



GE Fanuc Automation

Sterowniki programowalne

***Instalowanie i instrukcja obsługi
sterowników serii 90™-30***

GFK-0356Q - PL

Sierpień 2002

Znaki ostrzegawcze i uwagi

Niebezpieczeństwo

Symbolem tym oznaczono w niniejszym podręczniku informacje o niebezpiecznie wysokich napięciach, dużych prądach, temperaturach oraz innych czynnikach, związanych z urządzeniem lub współpracującym z nim sprzętem, które mogą spowodować obrażenia cielesne lub uszkodzenie urządzenia.

Symbol ten zastosowano w sytuacjach, gdzie nieostrożność może spowodować uszkodzenia ciała lub zniszczenie wyposażenia.

Ostrzeżenie

Symbolem tym oznaczono informacje, których nieprzestrzeżenie może prowadzić do uszkodzenia urządzenia.

Uwaga

Symbolem tym oznaczono informacje o szczególnie dużym znaczeniu dla zrozumienia zasad eksploatacji i użytkowania urządzenia.

Niniejszy podręcznik przygotowano w oparciu o informacje dostępne w czasie publikacji. Podjęto wszelkie starania, aby zamieszczone informacje były dokładne, nie mniej jednak nie można zagwarantować, że uwzględnione zostały wszystkie szczegółowe dane i zmiany wprowadzone w sprzęcie i oprogramowaniu, jak również nie jest możliwe uwzględnienie wszystkich sytuacji, które mogą wystąpić w czasie instalowania, obsługi lub konserwacji urządzenia. Mogą występować różnice pomiędzy opisami zamieszczonymi w niniejszym dokumencie a dostarczonymi urządzeniami i oprogramowaniem. GE Fanuc Automation nie zobowiązuje się do informowania właścicieli niniejszego podręcznika o wprowadzanych zmianach.

GE Fanuc Automation nie udziela żadnej gwarancji, jawnie sprecyzowanej lub domniemanej oraz nie ponosi odpowiedzialności za dokładność, kompletność, pełność oraz użyteczność informacji zawartych w niniejszym podręczniku. Nie jest udzielana gwarancja na przydatność handlową i techniczną.

Podane poniżej znaki towarowe są zastrzeżone przez GE Fanuc Automation North America, Inc.

Alarm Master	Field Control	Modelmaster	Series 90
CIMPLICITY	GEnet	Motion Mate	Series One
CIMPLICITY Control	Genius	PowerMotion	Series Six
CIMPLICITY PowerTRAC	Genius PowerTRAC	ProLoop	Series Three
CIMPLICITY 90-ADS	Helpmate	PROMACRO	VuMaster
CIMSTAR	Logicmaster	Series Five	Workmaster

Sterowniki programowalne serii 90-30 oraz związane z nimi moduły zostały przetestowane i określone jako spełniające wymagania norm FCC, Część 15, Fragment J. Federalna Komisja Komunikacji (Federal Communications Commission - FCC) wymaga publikacji poniższej uwagi, zgodnie ze wskazówkami FCC.

UWAGA

Urządzenie generuje, używa i może promieniować fale radiowe, jeżeli jest zainstalowane niezgodnie z instrukcją obsługi, może powodować zakłócenia łączności radiowej. Urządzenie zostało przetestowane i określone jako spełniające wymagania klasy A dla urządzenia cyfrowego, zgodnie z Częścią 15 norm FCC, zaprojektowanych w celu zapewnienia ochrony przed szkodliwymi zakłóceniami podczas użytkowania w otoczeniu przemysłowym. Działanie urządzenia w obszarze zamieszkałym może spowodować szkodliwe zakłócenia, które użytkownik będzie musiał poprawić na własny koszt.

Poniższa uwaga jest publikowana zgodnie z wymaganiami Kanadyjskiego Ministerstwa Komunikacji.

UWAGA

Niniejsze urządzenie cyfrowe nie przekracza ograniczeń klasy A emisji zakłóceń radiowych przez urządzenia cyfrowe, określonych przez przepisy Kanadyjskiego Ministerstwa Łączności, dotyczące zakłóceń.

Poniższe oświadczenia pojawiły się w podręcznikach *Series 90_-30 Installation Manual* oraz *Series 90_-30 I/O Specifications Manual*, zgodnie z wymogami normy bezpieczeństwa Klasy I Div 2.

1. SPRZĘT OZNACZONY NAPISEM CLASS I, GRUPY A, B, C ORAZ D, DIV.2 W NIEBEZPIECZNYCH LOKALIZACJACH MOŻNA UŻYWAĆ TYLKO ZGODNIE Z WYMOGAMI NORMY CLASS I, DIVISION 2, GRUPY A, B, C, D LUB WYŁĄCZNIE W LOKALIZACJACH BEZPIECZNYCH.
2. UWAGA – NIEBEZPIECZEŃSTWO WYBUCHU – ZAMIENNIKI KOMPONENTÓW MUSZĄ SPEŁNIAĆ WYMAGANIA NORM CLASS 1, DIVISION 2.
3. UWAGA – NIEBEZPIECZEŃSTWO WYBUCHU – NIE NALEŻY ODŁĄCZAĆ URZĄDZEŃ DOPÓKI NIE ZOSTANIE WYŁĄCZONE ZASILANIE, LUB GDY OTOCZENIE JEST UWAŻANE ZA BEZPIECZNE.
4. WSZYSTKIE NIEWYKORZYSTANE GNIAZDA WE WSZYSTKICH KASETACH BAZOWYCH POWINNY BYĆ ZAŚLEPIONE ATRAPAMI IC693ACC310 LUB ODPOWIEDNIKAMI.

Niniejszy podręcznik opisuje sterowniki programowalne (PLC) GE Fanuc serii 90-30. Zawiera opis komponentów sprzętowych podstawowe informacje na temat procedur instalowania sprzętu. Sterownik programowalny serii 90-30 jest członkiem rodziny serii 90 sterowników programowalnych GE Fanuc.

Lista standardowych produktów znajduje się w podręczniku GFK-0867B (lub późniejszym) *GE Fanuc Approvals, Standards, General Specifications*, zawierającym wszystkie standardowe produkty GE Fanuc. Instrukcje instalacyjne w niniejszym podręczniku są zamieszczone z myślą o przeciętnych instalacjach, nie wymagających procedur stosowanych w przypadku otoczenia niebezpiecznego bądź zakłóconego. W przypadku instalacji, które muszą spełniać zastrzeżone wymagania (takie, jak oznaczenie CE), zob. podręcznik GFK-1179, *Installation Requirements for Conformance to Standards*.

Nowości zawarte podręczniku

- Dodano część opisującą jednostkę centralną 374, obsługującą połączenie z siecią Ethernet poprzez dwa wbudowane porty 10BaseT/100BaseTx full-duplex. Modele 364 (wydanie 9.10 i późniejsze) i 374 są jedynymi jednostkami centralnymi serii 90-30 obsługującymi dane globalne Ethernet Global Data. Należy zwrócić uwagę na to, że model CPU374 jest obsługiwany tylko i wyłącznie przez programy oparte na systemie Windows®.
- Wprowadzono inne zmiany i poprawki, stosownie do potrzeb.

Literatura uzupełniająca

Więcej informacji na temat produktów serii 90-30 znajduje się w podręcznikach: (Aby skorzystać z odniesienia numeru katalogowego do odpowiedniej książki, należy odnieść się do Załącznika G):

GFK-0255 - Series 90™ PCM and Support Software User's Manual

GFK-0256 - MegaBasic™ Programming Reference Manual

GFK-0293 - Series 90™ -30 High Speed Counter User's Manual

GFK-0401 - Workmaster® II PLC Programming Unit Guide to Operation

GFK-0402 - Series 90™ -30 and 90-20 PLC Hand-Held Programmer User's Manual

GFK-0412 - Genius® Communications Module User's Manual

GFK-0466 - Logicmaster 90™ Series 90™ -30/20/Micro Programming Software User's Manual

GFK-0467 - Series 90™ -30/20/Micro Programmable Controllers Reference Manual

GFK-0487 - Series 90™ PCM Development Software (PCOP) User's Manual

GFK-0499 - CIMPLICITY® 90-ADS Alphanumeric Display System User's Manual

GFK-0582 - Series 90™ PLC Serial Communications User's Manual

GFK-0631 - Series 90™ -30 I/O LINK Interface User's Manual

GFK-0641 - CIMPLICITY® 90-ADS Alphanumeric Display System Reference Manual

- GFK-0664 - Series 90™-30 PLC Axis Positioning Module Programmer's Manual
- GFK-0685 - Series 90™ Programmable Controllers Flow Computer User's Manual
- GFK-0695 - Series 90™-30 Enhanced Genius) Communications Module User's Manual
- GFK-0726 - Series 90™-30 PLC State Logic Processor User's Guide
- GFK-0732 - Series 90™-30 PLC ECLiPS User's Manual
- GFK-0747 - Series 90™-30 PLC OnTOP User's Guide
- GFK-0750 - OnTop for Series 90™-30 (State Logic) Program User's Manual
- GFK-0781 - Motion Mate™ APM300 for Series 90™-30 PLC Follower Mode User's Manual
- GFK-0823 - Series 90™ -30 I/O LINK Master Module User's Manual
- GFK-0828 - Series 90™ -30 Diagnostic System User's Manual
- GFK-0840 - Motion Mate™ APM300 for Series 90™ -30 PLC Standard Mode User's Manual
- GFK-0867 - GE Fanuc Product Agency Approvals, Standards, General Specifications
- GFK-0898 - Series 90™ -30 PLC I/O Module Specifications
- GFK-1028 - Series 90™ -30 I/O Processor Module User's Manual
- GFK-1034 - Series 90™ -30 Genius® Bus Controller User's Manual
- GFK-1037 - Series 90™ -30 FIP Remote I/O Scanner User's Manual
- GFK-1056 - Series 90™ -30 State Logic Control System User's Manual
- GFK-1186 - TCP/IP Ethernet Communications for the Series 90_-30 PLC Station Manager Manual
- GFK-1179 - Series 90™ PLC Installation Requirements for Conformance to Standards
- GFK-1464 - Motion Mate DSM302 for Series 90™-30 PLCs User's Manual
- GFK-1466 - Temperature Control Module for the Series 90™-30 PLC User's Manual
- GFK-1541 - TCP/IP Ethernet Communications for the Series 90™ PLC User's Manual

Rozdział 1	Przegląd sterowników programowalnych serii 90-30	1-1
	Podstawowe elementy sterownika programowalnego serii 90-30	1-1
	Montaż podstawowego systemu sterownika programowalnego serii 90-30.....	1-2
	Jakie elementy są konieczne, aby taki system podstawowy stał się funkcjonalny? .	1-6
	Co w przypadku, gdy aplikacja będzie wymagać więcej niż pięć modułów?	1-6
	Co w przypadku, gdy aplikacja będzie wymagać więcej niż dziesięć modułów?	1-7
	Jaka jest różnica pomiędzy kasetami rozszerzającymi i oddalonymi?	1-8
	Co w przypadku odległości większej niż 213 metrów (700 stóp)?.....	1-9
Rozdział 2	Instalowanie	2-1
	Odbiór produktu – kontrola wizualna	2-1
	Sprawdzenie przed zainstalowaniem	2-1
	Roszczenia gwarancyjne	2-1
	Praca z modułami serii 90-30	2-2
	Budowa modułu	2-2
	Instalowanie modułu	2-3
	Zdejmowanie modułu.....	2-4
	Instalowanie terminala przyłączeniowego modułu wejść/wyjść.....	2-5
	Zdejmowanie terminala przyłączeniowego modułu	2-6
	Słupki terminala przyłączeniowego modułu wejść/wyjść.....	2-7
	Instalowanie i demontaż terminali przyłączeniowych przy użyciu śrub mocujących.....	2-7
	Montaż kasyety bazowej.....	2-8
	Montaż kasyety bazowej do panelu	2-8
	Montaż kasyety bazowej w 19-calowej szafie sterowniczej.....	2-8
	Procedury uziemiania.....	2-11
	Procedury uziemiania systemu.....	2-11
	Przewody uziemiające.....	2-11
	Uziemienie sterownika programowalnego serii 90-30	2-12
	Uziemienie ochronne kasyety bazowej.....	2-12
	Uziemianie kaset bazowych zamontowanych w 19-calowych szafach sterowniczych.....	2-13
	Uziemienie programatora.....	2-13
	Uziemienie modułu	2-14
	Informacje dotyczące uziemienia jednostek centralnych z portami dodatkowymi.....	2-14
	Uziemienie jednostek centralnych CPU351 i CPU352.....	2-14
	Uziemienie jednostek centralnych CPU363, CPU364, i CPU374	2-16
	Dodatkowe moduły wymagające uziemienia osłony	2-16
	Ogólne wytyczne dotyczące okablowania.....	2-17
	Metody połączeń modułów dyskretnych wejść/wyjść	2-18
	Połączenia z modułami wejścia/wyjścia poprzez terminale przyłączeniowe	2-19
	Instalacja TBQC (Szybkie połączenie terminala) w 16-punktowych modułach dyskretnych	2-19
	Instalacja 32-punktowych modułów dyskretnych z 50-stykowymi złączami.....	2-19
	Przy użyciu terminala Weidmuller #912263.....	2-19

Przy użyciu terminala lub listwy zaciskowej	2-20
Metoda bezpośrednia	2-20
Instalacja 32-punktowych dyskretnych modułów z podwójnym złączem 24-stykowym	2-20
Przy użyciu TBQC	2-20
Przy użyciu terminala/listwy zaciskowej	2-20
Metoda bezpośrednia	2-21
Ogólne metody okablowania modułów analogowych.....	2-21
Metody okablowania modułów z analogowym wejściem	2-21
Przy użyciu terminala lub listwy zaciskowej	2-21
Metoda bezpośrednia	2-21
TBQC nie jest zalecane w przypadku modułów analogowych.....	2-22
Okablowanie analogowego modułu wyjścia	2-22
Informacje ogólne	2-22
Przy użyciu bloku lub listwy zaciskowej	2-22
Metoda bezpośrednia	2-22
TBQC nie jest zalecane w przypadku modułów analogowych.....	2-22
Połączenie źródła napięcia zmiennego	2-23
Podłączenie wejścia prądu zmiennego do źródła zasilania zmiennego- lub stałoprądowego	2-23
Urządzenia zabezpieczające zasilacz przed przepięciami.....	2-24
Specjalne instrukcje dla systemów z izolowanym punktem zerowym (IT).....	2-25
Definicja sieci o izolowanym punkcie zerowym	2-25
Poniższe instrukcje odnoszą się do sieci z izolowanym punktem zerowym.....	2-26
Podłączenie źródła prądu stałego.....	2-27
Podłączenie wejścia prądu stałego do źródła zasilania zmiennego- lub stałoprądowego	2-27
Wyjście stałoprądowe o napięciu +24V (wszystkie zasilacze).....	2-27
Uproszczona procedura instalacji	2-28
Rozdział 3 Kasety bazowe	3-1
Typy kaset bazowych	3-1
Wspólne cechy kaset bazowych.....	3-1
Dwa wymiary kaset bazowych	3-2
Pojęcia związane z kasetami bazowymi	3-3
Kasety bazowe jednostki centralnej:	3-4
Kasety bazowe z wbudowanymi jednostkami centralnymi (Rysunki 3-2 i 3-3).....	3-4
Kasety bazowe ze złączami dla modułu jednostki centralnej (rysunki 3-4 i 3-5).....	3-6
Kasety rozszerzające (rysunki 3-6 i 3-7).....	3-7
Kasety oddalone (rysunki 3-8 i 3-9)	3-8
Przewody magistrali rozszerzającej wejścia/wyjścia	3-10
Różnice pomiędzy kasetami rozszerzającymi a oddalonymi	3-11
Łączenie w obrębie jednego systemu zarówno kaset rozszerzających, jak i oddalonych.....	3-11
Wymagania dotyczące zakończenia okablowania łączącego w systemie z kasetami rozszerzającymi lub oddalonymi	3-12
Odlączenie zasilania pojedynczych kaset rozszerzających lub oddalonych.....	3-12

Magistrala sterownika programowalnego serii 90-30	3-12
Przełącznik DIP wyboru numeru kasety	3-13
Przykład połączenia kaset rozszerzających i oddalonych	3-16
Wymiary przy montażu kasety bazowej	3-17
Wymiary kasety bazowej z wbudowaną jednostką centralną (311, 313 i 323)	3-17
Wymiary kaset bazowych: ze złączem dla modułu jednostki centralnej, rozszerzającej i oddalonej	3-19
Obciążalność, temperatura i sposób zamontowania	3-20
Wsporniki do montażu kaset w szafie sterowniczej 19"	3-21
Tabela porównawcza kaset bazowych	3-23

Rozdział 4 Zasilacze4-1

Rodzaje zasilaczy	4-1
Porównanie charakterystyk zasilaczy	4-1
Zasilacze o wejściu zmiennie- i stałoprądowym	4-2
Standardowy zasilacz IC693PWR321, wejście 120/240 VAC lub 125 VDC	4-2
Zasilacz o podwyższonej obciążalności, wejście 120/240 VAC/125 VDC, IC693PWR330	4-4
Połączenia okablowania zasilaczy o wejściu zmiennie- lub stałoprądowym	4-5
Złącza wyjściowe izolowanego zasilacza 24 VDC	4-6
Zasilacze wyłącznie o wejściu stałoprądowym	4-7
Zasilacz standardowy IC693PWR322 z wejściem 24/48 VDC	4-7
Obliczanie zapotrzebowania mocy dla IC693PWR322	4-8
Zasilacz standardowy IC693PWR328 z wejściem 48 VDC	4-10
Obliczanie wejściowego zapotrzebowania mocy dla IC693PWR328	4-11
Obliczanie mocy/prądu wejściowego dla zasilacza IC693PWR328	4-12
IC693PWR331 Zasilacz o podwyższonej obciążalności, wejście 24 VDC	4-13
Spadek natężenia prądu przy wyższych temperaturach	4-14
Obliczanie wejściowego zapotrzebowania mocy dla IC693PWR331	4-15
Połączenia okablowania zasilaczy o wejściu stałoprądowym	4-15
Wspólne cechy zasilaczy serii 90-30	4-16
Wskaźniki statusu systemu na wszystkich zasilaczach	4-16
Urządzenia chroniące wejście przed przepięciami	4-16
Połączenie napięcia wyjściowego do obwodów wewnętrznych (dotyczy wszystkich zasilaczy)	4-17
Zabezpieczenie przed przetężeniem (dotyczy wszystkich zasilaczy)	4-18
Czasowy wykres pracy	4-18
Złącze portu szeregowego jednostki centralnej na zasilaczu (dotyczy wszystkich zasilaczy)	4-19
Informacje o porcie szeregowym jednostki centralnej	4-19
Bateria podtrzymująca pamięć RAM (dotyczy wszystkich zasilaczy)	4-20

Rozdział 5 Jednostki centralne5-1

Typy jednostek centralnych dla sterowników programowalnych serii 90-30	5-1
Jednostki centralne wbudowane	5-1
Jednostki centralne w postaci zewnętrznych modułów	5-2

Najważniejsze właściwości jednostek centralnych.....	5-3
Mikroprocesor.....	5-3
Port szeregowy jednostki centralnej (złącze na zasilaczu).....	5-3
Ulotność pamięci.....	5-4
Pamięć RAM.....	5-5
Podtrzymanie pamięci RAM/Informacje na temat baterii	5-5
Typy programowalnej pamięci tylko do odczytu (PROM).....	5-5
Wykorzystanie pamięci PROM w jednostkach centralnych serii 90-30	5-5
Oprogramowanie systemowe (firmware) jednostki centralnej	5-6
Określenie wersji oprogramowania jednostki centralnej	5-7
Opcje przechowywania programu użytkownika w pamięciach EPROM i EEPROM.....	5-8
Porównanie właściwości pamięci EPROM i EEPROM	5-8
Procedura zapisu pamięci EPROM.....	5-9
Pamięć Flash	5-9
Parametry jednostek centralnych serii 90-30	5-10
Adresy pamięci użytkownika (odniesienia)	5-10
Różnica pomiędzy adresem pamięci a nazwą.....	5-10
Typy zmiennych.....	5-11
Zgodność programów sterujących	5-12
Dokładność wskazań zegara czasu rzeczywistego (TOD) jednostki centralnej	5-12
Protokół SNP bez obsługi sygnału „break”.....	5-13
Jednostki centralne modele 350-374.....	5-13
Zgodność z programatorem ręcznym (HHP) i kartą pamięci.....	5-13
Zaawansowane właściwości jednostek centralnych modele 350-374.....	5-14
Szczegóły zaawansowanych właściwości jednostek centralnych modeli 350-374.....	5-14
Właściwości sprzętowe jednostek centralnych modele 350-364.....	5-18
Właściwości sprzętowe jednostek centralnych modele 350 i 360	5-18
Uaktualnienie oprogramowania systemowego jednostki centralnej	5-18
Właściwości sprzętowe jednostek centralnych modele 351, 352 i 363	5-19
Uaktualnienie oprogramowania systemowego jednostki centralnej	5-19
Wyłącznik kluczowy	5-19
Złącze uziemienia.....	5-20
Porty szeregowo	5-20
Złącza portów szeregowych na przednim panelu	5-20
Wskaźniki LED portu szeregowego.....	5-20
Obsługiwane protokoły	5-21
Przypisania styków w portach szeregowych 1 i 2 jednostek centralnych modele 351, 352, i 363.....	5-22
Właściwości sprzętowe jednostki centralnej 364.....	5-23
Wskaźniki LED.....	5-23
Przycisk ponownego uruchomienia wbudowanego modułu Ethernet	5-23
Wyłącznik kluczowy	5-24
Złącza na przednim panelu.....	5-24
Złącze uziemienia.....	5-24

Aktualizacja oprogramowania systemowego.....	5-24
Właściwości sprzętowe jednostki centralnej 374.....	5-25
Wskaźniki LED.....	5-25
Przycisk ponownego uruchomienia wbudowanego modułu Ethernet	5-25
Wyłącznik kluczkowy.....	5-26
Złącza na przednim panelu.....	5-26
Złącze uziemienia.....	5-26
Aktualizacja oprogramowania systemowego.....	5-26
Dane techniczne jednostek centralnych	5-27
Jednostka centralna CPU311 Numer katalogowy IC693CPU311	5-28
Jednostka centralna CPU313 Numer katalogowy IC693CPU313	5-29
Jednostka centralna CPU323 Numer katalogowy IC693CPU323	5-30
Jednostka centralna CPU331 Numer katalogowy IC693CPU331	5-31
Jednostka centralna CPU340 Numer katalogowy IC693CPU340	5-32
Jednostka centralna CPU341 Numer katalogowy IC693CPU341	5-33
Jednostka centralna CPU350 Numer katalogowy IC693CPU350	5-34
Jednostka centralna CPU351 Numer katalogowy IC693CPU351	5-35
Jednostka centralna CPU352 Numer katalogowy IC693CPU352	5-36
Jednostka centralna CPU360 Numer katalogowy IC693CPU360	5-37
Jednostka centralna CPU363 Numer katalogowy IC693CPU363	5-38
Jednostka centralna CPU364 Numer katalogowy IC693CPU364	5-39
Jednostka centralna CPU374 Numer katalogowy IC693CPU374	5-40

Rozdział 6 Podtrzymanie pamięci/Bateria podtrzymująca6-1

Bateria podtrzymująca pamięć RAM (dotyczy wszystkich zasilaczy).....	6-1
Instrukcja wymiany baterii	6-2
Wymiana baterii/Ochrona zawartości pamięci	6-3
Znaczenie tworzenia kopii zapasowej programu sterującego.....	6-3
Czynniki wpływające na żywotność baterii.....	6-4
Metody ostrzeżenia o niskim stanie baterii.....	6-4
Praca bez baterii podtrzymującej pamięć	6-6
Sposób przyłączenia baterii podtrzymującej pamięć RAM.....	6-8
Kondensator do podtrzymywania pamięci	6-8
Podtrzymanie pamięci RAM podczas przechowywania lub transportu jednostki centralnej.....	6-9
Jednostki centralne w postaci modułów.....	6-9
Wbudowane jednostki centralne	6-9
Zestaw bateryjny (IC693ACC315)	6-9
Instalowanie zestawu bateryjnego.....	6-10
Zewnętrzny moduł baterii (IC693ACC302).....	6-10
Baterie w zasilaczach oraz kasetach rozszerzających i oddalonych.....	6-11

Rozdział 7 Moduły wejść/wyjść7-1

Podstawowe typy modułów wejść/wyjść	7-1
Moduły wejść/wyjść dyskretnych.....	7-2
Właściwości modułów dyskretnych wejść/wyjść o standardowej ilości punktów ...	7-2

Okablowanie modułów dyskretnych o standardowej ilości punktów (16-punktowych lub mniejszych).....	7-4
Zabezpieczenie modułu dyskretnego wyjścia przekaźnikowego.....	7-4
Właściwości modułu dyskretnego (32-punktowego).....	7-4
Metody okablowania 32-punktowych modułów dyskretnych wejść/wyjść.....	7-6
Moduły z pojedynczym złączem 50-stykowym.....	7-6
Moduły z podwójnymi złączami 24-stykowymi.....	7-7
Właściwości modułów analogowych.....	7-8
Metody okablowania modułów analogowych.....	7-9
Metody okablowania modułu wejść analogowych.....	7-9
Okablowanie modułu wyjść analogowych.....	7-10
Pobór prądu przez moduły wejść/wyjść.....	7-10
Architektura okablowania modułu wejścia/wyjścia.....	7-11
Grupowanie modułów w celu rozdzielenia okablowania.....	7-11
Moduł specjalizowany do sterowania elektrozaworami IC693DVM300.....	7-12
Wskaźniki LED.....	7-12
Charakterystyka modułu DVM.....	7-13
Bezpieczniki.....	7-13

Rozdział 8 Moduły dodatkowe8-1

Moduły dodatkowe innych producentów oraz system zgodności.....	8-1
Moduły dodatkowe omówione w niniejszym rozdziale.....	8-1
Moduł komunikacyjny Genius (GCM) IC693CMM301.....	8-2
Wskaźniki LED.....	8-3
Dokumentacja dotycząca modułu GCM.....	8-3
Moduł komunikacyjny Genius Plus (GCM+) IC693CMM302.....	8-4
Wskaźniki LED.....	8-5
Dokumentacja dotycząca modułu Genius Plus.....	8-5
Moduł komunikacyjny GBC (Genius Bus Controller) IC693BEM331.....	8-6
Liczba modułów komunikacyjnych GBC.....	8-7
Wskaźniki LED.....	8-7
Kompatybilność.....	8-7
Sterownik programowalne serii 90-30.....	8-7
Sterowniki programowalne serii szóstej.....	8-7
Programator ręczny Genius (HHM).....	8-8
Programator ręczny HHP.....	8-8
Bloki wejść/wyjść Genius.....	8-8
Szyna Genius.....	8-8
Diagnostyka.....	8-8
Datagramy.....	8-9
Dane globalne.....	8-9
Przesyłanie danych globalnych.....	8-9
Odbieranie danych globalnych.....	8-9
Dokumentacja dotycząca modułu komunikacyjnego GBC.....	8-9
Moduł kontrolera sieci FIP IC693BEM340.....	8-10
Wskaźniki LED.....	8-11

Port szeregowy	8-11
Złącza sieci FIP	8-11
Skaner oddalonych wejść/wyjść w sieci FIP IC693BEM330	8-12
Właściwości skanera oddalonych wejść/wyjść	8-12
Interfejs sieci FIP	8-13
Opis modułu	8-13
Złącza	8-14
Diody LED	8-14
Dokumentacja dotycząca skanera oddalonych wejść/wyjść w sieci FIP:	8-14
Moduł pozycjonowania osi (APM) IC693APU301/302	8-15
Kable APM	8-16
Dokumentacja dotycząca modułu pozycjonowania osi (APM)	8-16
Moduł pozycjonowania osi IC693DSM302	8-17
Właściwości	8-18
Dokumentacja modułu IC693DSM302	8-19
Moduł pozycjonowania osi (DSM341) IC693DSM314	8-20
Właściwości	8-21
Dokumentacja modułu IC693DSM314	8-22
Moduł licznika impulsów wysokiej częstotliwości (HSC) IC693APU300	8-23
Interfejs pomiędzy sterownikiem serii 90-30 a układem CNC lub sterownikiem serii 90-70 (Slave) IC693BEM320	8-24
Interfejs pomiędzy sterownikiem serii 90-30 a układem CNC lub sterownikiem serii 90-70 (Master) IC693BEM321	8-25
Zgodność	8-26
Moduł procesora I/O dla sygnałów szybkozmiennych (IC693APU305)	8-27
Właściwości modułu	8-28
Moduł komunikacyjny TCP/IP Ethernet IC693CMM321	8-29
Moduł programowalnego koprocatora (PCM) IC693PCM300/301/311	8-31
Moduł komunikacyjny dla łącz szeregowych (CCM) IC693CMM311	8-34
Moduł sterujący wyświetlaczem alfanumerycznym (ADC) IC693ADC311	8-35
Moduł sterowania temperaturą (TCM) IC693TCM302	8-37
Połączenia	8-37
Wskaźniki LED	8-38
Wewnętrzny bezpiecznik	8-38
Automatyczne przesłanie danych pomiędzy modułem sterowania temperaturą a sterownikiem programowalnym	8-38
Porównanie modułów TCM302 i TCM303	8-39
Moduł do monitorowania sieci energetycznej (PTM) IC693PTM100/101	8-40
Różnica pomiędzy modułami PTM100 i PTM101	8-40
Możliwości modułów	8-40
Tryby pracy	8-40
Automatyczne przesłanie danych pomiędzy modułem przetwarzającym PTMPM a sterownikiem programowalnym	8-41
Zgodność	8-41
Wymiary	8-42
Wskaźniki LED modułu PTMPM	8-42

Ogólne informacje montażowe	8-42
Typ kasety bazowej i dopuszczalna liczba modułów PTMPM	8-43
Wymagania dotyczące zasilania	8-43
Wymagania dotyczące pamięci.....	8-43
Konfigurowanie	8-43
Informacje dotyczące zamawiania	8-43
Dokumentacja	8-43

Rozdział 9 **Produkty State Logic.....9-1**

State Logic – informacje ogólne.....	9-1
Produkty State Logic	9-1
Kasety bazowe i zasilacze, moduły wejścia/wyjścia i dodatkowe.....	9-1
AD693CMM301 Moduł komunikacji szeregowej State Logic (SCM).....	9-2
Opis.....	9-2
Dioda OK	9-2
Przycisk Reset	9-2
Złącze szeregowe	9-3
Informacje o kablach.....	9-3
Dokumentacja modułu SCM State Logic	9-3
IC693SLP300 Moduł procesora State Logic	9-4
Opis.....	9-4
Właściwości procesora State Logic	9-5
Pamięć.....	9-5
Instalowanie	9-5
Wskaźnik statusu	9-6
Przycisk.....	9-6
Bateria	9-7
Informacje o kablach.....	9-7
Właściwości sprzętu.....	9-7
Dokumentacja dotycząca procesora State Logic (SLP).....	9-7
Jednostki centralne State Logic	9-8
Właściwości jednostek centralnych State Logic.....	9-8
Kasety bazowe z wbudowanymi jednostkami centralnymi modele 311, 313 i 323 ..	9-9
Jednostki centralne w postaci modułu, modele 331 i 340	9-10
Złącze portu szeregowego jednostki centralnej na zasilaczu	9-11
Konfigurowanie jednostek centralnych State Logic	9-12
Oprogramowanie systemowe i konfiguracje PROM jednostek centralnych State Logic	9-13
Dane dotyczące jednostek centralnych State Logic.....	9-13
Model CSE311 Numer katalogowy IC693CSE311	9-14
Model CSE313 Numer katalogowy IC693CSE313	9-15
Model CSE323 Numer katalogowy IC693CSE323	9-16
Model CSE331 Numer katalogowy IC693CSE331	9-17
Model CSE340 Numer katalogowy IC693CSE340	9-18

Rozdział 10	Okablowanie.....	10-1
	Arkusze danych technicznych okablowania.....	10-7
	Kable przyłączeniowe stacji roboczej do jednostki centralnej serii 90 (port protokołu SNP) IC647CBL704.....	10-8
	Funkcja kabla.....	10-8
	Kable do połączeń modułów PCM, ADC, CMM z Workmaster (PC-XT) IC690CBL701.....	10-12
	Funkcja kabla.....	10-12
	Parametry kabla.....	10-12
	Schemat okablowania.....	10-12
	Połączenie modułu PCM z programatorem – instalacja okablowania.....	10-13
	Kable do połączeń komputera PC-AT z modułami PCM, ADC, CMM IC690CBL702.....	10-14
	Funkcja kabla.....	10-14
	Parametry kabla.....	10-14
	Schemat okablowania.....	10-14
	Połączenie modułu PCM z programatorem – instalacja okablowania.....	10-15
	Kable do połączeń komputera Workmaster II (PS/2) z modułami PCM, ADC, CMM IC690CBL705.....	10-16
	Funkcja kabla.....	10-16
	Parametry kabla.....	10-16
	Schemat okablowania.....	10-16
	Połączenie modułu PCM z programatorem – instalacja okablowania.....	10-17
	Kable do połączeń typu multidrop IC690CBL714A.....	10-18
	Przeznaczenie.....	10-18
	Parametry techniczne.....	10-18
	Schemat połączeń w kablu IC690CBL714A Multi-Drop.....	10-19
	Schemat połączeń przy użyciu kabla IC690CBL714A.....	10-20
	Kable połączeniowe magistrali rozszerzającej wejść/wyjść IC693CBL300/301/302/312/313/314.....	10-22
	Opis.....	10-22
	Długości kabli.....	10-22
	Funkcja okablowania.....	10-22
	Podłączanie kabli.....	10-23
	Istotne informacje o kablach rozszerzających magistrali wejść/wyjść....	10-23
	Sugestie w kwestii zastosowania kabli.....	10-23
	Używanie kabli standardowych.....	10-23
	Używanie kabli wykonanych samodzielnie.....	10-24
	Wykonanie kabli rozszerzających magistrali wejść/wyjść.....	10-24
	Typy kabla wykonywanego samodzielnie.....	10-24
	Komponenty potrzebne do wykonania kabli rozszerzających magistrali wejść/wyjść o określonej długości.....	10-24
	Oznaczenia styków portu rozszerzającego.....	10-25
	Zakończenie rozszerzenia magistrali wejść/wyjść.....	10-25
	Ekranowanie.....	10-26

Uwaga dla użytkowników wcześniejszych wersji oddalonych kaset bazowych	10-26
Wykonanie okablowania ekranowanego w 100%	10-27
Schematy budowy wewnętrznej okablowania	10-28
Przykłady zastosowań	10-31
Połączenia kabli w systemie rozszerzonym	10-31
Przykład okablowania systemu składającego się z rozszerzających i oddalonych kaset bazowych	10-31
Kable ręcznego programatora HHP i konwertera (IC690ACC900) IC693CBL303	10-33
Funkcja kabla	10-33
Parametry kabla	10-33
Schemat okablowania	10-34
Podłączenie kabla	10-34
Kable portu rozszerzającego (WYE) dla modułów PCM, ADC i CMM IC693CBL304/305	10-35
Funkcja kabla	10-35
Parametry kabla	10-35
Oznaczenia styków w kablu WYE	10-36
Kable rozszerzające (50-stykowe) dla modułów 32-punktowych IC693CBL306/307	10-38
Funkcja kabla	10-38
Parametry kabla	10-38
Kable wejść/wyjść (50-stykowe) dla modułów 32-punktowych IC693CBL308/309 ..	10-40
Parametry techniczne	10-40
Informacje dotyczące budowy wewnętrznej kabla	10-40
Kable interfejsu wejść/wyjść (24-stykowe) dla modułów 32-punktowych IC693CBL310	10-42
Funkcja kabla	10-42
Informacje dotyczące wymiany okablowania	10-43
Wysokość wtyczki dla kabli IC693CBL310	10-43
Kable interfejsu wejść/wyjść dla modułów APM IC693CBL311/317/319/320	10-45
Funkcja kabla	10-45
Parametry techniczne	10-45
Informacje dotyczące budowy wewnętrznej kabla	10-46
Kable interfejsu wejść/wyjść (24-stykowe) dla modułów 32-punktowych IC693CBL315	10-49
Funkcja kabla	10-49
Wykonanie okablowania dla złącza 24-stykowego	10-49
Informacje dotyczące wymiany okablowania	10-51
Wysokość wtyczki dla kabla IC693CBL315	10-51
Kable szeregowo, 9-stykowe o złączach D-Shell oraz RJ-11 IC693CBL316	10-53
Opis	10-53
Typowe zastosowania	10-53
24-stykowe kable moduł wejść/wyjść z terminalem IC693CBL321/322/323	10-54
Funkcja kabla	10-54
Parametry kabla	10-54
Wysokość wtyczki	10-55

Kable interfejsu wejść/wyjść ze złączem 24-stykowym, prostokątnym IC693CBL327/328	10-57
Opis	10-57
Zastosowania	10-57
Parametry techniczne	10-58
Wysokość wtyczki dla kabli IC693CBL327/328	10-58
Wykonanie okablowania o wymaganej długości dla złącza 24-stykowego	10-59
Wysokość wtyczki w kablach wykonanych samodzielnie	10-60
Wykorzystanie okablowania (wykonanego fabrycznie lub samodzielnie)	10-61
Kable 24-stykowe do połączeń złącz wejść/wyjść na płycie czołowej modułu do terminala IC693CBL329/330/331/332/333/334	10-62
Opis	10-62
Wysokość wtyczki	10-63
Zastosowania	10-64
Kable interfejsu PTM IC693CBL340/341	10-65
Dokumentacja	10-67

Rozdział 11 Urządzenia współpracujące z programatorem 11-1

Produkty omówione w niniejszym rozdziale	11-1
Interfejsy stacji roboczej IC640WMI310/320	11-2
Wymiana komputerów Workmaster	11-3
Konwerter IC690ACC900 ze standardu RS-422/RS-485 na RS-232	11-3
Zestaw minikonwertera IC690ACC901	11-4
Ręczny programator HHP IC693PRG300	11-5
Właściwości ręcznego programatora	11-6
Karta pamięci programatora ręcznego (IC693ACC303)	11-6
Tryby działania programatora ręcznego	11-6
Dokumentacja	11-6
Karty interfejsu komputera PC (PCIF) IC693PIF301/400	11-7
IC655CCM590 Izolowany repeater/konwerter	11-8
IC690ACC903 Izolator portu	11-8

Rozdział 12 Projektowanie systemu 12-1

Wprowadzenie	12-1
Krok 1: Planowanie systemu	12-1
Krok 2: Ustalenie wymagań dotyczących wejść/wyjść	12-1
Dodatkowe kryteria doboru modułów wejść/wyjść	12-2
Krok 3: Wybór modułów dodatkowych	12-2
Krok 4: Wybór jednostki centralnej	12-4
Krok 5: Wybór kaset bazowych	12-5
Krok 6: Wybór zasilaczy	12-6
Redukcja liczby modułów sterownika programowalnego poprzez zastosowanie innych produktów GE Fanuc	12-7
Projektowanie bezpiecznego systemu	12-8
Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym	12-8

Zapobieganie pożarom.....	12-8
Ochrona przed niebezpieczeństwem urazów mechanicznych	12-8
Ochrona przed awariami elektryki.....	12-8
Zabezpieczenie przed zmianami w projekcie.....	12-9
Dokumentacja bezpieczeństwa systemu	12-10
Przeciwdziałanie nieautoryzowanym działaniom.....	12-10
Kwestie etykietowania, osłon i oświetlenia	12-10
Kwestie dostępności wyposażenia	12-10
Maksymalna ilość modułów w systemie sterownika programowalnego serii 90-30	12-11
Obliczenie obciążenia zasilacza	12-12
Pobór mocy przez moduły	12-12
Przykłady obliczania obciążeń zasilacza.....	12-14
Obliczenia czasu trwania cyklu	12-15
Główne czynniki projektowe mające wpływ na czas trwania cyklu.....	12-16
Gdzie można znaleźć informacje na temat czasu trwania cyklu.....	12-16
Obliczenia dotyczące rozproszenia ciepła w sterowniku.....	12-17
Rozplanowanie systemu	12-17
Korzyści płynące z dobrego rozmieszczenia – bezpieczeństwo, niezawodność, dostępność	12-17
Lokalizacja i przestrzeń montażowa kasety sterownika programowalnego.	12-17
Ułożenie modułów w kasetach sterowników programowalnych.....	12-18
Dopuszczalne rozmieszczenia modułów	12-19
Przykładowe rozplanowanie sterownika programowalnego serii 90-30	12-20
Pozycja montażowa sterownika programowalnego.....	12-21
Zalecana pionowa pozycja montażu	12-21
Pozioma pozycja montażu zmniejszająca obciążalność	12-21
Rozdział 13 Konserwacja i wykrywanie usterek	13-1
Informacje o wykrywaniu usterek w urządzeniach serii 90-30	13-1
Wskaźniki LED i terminal przyłączeniowy	13-1
Wskaźniki LED modułu	13-2
Informacje o wykrywaniu usterek w oprogramowaniu	13-3
Wyświetlanie programu sterującego w postaci drabiny logicznej.....	13-3
Okna dialogowe konfiguracji.....	13-3
Tabele błędów działania	13-3
Zmienne systemowe.....	13-3
Tabele zmiennych	13-4
Wymuszenie zmiany wartości	13-4
Instrukcja SER (sekwencyjny rejestrator zdarzeń), instrukcja DOIO.....	13-4
Wymiana modułów.....	13-5
Naprawa produktów serii 90-30.....	13-5
Lista modułów z bezpiecznikami.....	13-6
Części zapasowe/wymienne	13-7
Zalecenia dotyczące obsługi	13-8
Uzyskiwanie dodatkowej pomocy i informacji	13-9

Załącznik A	Szeregowe porty i kable	A-1
	Interfejs RS-422	A-1
	Specyfikacja kabli i łącz	A-2
	Port szeregowy sterownika programowalnego serii 90	A-3
	Port szeregowy komputera Workmaster	A-4
	Konwerter RS-232/RS-485	A-7
	Zestaw minikonwertera IC690ACC901	A-7
	Wycofany konwerter IC690ACC900	A-7
	Schematy kabli szeregowych	A-8
	Połączenia bezpośrednie (point-to-point) w standardzie RS-232	A-8
	Połączenia bezpośrednie (point-to-point) w standardzie RS-422	A-10
	Połączenia wielogłęziowe (multidrop)	A-10
Załącznik B	Konwerter IC690ACC900.....	B-1
	Właściwości konwertera	B-1
	Funkcje	B-1
	Umieszczenie w systemie	B-2
	Instalowanie	B-2
	Opis kabla	B-3
	Oznaczenia styków interfejsu RS-232	B-4
	Oznaczenia styków interfejsu RS-422/RS-485	B-5
	Schemat logiczny	B-6
	Konfiguracja złączek zwierających	B-7
Załącznik C	Izolowany repeater/konwerter IC655CCM690	C-1
	Opis izolowanego repeater/konwertera	C-1
	Schemat logiczny izolowanego repeater/konwertera	C-3
	Oznaczenia styków izolowanego repeater/konwertera	C-4
	Konfiguracje systemu	C-5
	Prosta konfiguracja multidrop	C-6
	Złożona konfiguracja multidrop	C-6
	Zasady użytkowania izolowanych repeater/konwerterów w sieciach złożonych	C-7
	Schematy łączenia kabli	C-8
Załącznik D	Zestaw minikonwertera IC690ACC901	D-1
	Opis minikonwertera	D-1
	Oznaczenia styków	D-2
	Oznaczenia styków, port RS-232	D-2
	Oznaczenia styków, port RS-422	D-2
	Konfiguracje systemu	D-3
	Schemat kabli (przy komunikacji pomiędzy dwoma urządzeniami)	D-3

Załącznik E	Izolator portu IC690ACC903	E-1
	Złącza.....	E-2
	Schemat logiczny.....	E-3
	Instalowanie.....	E-4
	Parametry techniczne.....	E-7
Załącznik F	Obliczenie strat mocy	F-1
	Wprowadzenie	F-1
	Wymagane informacje.....	F-1
	Procedura obliczeniowa.....	F-2
	Krok 1: Podstawowa metoda obliczenia strat mocy modułu	F-2
	Krok 2: Obliczenia dotyczące zasilaczy sterowników programowalnych.....	F-3
	Krok 3: Obliczenia dotyczące modułów wyjść dyskretnych	F-3
	Krok 4: Obliczenia dotyczące modułów wejść dyskretnych	F-4
	Krok 5: Obliczenia końcowe	F-6
	Inne informacje związane z wymiarami obudów	F-6
Załącznik G	Numery katalogowe publikacji.....	G-1
	Ogólne informacje o systemie	G-2
	Moduły analogowych wejść/wyjść.....	G-2
	Kasety bazowe	G-2
	Moduły komunikacyjne.....	G-3
	Moduły jednostek centralnych modele 311 do 341	G-3
	Moduły jednostek centralnych modele 311 do 341	G-4
	Moduł specjalizowany do sterowania elektrozaworami	G-5
	Moduły dyskretnych wejść/wyjść.....	G-5
	Moduły Genius	G-6
	Moduły do pozycjonowania	G-6
	Inne moduły dodatkowe	G-6
	Moduły zasilaczy	G-7
	Programator	G-7
	Produkty State Logic	G-7
	Litery w oznaczeniu wersji publikacji.....	G-8
	Inne źródła informacji.....	G-8
Załącznik H	Elementy terminala przyłączeniowego TBQC.....	H-1
	Elementy terminala TBQC dla modułów 16-punktowych	H-2
	Terminale	H-2
	Nominalne natężenie prądu dla przewodów	H-2
	Wybór kabli i numery katalogowe.....	H-3
	Przedni panel wejść/wyjść modułów 16-punktowych	H-3
	Instalowanie przedniego panelu wejścia/wyjścia.....	H-3
	Informacje dotyczące łączenia	H-4
	Informacje dotyczące kabli	H-4
	Ustawienie styków złącza i połączenie z terminalem modułu.....	H-5

	Informacje dotyczące terminala	H-5
	Terminal TBQC IC693ACC329	H-6
	Terminal TBQC IC693ACC330	H-7
	Terminal TBQC IC693ACC331	H-8
	Terminal TBQC IC693ACC332	H-9
	Terminal TBQC IC693ACC333	H-10
	Elementy terminala TBQC dla modułów 32-punktowych	H-11
	Terminal	H-12
	Wybór kabli i numery katalogowe	H-12
	Nominalne natężenie prądu dla przewodów	H-12
	Dane dotyczące kabli	H-13
	Dane dotyczące terminala	H-13
	Terminal TBQC IC693ACC337	H-13
Załącznik I	Systemy wielogłęziowe (multidrop).....	I-1
	Systemy wielogłęziowe (multidrop) - wprowadzenie	I-1
	Kable w systemie wielogłęziowym (multidrop)	I-2
	Ograniczenia	I-2
	Specyfikacja kabli i złącz	I-2
	Schemat okablowania w systemie wielogłęziowym	I-3
	Przykłady systemów wielogłęziowych	I-4
	Konfigurowanie i łączenie programatora w sieci wielogłęziowej	I-5
	Przypisanie sterownikowi programowalnemu identyfikatora SNP ID w oprogramowaniu Logicmaster	I-6
	Łączenie programatora Logicmaster do sterownika programowalnego w systemie wielogłęziowym	I-6
	Wykrywanie błędów w systemach wielogłęziowych	I-7
Załącznik J	Transceiver'y Ethernet.....	J-1
	IC649AEA102 Transceiver Ethernet 10BASE-T	J-1
	Wymagania dotyczące zasilania	J-1
	Wskaźniki LED	J-1
	Transceiver Ethernet 10BASE2 (IC649AEA103)	J-2
	Wymagania dotyczące zasilania	J-2
	Wskaźnik LED	J-2
Załącznik K	Tabele i wzory	K-1
	Konwersja wymiarów AWG kabli na wymiary metryczne	K-2
	Przeliczenie temperatury	K-3
	Wzory	K-3
	Informacje przeliczeniowe	K-4
	Angielskie i metryczne przeliczniki	K-5
Załącznik L	Filtr linii zasilającej EMI 44A420084-001	L-1
	Dodatkowy filtr linii zasilającej EMI 44A720084-001	L-1
	Wymiary montażowe filtra linii zasilającej 44A720084-001	L-3

Rysunek 1-1. Kasety bazowa z pięcioma gniazdami	1-3
Rysunek 1-2. Moduł zasilacza	1-3
Rysunek 1-3. Moduł jednostki centralnej	1-4
Rysunek 1-4. Moduł wejść/wyjść	1-4
Rysunek 1-5. Montaż systemu	1-5
Rysunek 1-6. System podstawowy	1-6
Rysunek 1-7. Kasety z dziesięcioma gniazdami	1-6
Rysunek 1-8. Kabel połączeniowy magistrali kaset rozszerzających	1-7
Rysunek 1-9. Połączenie kaset rozszerzających i oddalonych	1-8
Rysunek 1-10. Łączenie sterowników programowalnych przy użyciu modułów GBC lub CMM	1-9
Rysunek 2-1. Cechy modułu serii 90-30	2-2
Rysunek 2-2. Instalowanie modułu	2-3
Rysunek 2-3. Zdejmowanie modułu	2-4
Rysunek 2-4. Instalowanie terminala przyłączeniowego modułu wejścia/wyjścia	2-5
Rysunek 2-5. Zdejmowanie terminala przyłączeniowego modułu wejść/wyjść	2-6
Rysunek 2-6. Terminal przyłączeniowy ze śrubami mocującymi	2-7
Rysunek 2-7. Instalowanie wspornika czołowego IC693ACC308	2-9
Rysunek 2-8. Wymiary przy montażu w 19-calowej szafie sterowniczej, przy wykorzystaniu wspornika IC693ACC308	2-9
Rysunek 2-9. Wnętkowy wspornik montażowy IC693ACC313	2-10
Rysunek 2-10. Zalecany sposób uziemienia systemu	2-11
Rysunek 2-11. Uziemienie kasety bazowej	2-12
Rysunek 2-12. Przewód uziemiający jednostki centralnej CPU351 lub CPU352	2-14
Rysunek 2-13. Jednostka centralna CPU351 lub CPU352 – montaż wspornika i przewodu uziemiającego	2-15
Rysunek 2-14. Jednostki centralne CPU363, CPU364 lub CPU374 – przyłączenie przewodu uziemiającego	2-16
Rysunek 2-15. Terminale przyłączeniowe zasilacza	2-24
Rysunek 2-16. Urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej i złączka zwierająca	2-24
Rysunek 3-1. Wspólne cechy kaset bazowych	3-2
Rysunek 3-2. Kasety bazowe, modele IC693CPU311 i IC693CPU313 (5-gniazdowa), z wbudowanymi jednostkami centralnymi	3-5
Rysunek 3-3. Kasety bazowe model IC693CPU323 (10-gniazdowa) z wbudowaną jednostką centralną	3-5
Rysunek 3-4. 5-gniazdowa kasety bazowe IC693CHS397 ze złączem dla modułu jednostki centralnej	3-6
Rysunek 3-5. 10-gniazdowa kasety bazowe IC693CHS391 ze złączem dla modułu jednostki centralnej	3-6
Rysunek 3-6. 5-gniazdowa kasety rozszerzająca IC693CHS398	3-7
Rysunek 3-7. 10-gniazdowa kasety rozszerzająca IC693CHS392	3-8
Rysunek 3-8. 5-gniazdowa kasety oddalona IC693CHS399	3-9
Rysunek 3-9. 10-gniazdowa kasety oddalona IC693CHS393	3-9
Rysunek 3-10. Kable połączeniowe magistrali rozszerzającej wejścia/wyjścia	3-10
Rysunek 3-11. Przełącznik wyboru numeru kasety (ustawiony nr 2 kasety)	3-14
Rysunek 3-12. Przykład połączenia kaset rozszerzających	3-15

Rysunek 3-13. Przykład połączenia kaset rozszerzających i oddalonych	3-16
Rysunek 3-14. Wymiary i rozmieszczenie 5-gniazdowych kaset bazowych, model 311 i 313	3-17
Rysunek 3-15. Wymiary i rozmieszczenie 10-gniazdowej kasy bazowej, model 323	3-18
Rysunek 3-16. Wymiary i rozmieszczenie 5-gniazdowych kaset bazowych: ze złączem dla modułu jednostki centralnej, rozszerzających i oddalonych	3-19
Rysunek 3-17. Wymiary i rozmieszczenie 10-gniazdowych kaset bazowych: dla modułu jednostki centralnej, rozszerzających i oddalonych.....	3-19
Rysunek 3-18. Instalowanie wspornika czołowego IC693ACC308.....	3-21
Rysunek 3-19. Wymiary przy montażu w 19-calowej szafie sterowniczej, przy wykorzystaniu wspornika IC693ACC308	3-22
Rysunek 3-20. Wnętkowy wspornik montażowy IC693ACC313	3-22
Rysunek 4-1. Zasilacz o standardowym wejściu zmiennie- i stałoprądowym - IC693PWR321	4-2
Rysunek 4-2. Zasilacz o wejściu zmiennie- lub stałoprądowym i podwyższonej obciążalności - IC693PWR330	4-4
Rysunek 4-3. Urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej i złącze zwierające.....	4-6
Rysunek 4-4. Zasilacz o wejściu 24/48 VDC serii 90-30 - IC693PWR322.....	4-7
Rysunek 4-5. Typowa krzywa wydajności dla zasilacza 24/48 VDC	4-8
Rysunek 4-6. Zasilacz o wejściu 48 VDC serii 90-30 - IC693PWR328	4-10
Rysunek 4-7. Krzywa typowej wydajności zasilacza IC693PWR328	4-11
Rysunek 4-8. Zasilacz 24 VDC serii 90-30 o podwyższonej obciążalności - IC693PWR331	4-13
Rysunek 4-9. Spadek natężenia prądu na wyjściu 5 VDC przy temperaturach ponad 50°C (122°F).....	4-14
Rysunek 4-10. Urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej i złącze zwierające.....	4-17
Rysunek 4-11. Połączenie zasilaczy	4-17
Rysunek 4-12. Czasowy wykres pracy wszystkich zasilaczy serii 90-30	4-18
Rysunek 4-13. Złącze portu szeregowego	4-19
Rysunek 4-14. Bateria podtrzymująca pamięć RAM	4-20
Rysunek 5-1. Kasety bazowe z wbudowanymi jednostkami centralnymi, modele 311 i 313 (5-gniazdowe)	5-2
Rysunek 5-2. 5-gniazdowa kaset bazowa IC693CHS397 ze złączem dla modułowej jednostki centralnej	5-3
Rysunek 5-3. Złącze portu szeregowego jednostki centralnej na zasilaczu	5-4
Rysunek 5-4. Jednostki centralne modele 351, 352 i 363.	5-19
Rysunek 6-1. Bateria podtrzymująca pamięć RAM	6-1
Rysunek 6-2. Instalowanie zestawu bateryjnego	6-10
Rysunek 7-1. Przykład modułu dyskretnego wyjścia o standardowej ilości punktów serii 90-30	7-3
Rysunek 7-2. Przykład 32-punktowego modułu wejść/wyjść (IC693MDL654) z podwójnym złączem.	7-5
Rysunek 7-3. Przykład 32-punktowego modułu wejść/wyjść (IC693MDL653) z pojedynczym złączem.....	7-5
Rysunek 7-4. Okablowania 50-stykowego, 32-punktowego modułu wejść/wyjść	7-6
Rysunek 7-5. Przykład analogowego prądowego modułu wyjścia serii 90-30	7-9

Rysunek 7-6. Moduł specjalizowany do sterownia elektrozaworami IC693DVM300 ..	7-12
Rysunek 8-1. Moduł GCM IC693CMM301	8-2
Rysunek 8-2. Schemat okablowania sieci Genius	8-3
Rysunek 8-3. Przykładowa sieć Genius.....	8-3
Rysunek 8-4. Moduł komunikacyjny Genius Plus	8-4
Rysunek 8-5. Moduł komunikacyjny GBC	8-6
Rysunek 8-6. Przykład konfiguracji systemu wejść/wyjść FIP	8-10
Rysunek 8-7. Moduł kontrolera sieci FIP serii 90-30.....	8-11
Rysunek 8-8. Przykład konfiguracji systemu skanera oddalonych wejść/wyjść w sieci FIP.....	8-12
Rysunek 8-9. Moduł interfejsu sieci FIP:.....	8-13
Rysunek 8-10. Moduł pozycjonowania osi (APM).....	8-15
Rysunek 8-11. Przykład systemu serwomechanizmu modułu pozycjonowania osi (APM).....	8-16
Rysunek 8-12. Moduł pozycjonowania osi DSM302.....	8-17
Rysunek 8-13. Moduł pozycjonowania osi DSM314.....	8-20
Rysunek 8-14. Licznik impulsów o wysokiej częstotliwości (HSC).....	8-23
Rysunek 8-15. Przykład konfiguracji systemu sterownika programowalnego serii 90-30 w sieci Fanuc I/O Link	8-24
Rysunek 8-16. Przykład konfiguracji systemu z urządzeniem master w sieci Fanuc I/O Link.....	8-25
Rysunek 8-17. Moduł procesora wejścia/wyjścia.....	8-27
Rysunek 8-18. Moduł komunikacyjny TCP/IP Ethernet	8-29
Rysunek 8-19. Moduł programowalnego koprocesora (PCM).....	8-31
Rysunek 8-20. Moduł komunikacyjny dla łącz szeregowych	8-34
Rysunek 8-21. Moduł sterujący wyświetlaczem alfanumerycznym (ADC).....	8-35
Rysunek 8-22. Moduł sterowania temperaturą (TCM) IC693TCM302/303	8-37
Rysunek 8-23. Składowe modułów IC693PTM100/101	8-41
Rysunek 8-24. Montaż składowych modułów IC693PTM100/101	8-42
Rysunek 9-1. AD693CMM301 Moduł komunikacji szeregowej State Logic.....	9-2
Rysunek 9-2. IC693CBL305 Kabel WYE.....	9-3
Rysunek 9-3. IC693SLP300 Moduł procesora State Logic dla serii 90-30.....	9-4
Rysunek 9-4. Szczegóły modułu procesora State Logic (SLP)	9-6
Rysunek 9-5. 5-gniazdowa kasetka bazowa z wbudowaną jednostką centralną, model 311 lub 313	9-9
Rysunek 9-6. 10-gniazdowa kasetka bazowa z wbudowaną jednostką centralną, model 323	9-9
Rysunek 9-7. Jednostki centralne model 331 lub 340	9-10
Rysunek 9-8. Złącze portu szeregowego	9-11
Rysunek 10-1. Połączenie kablowe portu szeregowego modułu do interfejsu stacji roboczej.....	10-8
Rysunek 10-2. Sterownik programowalny serii 90 do komputera Workmaster II - kable szeregowo	10-9
Rysunek 10-3. Przykład konfiguracji wielogłęziowej (multidrop) z konwerterem	10-10
Rysunek 10-4. Sterownik programowalny serii 90 do programatora, konfiguracja szeregowo, 8-kablowo, multidrop	10-11

Rysunek 10-5. Moduł PCM, ADC lub CMM do komputera Workmaster lub PC-XT, kable szeregowo	10-12
Rysunek 10-6. Podłączenie modułu PCM do komputera Workmaster lub PC-XT	10-13
Rysunek 10-7. Moduł PCM, ADC lub CMM do komputera Workmaster lub PC-AT, kable szeregowo	10-14
Rysunek 10-8. Podłączenie modułu PCM do komputera PC-AT	10-15
Rysunek 10-9. Moduł PCM, ADC lub CMM do komputera Workmaster II lub PS/2, kable szeregowo	10-16
Rysunek 10-10. Podłączenie modułu PCM do komputera Workmaster II lub PS/2	10-17
Rysunek 10-11. Diagram połączeń dla kabla Multidrop IC690CBL714A	10-19
Rysunek 10-12. Układ połączeń Multidrop w rezerwowym systemie 90-30	10-20
Rysunek 10-13. Podłączenie jednostki centralnej i modułu APM do programatora przy pomocy kabla IC690CBL714A	10-20
Rysunek 10-14. Układ połączeń Multidrop w rezerwowym systemie 90-70 TMR	10-21
Rysunek 10-15. Detale kabla połączeniowego magistrali rozszerzającej wejść/wyjść	10-22
Rysunek 10-16. Użycie nasadki pierścieniowej dla ekranu kabla w postaci plecionki na folii	10-26
Rysunek 10-17. Połączenia typu Point-To-Point w kablu z ekranowaniem ciągłym ...	10-28
Rysunek 10-18. Połączenia typu Point-To-Point dla zastosowań nie wymagających wysokiej odporności na zakłócenia	10-28
Rysunek 10-19. Schemat połączeń w kablu WYE dla wcześniejszych wersji kaset bazowych oddalonych	10-29
Rysunek 10-20. Schemat połączeń w kablu Wye dla aktualnych kaset bazowych oddalonych (IC693CHS393/399)	10-30
Rysunek 10-21. Przykład połączenia kaset bazowych rozszerzających	10-31
Rysunek 10-22. Przykład połączenia kaset bazowych rozszerzających i oddalonych .	10-32
Rysunek 10-23. Połączenia styków dla kabli IC693CBL303 i wykonanych samodzielnie	10-34
Rysunek 10-24. Podłączenie ręcznego programatora HHP do sterownika programowalnego serii 90-30	10-34
Rysunek 10-25. Kabel Wye	10-35
Rysunek 10-26. Połączenia w kablu Wye	10-36
Rysunek 10-27. Podłączenie 32-punktowego modułu wejść/wyjść do terminala Weidmuller	10-39
Rysunek 10-28. Kabel IC693CBL310	10-42
Rysunek 10-29. Wymiary wtyczki podłączonej z przodu sterownika programowalnego	10-44
Rysunek 10-30. Specyfikacja złącza kabla wejść/wyjść	10-45
Rysunek 10-31. Kabel IC693CBL315	10-49
Rysunek 10-32. Wymiary wtyczki podłączonej z przodu sterownika programowalnego	10-52
Rysunek 10-33. Kable szeregowo IC693CBL316A – rysunek i układ styków	10-53
Rysunek 10-34. Orientacja złącza na płycie czołowej modułu wejść/wyjść	10-55
Rysunek 10-35. Kable połączeniowe płyty czołowej modułu wejść/wyjść do terminala	10-55
Rysunek 10-36. Wymiary wtyczki podłączonej z przodu sterownika programowalnego	10-56

Rysunek 10-37. Kabel C693CBL327/328	10-57
Rysunek 10-38. Wysokość złącza kabla IC693CBL327/328	10-58
Rysunek 10-39. Wymiary wtyczki podłączonej z przodu sterownika programowalnego dla kabla wykonanego samodzielnie.....	10-61
Rysunek 10-40. Kable IC693CBL329/330/331/332/333/334	10-62
Rysunek 10-41. Wysokość wtyczki.....	10-63
Rysunek 10-42. IC693CBL340/341 kable interfejsu PTM	10-65
Rysunek 10-43. Zamontowanie komponentu PTM i połączenie kablowe	10-65
Rysunek 11-1. Interfejs WSI dla komputera Workmaster II	11-2
Rysunek 11-2. Lokalizacja interfejsu WSI w systemie sterownika programowanego serii II 90-30	11-2
Rysunek 11-3. Przykład połączenia konwertera IC690ACC900.....	11-3
Rysunek 11-4. IC690ACC901 Złącze pośrednie portu SNP serii 90 na port RS-232....	11-4
Rysunek 11-5. Ręczny programator sterowników programowalnych serii 90-30	11-5
Rysunek 11-6. Przykład karty interfejsu PCIF wejść/wyjść serii 90-30	11-7
Rysunek 12-1. Przykład obwodów MCR z wbudowanym systemem kontroli (Hard-Wired).....	12-9
Rysunek 12-2. Dopuszczalne rozmieszczenie modułów	12-19
Rysunek 12-3. Przykładowe rozplanowanie systemu 90-30	12-20
Rysunek 12-4. Zalecana pozycja montażu sterownika programowalnego	12-21
Rysunek 12-5. Zmniejszający obciążalność sposób montażu sterownika programowalnego.....	12-21
Rysunek 13-1. Zależność pomiędzy wskaźnikami LED a terminalem przyłączeniowym.....	13-1
Rysunek A-1. Sterownik programowalny serii 90, konfiguracja złącza portu szeregowego RS-422.....	A-3
Rysunek A-2. Konfiguracja złącza portu szeregowego RS-232 komputera Workmaster.	A-4
Rysunek A-3. Port szeregowy komputera IBM-AT/XT	A-5
Rysunek A-4. Połączenie komputera IBM-AT (lub kompatybilnego) ze sterownikami programowalnymi serii 90.....	A-9
Rysunek A-5. Połączenie komputera Workmaster lub IBM-XT (lub kompatybilnego) ze sterownikami programowalnymi serii 90	A-9
Rysunek A-6. Typowe połączenie RS-422 urządzenia głównego ze sterownikiem, z wymianą sygnałów potwierdzeń	A-10
Rysunek A-7. Połączenie multidrop komputera Workmaster II ze sterownikiem programowalnym serii 90.....	A-11
Rysunek A-8. Połączenie multidrop komputera Workmaster ze sterownikiem programowalnym serii 90	A-12
Rysunek A-9. Połączenie multidrop komputera IBM-AT ze sterownikiem programowalnym serii 90	A-12
Rysunek A-10. Połączenie multidrop komputera IBM-XT ze sterownikiem programowalnym serii 90	A-13
Rysunek B-1. Widok konwertera z przodu i z tyłu.....	B-2
Rysunek B-2. Typowa konfiguracja ze sterownikiem programowalnym serii 90-70	B-3
Rysunek B-3. Typowa konfiguracja ze sterownikiem programowalnym serii 90-30	B-4
Rysunek B-4. Schemat logiczny konwertera RS-422/-485 na RS-232	B-6
Rysunek B-5. Rozmieszczenie złącz zwierających dostępnych dla użytkownika.....	B-7

Rysunek C-1. Izolowany repeater/konwerter	C-2
Rysunek C-2. Schemat logiczny izolowanego repeater/konwertera RS-422/RS-232	C-3
Rysunek C-3. Przykład połączenia izolowanego repeater/konwertera RS-422/RS-232 ..	C-5
Rysunek C-4. Prosta konfiguracja systemu przy użyciu izolowanego repeater/konwertera	C-6
Rysunek C-5. Złożona konfiguracja systemu przy użyciu izolowanego repeater/konwertera	C-6
Rysunek C-6. Kabel A; połączenie portu RS-232 modułu CMM z repeater/konwerterem	C-8
Rysunek C-7. Kabel B; połączenie portu RS-422 modułu CMM z repeater/konwerterem	C-8
Rysunek C-8. Kabel C; skrętka RS422.....	C-9
Rysunek C-9. Kabel D; skrętka RS-422	C-10
Rysunek C-10. Kabel E; połączenie konwertera RS-232 z modułem CMM.....	C-10
Rysunek D-1. Minikonwerter SNP RS-232.....	D-1
Rysunek D-2. Połączenie minikonwertera z komputerem PC.....	D-3
Rysunek D-3. Połączenie minikonwertera z Workmaster II, PC-XT, PS/2	D-3
Rysunek D-4. Połączenie minikonwertera z 9-stykowym złączem Workmaster lub komputerem PC-XT.....	D-4
Rysunek E-2. Schemat blokowy IC690ACC903.....	E-3
Rysunek E-3. Izolator portu RS-485 w sieci sterownika programowalnego	E-4
Rysunek E-4. Montaż izolatora portu na panelu.....	E-4
Rysunek E-5. Łączenie urządzeń w sieci multidrop przy użyciu portów 15 i 25-stykowych	E-5
Rysunek E-6. Kabel zasilania zewnętrznego dostarczanego poprzez izolator portu	E-6
Rysunek H-1. Typowy terminal TBQC	H-1
Rysunek H-2. Przedni panel TBQC.....	H-5
Rysunek H-3. Terminal TBQC IC693ACC329.....	H-6
Rysunek H-4. Terminal TBQC IC693ACC330.....	H-7
Rysunek H-5. Terminal TBQC IC693ACC331	H-8
Rysunek H-6. Terminal TBQC IC693ACC332.....	H-9
Rysunek H-7. Terminal TBQC IC693ACC333.....	H-10
Rysunek H-8. Moduł 32-punktowy IC693MDL654	H-11
Rysunek H-9. Terminal TBQC IC693ACC337.....	H-13
Rysunek I-1. Przykład systemu wielogłęziowego serii 90-30	I-1
Rysunek I-2. Schemat okablowania w systemie wielogłęziowym	I-3
Rysunek I-3. Połączenie jednostki centralnej oraz APM z programatorem przy użyciu kabla IC690CBL714A.....	I-4
Rysunek I-4. Rozmieszczenie rezerwowego systemu wielogłęziowego TMR serii 90-70	I-4
Rysunek I-5. Rozmieszczenie rezerwowego systemu wielogłęziowego serii 90-30	I-5
Rysunek J-1. IC649AEA102 Transceiver Ethernet 10BASE-T	J-1
Rysunek J-2. IC649AEA103 Transceiver Ethernet 10BASE2.....	J-2
Rysunek L-1. Podłączenie filtra linii zasilającej 44A720084-001 do zasilacza sterownika programowalnego serii 90-30 ..	L-2
Rysunek L-2. Równoważne podłączenie filtra linii zasilającej 44A720084-001.....	L-2
Rysunek L-3. Wymiary montażowe filtra linii zasilającej 44A720084-001	L-3

Tabela 3-1. Ustawienia przełącznika wyboru numeru szafy sterowniczej.....	3-13
Tabela 3-2. Porównanie kaset bazowych serii 90-30	3-23
Tabela 4-1. Porównanie zasilaczy	4-1
Tabela 4-2. Dane zasilacza IC693PWR321.....	4-2
Tabela 4-3. Specyfikacje zasilacza o standardowym wejściu zmiennego- i stałoprądowym - IC693PWR321	4-3
Tabela 4-4. Dane zasilacza IC693PWR330.....	4-4
Tabela 4-5. Specyfikacja zasilacza o wejściu zmiennego- lub stałoprądowym i podwyższonej obciążalności IC693PWR330	4-5
Tabela 4-6. Dane zasilacza IC693PWR322.....	4-7
Tabela 4-7. Specyfikacja zasilacza IC693PWR322	4-8
Tabela 4-8. Dane zasilacza IC693PWR328.....	4-10
Tabela 4-9. Specyfikacja zasilacza IC693PWR328	4-11
Tabela 4-10. Dane zasilacza IC693PWR331.....	4-13
Tabela 4-11. Specyfikacja zasilacza IC693PWR331	4-14
Tabela 5-1. Oprogramowanie systemowe jednostek centralnych i konfiguracje pamięci PROM	5-6
Tabela 5-2. Numery katalogowe pamięci EPROM i EEPROM.....	5-9
Tabela 5-3. Pojemności jednostek centralnych serii 90-30	5-10
Tabela 5-4. Zakres i rozmiar zmiennych w jednostkach centralnych modele 311-341.....	5-11
Tabela 5-5. Zakres i rozmiar zmiennych w jednostkach centralnych modele 350 do 374.....	5-12
Tabela 5-6. Port 1 (RS-232)	5-22
Tabela 5-7. Port 2 (RS-485)	5-22
Tabela 7-1. Właściwości IC693DVM300	7-13
Tabela 7-2. Połączenia modułu IC693DVM300	7-14
Tabela 7-3. Moduły dyskretnych wejść/wyjść serii 90-30.....	7-15
Tabela 7-4. Analogowe moduły wejścia/wyjścia serii 90-30.....	7-16
Tabela 8-1. Porównanie modułów TCM302 i TCM303	8-39
Tabela 9-1. Specyfikacje systemu dla jednostek centralnych State Logic	9-12
Tabela 10-1. Okablowanie modułów serii 90-30 - odsyłacze	10-1
Tabela 10-2. Oznaczenia styków portu rozszerzającego.....	10-25
Tabela 10-3. Lista przewodów kabla do 32-punktowych modułów wejść/wyjść.....	10-40
Tabela 10-4. Lista Przewodów dla złącza 24-stykowego.....	10-43
Tabela 10-5. Numery katalogowe zestawów złącz 24-stykowych.....	10-46
Tabela 10-6. Oznaczenia przewodów dla kabli wejść/wyjść IC693CBL311 i IC693CBL319.....	10-47
Tabela 10-7. Oznaczenia przewodów dla kabli wejść/wyjść IC693CBL317 i IC693CBL320.....	10-48
Tabela 10-8. Numery katalogowe zestawów złącz 24-stykowych.....	10-50

Tabela 10-9. Lista Przewodów dla złącza 24-stykowego.....	10-51
Tabela 10-10. Numery katalogowe zestawów złącz 24-stykowych.....	10-59
Tabela 10-11. Lista Przewodów dla złącza 24-stykowego.....	10-60
Tabela 10-12. Tabela odsyłaczy kabli TBQC.....	10-63
Tabela 11-1. Tabela porównawcza kart interfejsu komputera PC.....	11-7
Tabela 12-1. Porównanie cech zasilaczy	12-6
Tabela 12-2. Maksymalna ilość modułów w systemie.....	12-11
Tabela 12-3. Wymagania dotyczące obciążenia (mA).....	12-12
Tabela 13-1. Lista modułów i bezpieczników serii 90-30.....	13-6
Tabela 13-2. Części zapasowe/zamienne	13-7
Tabela A-1. Specyfikacje złącz/kabli	A-2
Tabela A-2. Sterownik programowalny serii 90, rozmieszczenie styków| portu szeregowego RS-422.....	A-4
Tabela A-3. Wyprowadzenia styków portu szeregowego RS-232 komputera Workmaster.....	A-4
Tabela A-4. Wyprowadzenia styków portu szeregowego komputera IBM-AT/XT.....	A-6
Tabela B-1. Interfejs RS-232 dla konwertera.....	B-4
Tabela B-2. Interfejs RS-422/RS-485 dla konwertera.....	B-5
Tabela B-3. Konfiguracja złączek zwierających w konwerterze RS-422/RS-485 na RS-232.....	B-8
Tabela B-4. Dane techniczne konwertera IC690ACC900.....	B-9
Tabela C-1. Oznaczenia styków izolowanego repeater/konwertera.....	C-4
Tabela D-1. Port RS-232 minikonwertera.....	D-2
Tabela D-2. Port RS-422 minikonwertera.....	D-2
Tabela D-3. Parametry techniczne minikonwertera	D-4
Złącza RS-485	E-2
Tabela H-1. Terminale TBQC	H-2
Tabela I-1. Specyfikacje kabli i gniazd	I-2
Tabela K-1. Kody standardu ASCII (American Standard Code for Information Interchange).....	K-1
Tabela K-2. Konwersja wymiarów AWG kabli na wymiary metryczne.....	K-2
Tabela K-3. Przeliczenie stopni Celsjusza na stopnie Fahrenheit'a.....	K-3
Tabela K-4. Najważniejsze przeliczenia	K-4
Tabela K-5. Przeliczniki długości	K-5
Tabela K-6. Przeliczniki powierzchni	K-5
Tabela K-7. Przeliczniki objętości I	K-6
Tabela K-8. Przeliczniki objętości II.....	K-6

Sterownik programowalny PLC (Programmable Logic Controller) serii 90™-30 należy do rodziny sterowników programowalnych GE Fanuc serii 90.

Podstawowe elementy sterownika programowalnego serii 90-30

Sterowniki programowalne serii 90-30 są bardzo wszechstronne ponieważ: (1) można je przeprogramowywać, (2) są montowane z różnorodnych elementów modułowych, połączonych razem. Dlatego też wybierając właściwe komponenty i tworząc odpowiednie oprogramowanie, można wykorzystać sterownik programowalny w niemal nieograniczonej liczbie zastosowań. Pomimo wielu możliwości indywidualnego doboru komponentów wykorzystywanych w systemie, istnieje tylko kilka podstawowych kategorii komponentów. Poszczególne kategorie komponentów są szczegółowo opisane w kolejnych rozdziałach tej instrukcji. Niniejszy rozdział jest wprowadzeniem pokazującym wzajemne zależności pomiędzy poszczególnymi komponentami:

- Kasety bazowe
- Zasilacze
- Jednostki centralne
- Moduły wejść/wyjść
- Moduły dodatkowe
- Kable

Kasety bazowe

Kasety bazowe są fundamentem systemu sterownika programowalnego, ponieważ na nich montowana jest większość elementów. Każdy system zawiera co najmniej jedną kasetę bazową, na której zazwyczaj zamontowana jest jednostka centralna (w tym przypadku określana jako „kasetę jednostki centralnej”). W wielu systemach konieczne jest montowanie większej ilości modułów, niż można zamontować na jednej kasecie bazowej, dlatego stosowane są kasety rozszerzające i oddalone. Te trzy kategorie kaset bazowych (jednostki centralnej, rozszerzające i oddalone) są dostępne w dwóch wariantach: z 5 lub 10 gniazdami, o nazwach odpowiadających ilości możliwych do zainstalowania modułów.

Zasilacze

Każda kasetę bazowa musi posiadać odrębny zasilacz. Zasilacz zawsze jest montowany w położonym najbardziej z lewej strony gnieździe kasety bazowej. Dostępnych jest kilka modeli zasilaczy, spełniających różnorodne wymagania.

Jednostki centralne

Jednostka centralna zarządza całym sterownikiem programowalnym. Każdy sterownik musi zawierać jednostkę centralną. Jednostka centralna korzysta z instrukcji oprogramowania fabrycznego (firmware) i programu użytkownika, aby kontrolować działanie sterownika programowalnego i monitorować system w celu uniknięcia błędów. Niektóre jednostki centralne serii 90-30 są wbudowane w kasety, jednakże większość ma postać wpinanych modułów. W niektórych przypadkach jednostka centralna jest umieszczona w komputerze PC, łącząc się z modułami wejścia i wyjścia oraz modułami dodatkowymi serii 90-30 poprzez specjalną kartę.

Moduły wejść i wyjść

Umożliwiają one połączenie sterownika programowalnego z urządzeniami wejścia i wyjścia takimi jak: przełączniki, czujniki, przekaźniki i elektrozawory. Oferowane są zarówno moduły analogowe, jak i dyskretne.

Moduły dodatkowe

Moduły te rozszerzają możliwości sterownika programowalnego poza podstawowe funkcje. Obejmuje to przykładowo opcje komunikacyjne i sieciowe, kontrolę elementów ruchomych, szybkie przeliczanie, kontrolę temperatury, połączenie ze stanowiskami interfejsu operatora, itd.

Kable

Łączą komponenty sterownika programowalnego pomiędzy sobą, lub z innymi systemami. GE Fanuc oferuje wiele standardowo prefabrykowanych kabli. Są one głównie wykorzystywane przy:

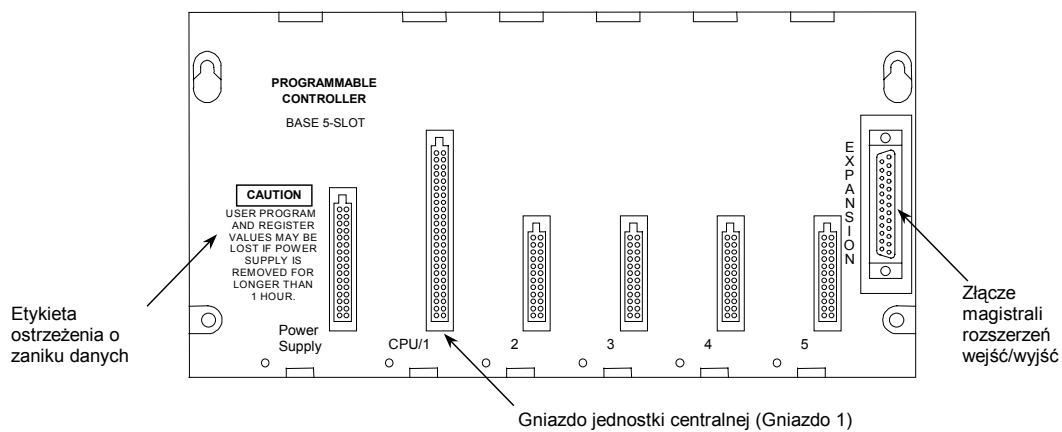
- Wzajemnych połączeniach kaset bazowych
- Połączeniach programatora z jednostką centralną lub modułem dodatkowym.
- Połączeniach modułów dodatkowych z urządzeniami zewnętrznymi lub innymi systemami.

Montaż podstawowego systemu sterownika programowalnego serii 90-30

Przykładowo, “na papierze”, wykonany zostanie montaż z poniższych elementów:

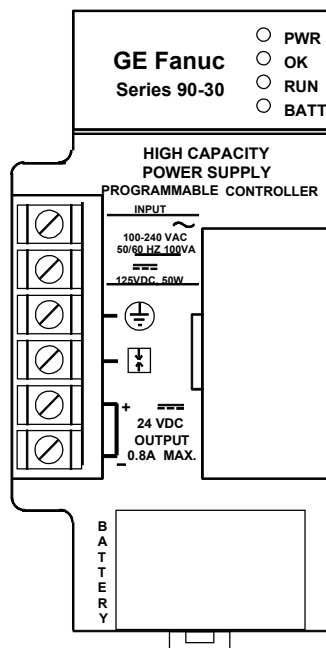
- Kasetą bazową
- Zasilacz
- Moduł jednostki centralnej
- Moduły wejść/wyjść

Na początek **kaseta bazowa**. Aby nie komplikować zagadnienia, wykorzystana zostanie kasetka bazowa z pięcioma gniazdami. Należy zwrócić uwagę na to, że kasetka bazowa o pięciu gniazdach, faktycznie zawiera ich sześć, ale gniazdo zasilacza nie jest numerowane. Należy zwrócić również uwagę na to, że kasetka zawiera gniazdo jednostki centralnej oznaczone numerem 1, oraz dodatkowe złącze, umieszczone po prawej stronie, służące do łączenia z inną kasetką, jeżeli system zawiera więcej niż jedną kasetkę.



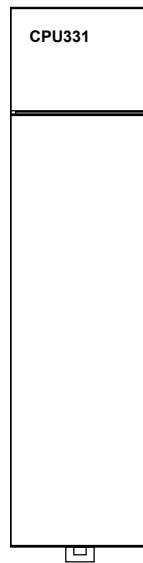
Rysunek 1-1. Kasecja bazowa z pięcioma gniazdami

Następnie dodany zostanie moduł **zasilacza**. Należy zamontować go w nieoznaczonym gnieździe po lewej stronie kasety. Gniazdo to posiada specyficzne złącze, pasujące jedynie do modułu zasilacza.



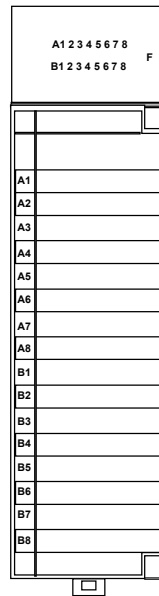
Rysunek 1-2. Moduł zasilacza

Następnie **moduł jednostki centralnej**. Może on być zamontowany wyłącznie w gnieździe 1, za zasilaczem. Gniazdo 1 posiada specyficzne złącze, pasujące jedynie do modułów jednostek centralnych lub modułów dodatkowych.

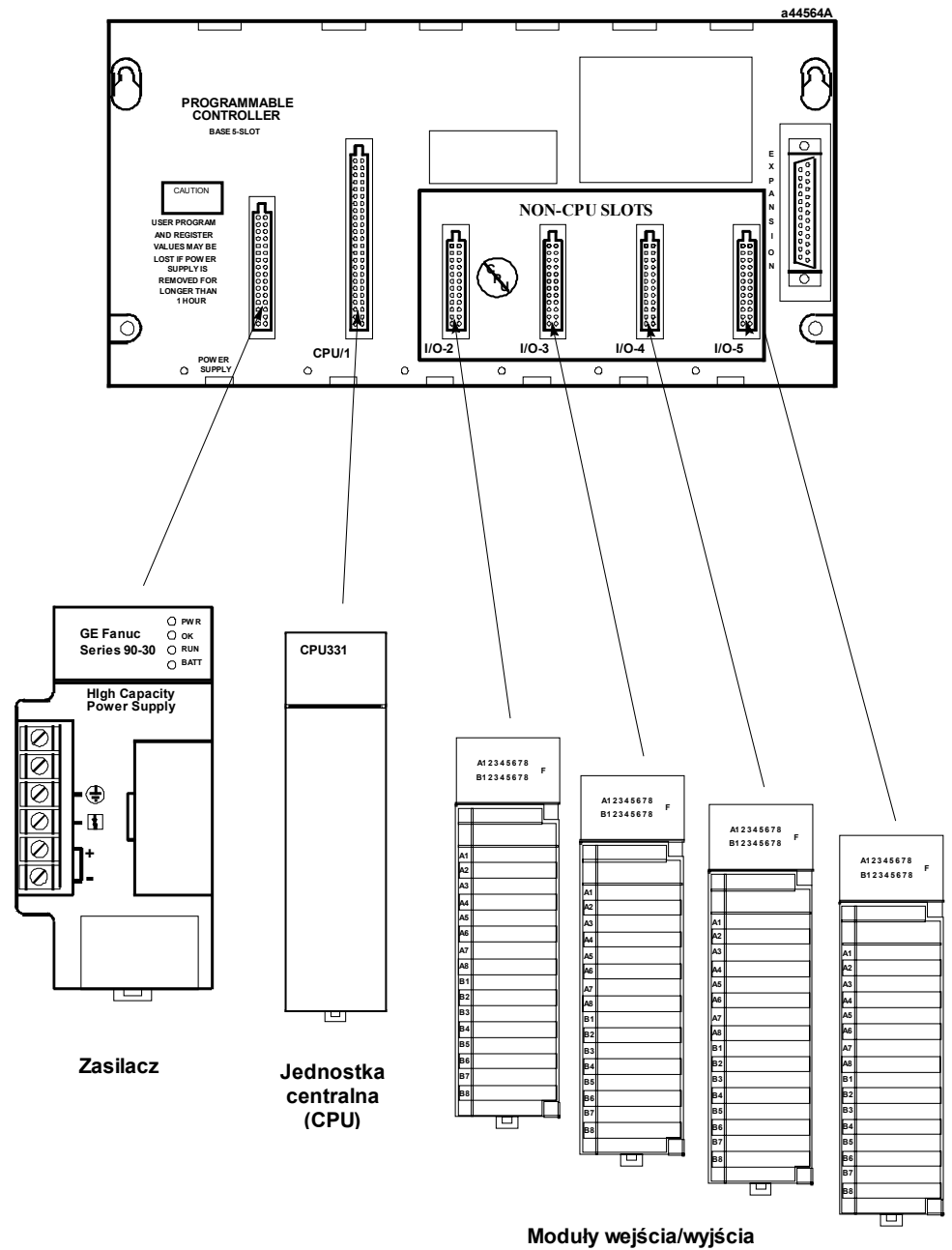


Rysunek 1-3. Moduł jednostki centralnej

Na koniec, w gniazdach kasety o numerach od 2 do 5, zostaną umieszczone **moduły wejść/wyjść**.

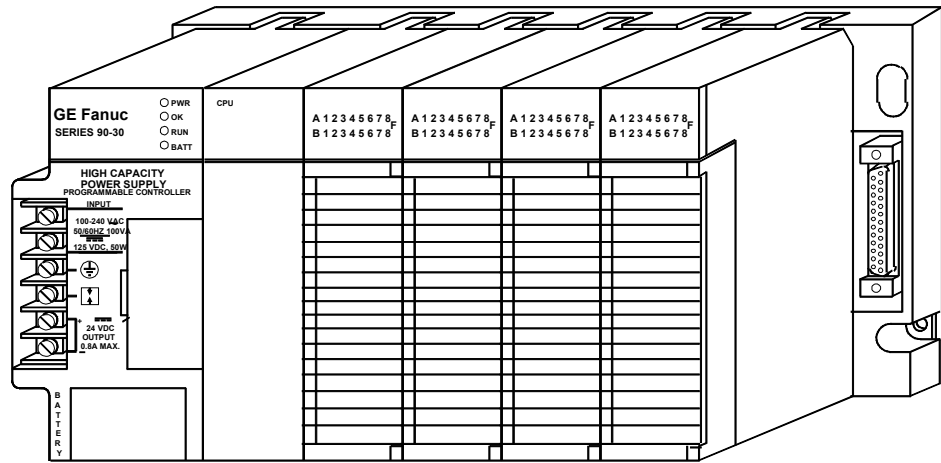


Rysunek 1-4. Moduł wejść/wyjść



Rysunek 1-5. Montaż systemu

Po zmontowaniu system będzie wyglądał następująco:



Rysunek 1-6. System podstawowy

Zmontowany w ten sposób na kasecie zestaw modułów jest nazywany „kasetą”.

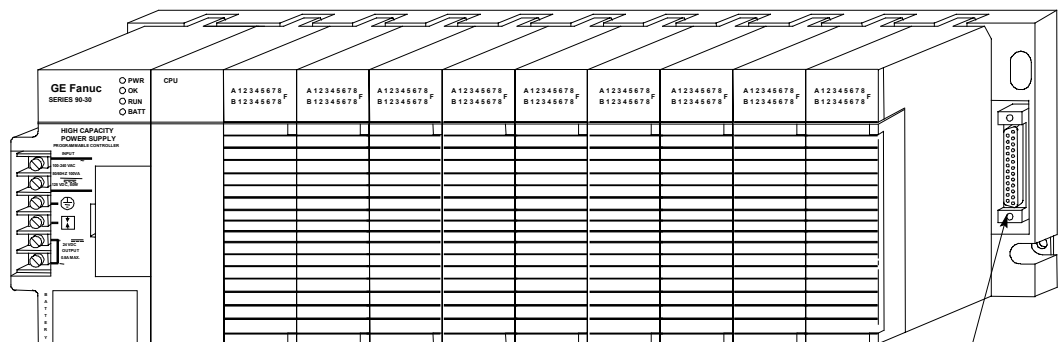
Jakie elementy są konieczne, aby taki system podstawowy stał się funkcjonalny?

Aby taki system stał się funkcjonalny, konieczne będą:

- **Montaż.** Bezpieczny, pewny montaż sterownika programowalnego w obudowie ochronnej.
- **Okablowanie.** Obejmuje to właściwe doprowadzenie napięcia do zasilacza, jak również podłączenie modułów wejść/wyjść do urządzeń zewnętrznych takich, jak: przełączniki, czujniki, elektrozawory, przekaźniki, itd.
- **Program sterujący.** Program użytkownika uruchamiany w sterowniku programowalnym. Jest on tworzony przy użyciu środowiska programistycznego GE Fanuc.

Co w przypadku, gdy aplikacja będzie wymagać więcej niż pięć modułów?

Można wykorzystać kasetę z dziesięcioma gniazdami, pokazaną na poniższym obrazku:



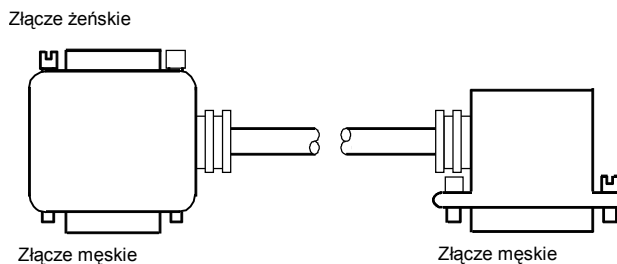
Złącze magistrali rozszerzeń wejścia/wyjścia

Rysunek 1-7. Kasetę z dziesięcioma gniazdami

Co w przypadku, gdy aplikacja będzie wymagać więcej niż dziesięć modułów?

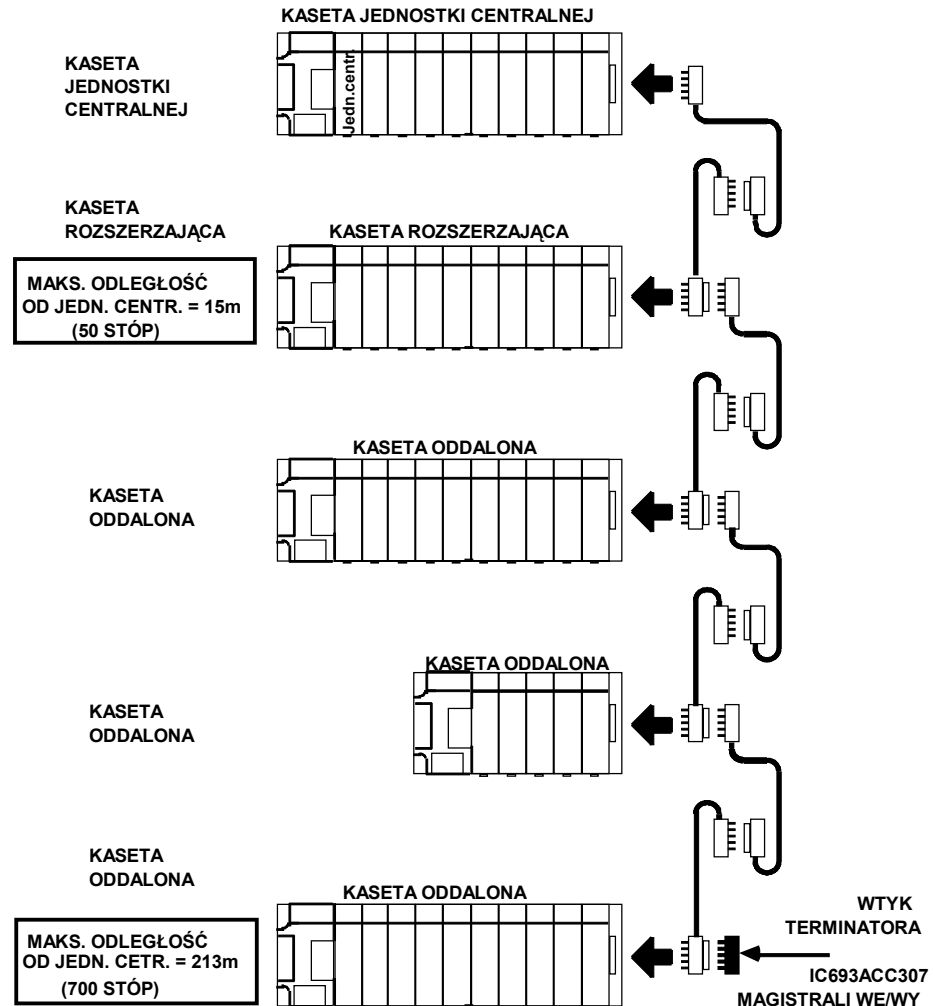
Do systemu można dodać jedną lub więcej kaset rozszerzających lub oddalonych. Niektóre jednostki centralne mogą obsłużyć do siedmiu dodatkowych kaset. Po zastosowaniu siedmiu dodatkowych kaset o 10 gniazdach każda, można użyć 70 dodatkowych modułów.

Kasety są połączone ze sobą łańcuchowo. Taki sposób połączenia jest nazywany „Magistralą kaset rozszerzających”. Połączeń dokonuje się pomiędzy złączami magistrali rozszerzeń kolejnych kaset. Kable łączące, pokazane poniżej, z jednej strony zakończone są podwójnym złączem, aby umożliwić taki sposób połączenia.



Rysunek 1-8. Kabel połączeniowy magistrali kaset rozszerzających

Kolejny rysunek pokazuje system z kasetą jednostki centralnej, jedną kasetą rozszerzającą i trzema kasetami oddalonymi. Należy zwrócić uwagę na to, że ostatnia kasetka w magistrali rozszerzeń wejść/wyjść musi być zakończona terminatorem. Wygodnym sposobem zakończenia magistrali jest terminator IC693ACC307 I/O Bus Terminator Plug, jak pokazano poniżej.



Rysunek 1-9. Połączenie kaset rozszerzających i oddalonych

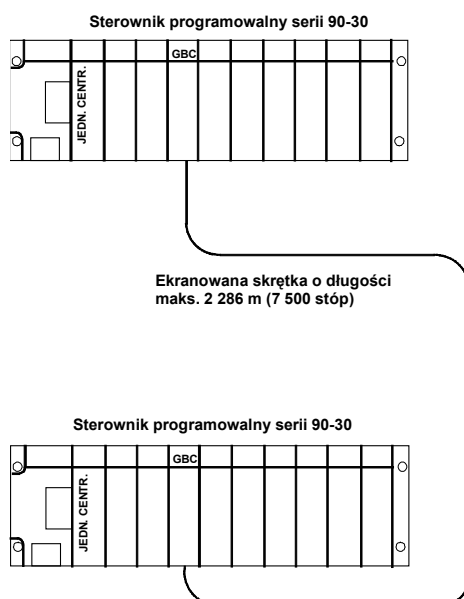
Jaka jest różnica pomiędzy kasetami rozszerzającymi i oddalonymi?

Najważniejszym do rozważenia czynnikiem jest odległość. Jak daleko będzie znajdować się dana kasetka od kasyety jednostki centralnej? Jeżeli długość okablowania od kasyety jednostki centralnej wyniesie 15 metrów (50 stóp) lub mniej, należy użyć kasyety rozszerzającej. Kasetka rozszerzająca jest zalecana ze względu na większą prędkość komunikacji z kasetą jednostki centralnej. Jednakże, jeżeli kasetka musi być zlokalizowana w odległości wymagającej okablowania dłuższego niż 15 metrów (50 stóp), kasetka rozszerzająca nie zadziała – konieczne jest wykorzystanie kasyety oddalonej. Granicą długości okablowania w przypadku kasyety oddalonej jest 213 metrów (700 stóp) od kasyety jednostki centralnej.

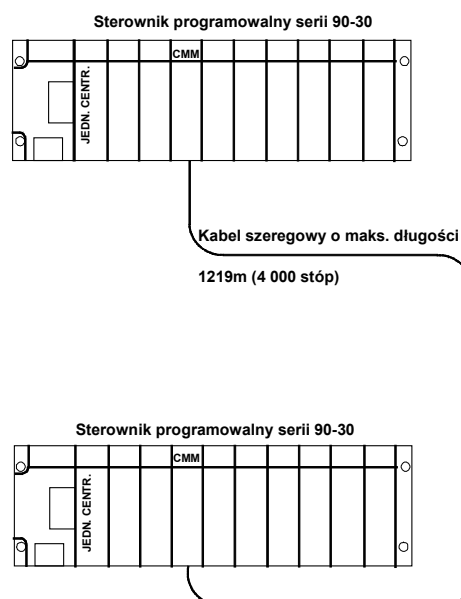
Co w przypadku odległości większej niż 213 metrów (700 stóp)?

W przypadku większych odległości można użyć opcjonalnych modułów komunikacyjnych serii 90-30. Przykładowo, moduły kontrolera magistrali Genius Bus Controller (GBC) mogą komunikować się na odległość do 2 286 metrów (7 500 stóp), korzystając z ekranowanej skrętki, jak pokazano w Przykładzie 1. Innym sposobem jest komunikacja szeregową przy użyciu modułów komunikacyjnych CCM (Communications Coprocessor Modules), korzystających ze standardu RS-485, umożliwiającą zwiększenie dystansu do 1219 metrów (4000 stóp), co pokazuje Przykład 2. Teoretycznie nieograniczone odległości komunikacyjne mogą być osiągnięte przy użyciu modemów i linii telefonicznych lub nadajników radiowych. Dostępnych jest także wiele opcji sieciowych takich jak Ethernet lub WorldFTP.

Przykład 1 - GBC



Przykład 2 - CMM



Rysunek 1-10. Łączenie sterowników programowalnych przy użyciu modułów GBC lub CMM

Niniejszy rozdział opisuje wyłącznie szczegóły instalacji. Inne informacje dotyczące produktu takie, jak opis i specyfikacje urządzeń, znajdują się w kolejnych rozdziałach.

Ważna uwaga

Sterowniki programowalne serii 90-30 muszą być montowane w obudowach ochronnych.

*Instrukcje instalacyjne opisane w niniejszym rozdziale odnoszą się do instalacji sterowników programowalnych nie wymagających specjalnych procedur stosowanych w przypadku otoczenia z zakłóceniami. W przypadku instalacji, które muszą spełniać zaostrzone wymagania (takie, jak oznaczenie CE), patrz podręcznik **GFK-1179, Installation Requirements for Conformance to Standards**. Patrz także podręcznik **GFK-0867, GE Fanuc Product Agency Approvals, Standards, General Specifications**.*

Odbiór produktu – kontrola wizualna

Po otrzymaniu sterownika programowalnego serii 90-30, należy ostrożnie skontrolować opakowania transportowe pod kątem zniszczeń mogących powstać podczas transportu. Jeżeli jakikolwiek element systemu jest uszkodzony, należy natychmiast powiadomić przewoźnika. Uszkodzone opakowanie transportowe powinno zostać zachowane przez przewoźnika jako dowód przeprowadzonej kontroli.

Na odbiorcy spoczywa odpowiedzialność za zgłoszenie roszczeń w stosunku do przewoźnika w przypadku uszkodzeń powstałych podczas transportu. Jednakże GE Fanuc zapewnia pełną współpracę z odbiorcą, jeżeli takie działanie będzie niezbędne.

Sprawdzenie przed zainstalowaniem

Po odpakowaniu modułów, okablowania, kaset, itp. sterownika programowalnego serii 90-30, należy **zapisać wszystkie numery seryjne**. Numery seryjne są wymagane w przypadku zgłaszania roszczeń co do sprzętu podczas okresu gwarancyjnego. Wszystkie karty rejestracyjne oprogramowania powinny zostać wypełnione i przesłane do GE Fanuc.

Patrz „Budowa modułu” w niniejszym rozdziale, aby określić lokalizację numerów seryjnych. Patrz “Cechy wspólne kaset bazowych” w rozdziale 3, aby określić lokalizację numerów seryjnych.

Należy sprawdzić, czy wszystkie elementy systemu zostały dostarczone i czy zgadzają się z zamówieniem. Jeżeli otrzymane elementy nie zgadzają się z zamówieniem, należy powiadomić Serwis nabywcy sterowników programowalnych (Programmable Control Customer Service) pod numerem 1-800-432-7521. Przedstawiciel Serwisu udzieli dalszych wskazówek.

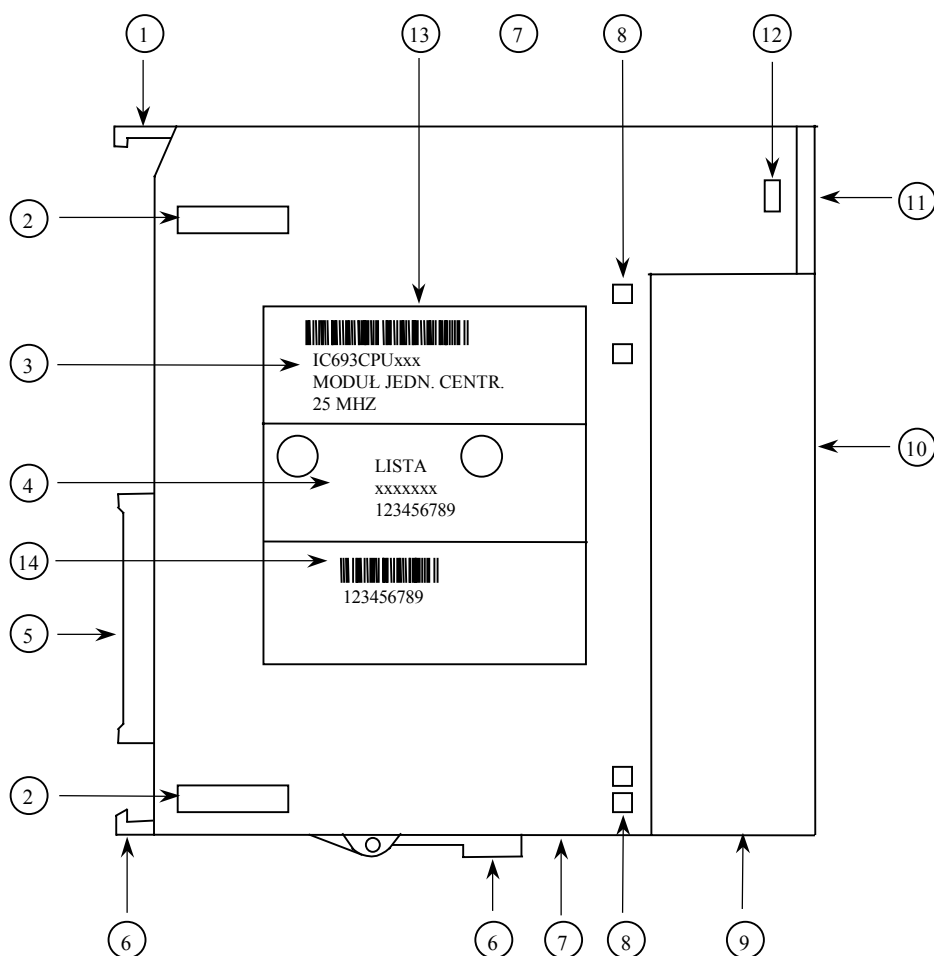
Jeżeli podczas instalacji konieczna jest pomoc, oddział wsparcia technicznego GE Fanuc oferuje pomoc ekspertów. Należy zadzwonić pod numer wsparcia technicznego dla danego obszaru, dostępny na liście w Rozdziale 13, „Utrzymanie i wykrywanie usterek”. Adres internetowy strony pomocy technicznej to www.gefanuc.com/support/plc.

Roszczenia gwarancyjne

Należy zapisać numer seryjny wadliwego urządzenia i skontaktować się z dystrybutorem w celu uzyskania dalszych instrukcji.

Praca z modułami serii 90-30

Budowa modułu



Rysunek 2-1. Cechy modułu serii 90-30

1. Zaczep osiowy
2. Zaczepy płyty drukowanej (dwa z każdej strony modułu)
3. Numer katalogowy i część opisowa etykiety (zawiera adres MAC jednostki centralnej z wbudowanym portem Ethernet)
4. Część etykiety zawierająca certyfikaty (UL, CE, itd)
5. Złącze modułu – zapewnia połączenie ze złączem kasety bazowej
6. Dźwignia odblokowująca – naciągnięta sprężyna
7. Otwory wentylacyjne w obudowie modułu (górne i dolne)
8. Zatrzaski przedniej części obudowy (dwa z każdej strony modułu)
9. Przednia część obudowy (pokazana) lub terminal przyłączeniowy (dla modułów wejścia/wyjścia)
10. Płyta czołowa przedniej części obudowy lub umocowana uchylnie klapka terminala przyłączeniowego.
11. Nasadka soczewki (brak w niektórych modułach)
12. Zatrzaski nasadki soczewki (jedna z każdej strony modułu)
13. Etykieta modułu
14. Numer seryjny – używany do określenia statusu gwarancji modułu. (Na niektórych modułach numer seryjny może znajdować się na małej etykietce na tylnej części modułu.)

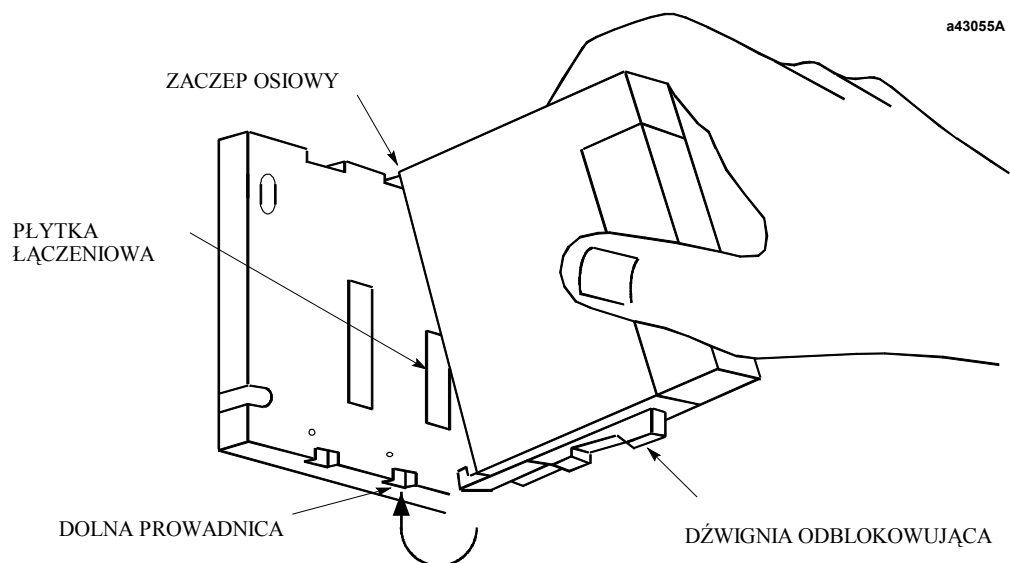
Instalowanie modułu

Niebezpieczeństwo

Nie montować ani nie demontować modułów przy włączonym zasilaniu. Może to spowodować zatrzymanie lub uszkodzenie sterownika programowalnego. Rezultatem mogą być obrażenia ciała u personelu lub zniszczenie modułu lub kasety. Ponadto próba umieszczenia modułu w gnieździe niewłaściwego typu spowoduje zniszczenie modułu i/lub kasety bazowej. We właściwych gniazdach moduły montują się łatwo, przy użyciu minimalnej siły.

Podczas umieszczania modułu w gnieździe kasety bazowej należy korzystać z poniższych instrukcji.

- Sprawdzić, czy numer katalogowy modułu odpowiada konfiguracji gniazda. Każde gniazdo podczas konfigurowania jest (lub będzie) przypisane do konkretnego typu modułu. Moduł zasilacza musi być zainstalowany w lewym krańcowym, nienumerowanym gnieździe, natomiast moduł jednostki centralnej oraz niektóre moduły dodatkowe mogą być instalowane wyłącznie w gnieździe 1 kasety bazowej jednostki centralnej. Moduły wejść/wyjść oraz większość modułów dodatkowych należy instalować w gniazdach o numerach 2 i wyższych.
- Uchwycić pewnie moduł, kierując go terminalem przyłączeniowym w swoim kierunku, i tylnym zatrzaskiem osiowym w kierunku przeciwnym.
- Ustawić moduł osiowo w stosunku do określonej kasety bazowej i złącza. Przechylić moduł do przodu, aż do momentu kiedy tylny zatrzask osiowy modułu połączy się z górnym elementem ustalającym kasety bazowej.
- Przesunąć moduł w dół, do momentu połączenia złącza modułu ze złączem kasety bazowej, oraz zatrzasknięcia dźwigni odblokowującej w dolnej części modułu na dolnym elemencie ustalającym kasety bazowej.
- Sprawdzić wizualnie, czy moduł jest prawidłowo osadzony.



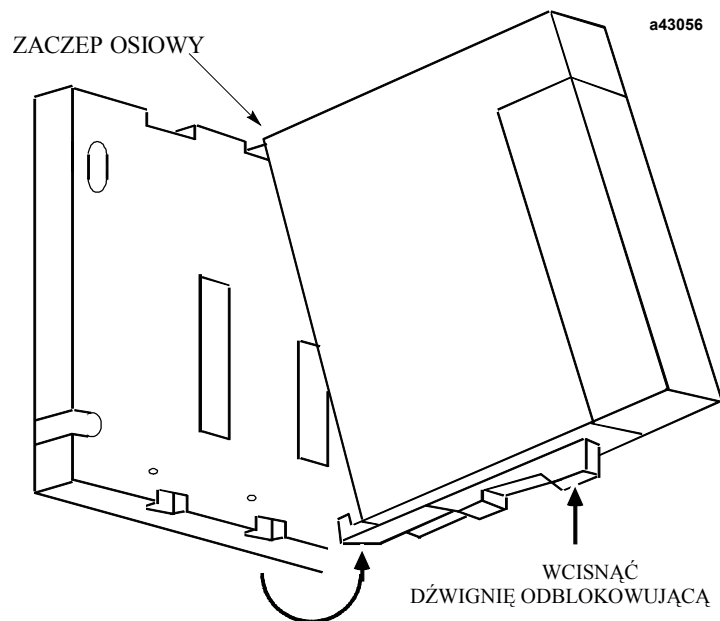
Rysunek 2-2. Instalowanie modułu

Zdejmowanie modułu

Niebezpieczeństwo

Nie montować ani nie demontować modułów przy włączonym zasilaniu. Może to spowodować zatrzymanie lub uszkodzenie sterownika programowalnego. Rezultatem mogą być obrażenia ciała u personelu lub zniszczenie modułu lub kasety. Pomimo odłączenia zasilania kaset, na śrubach terminala mogą być obecne potencjalnie niebezpieczne napięcia pochodzące z urządzeń użytkownika. Należy zachować ostrożność w każdym momencie obsługi demontowalnego terminala przyłączeniowego, lub jakichkolwiek podłączonych do niego kabli.

- Jeżeli moduł jest podłączony, należy usunąć jego terminal przyłączeniowy (UWAGA: Nie jest konieczne zdejmowanie okablowania z terminala przyłączeniowego) lub okablowanie. Procedura zdejmowania terminala przyłączeniowego jest opisana poniżej.
- Zlokalizować dźwignię odblokowującą w dolnej części modułu i stanowczo przesunąć ją w górę, w kierunku modułu.
- Pewnie trzymając moduł w jego górnej części i maksymalnie obniżając dźwignię, obrócić moduł w górę (dźwignia odblokowująca musi zeskoczyć z gniazda zabezpieczającego).
- Rozłączyć zaczep osiowy w górnej tylnej części modułu, przesuwanym moduł w górę i w kierunku od kasety.



Rysunek 2-3. Zdejmowanie modułu

Uwaga

Moduły w kasetach rozszerzających lub oddalonych mogą być dodawane, zdejmowane lub wymieniane podczas pracy sterownika programowalnego po uprzednim odłączeniu zasilania kasety rozszerzającej lub oddalonej. Dane wejściowe/wyjściowe kasety bazowej nie będą uaktualniane podczas zaniku zasilania.

Instalowanie terminala przyłączeniowego modułu wejść/wyjść

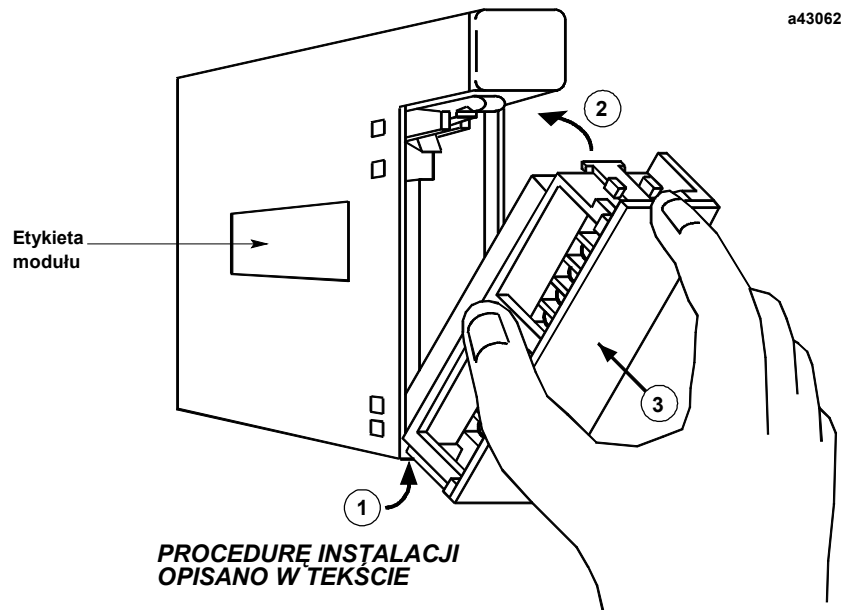
Uwaga: Moduły IC693MDL730F (i późniejsze) oraz IC693MDL731F (i późniejsze) zawierają specjalne terminale przyłączeniowe, wyposażone w śruby mocujące. Instrukcje dotyczące ich instalowania i demontażu znajdują się w sekcji „Instalowanie i zdejmowanie terminali przyłączeniowych ze śrubami mocującymi” w dalszej części niniejszego rozdziału.

Aby zainstalować terminal przyłączeniowy (numery w kółkach odnoszą się do poniższego rysunku) należy:

- Zaczepić zatrzask osiowy ① umieszczony w dolnej części terminala przyłączeniowego, do niższego gniazda modułu.
- Wcisnąć terminal przyłączeniowy w stronę modułu ② do momentu wpasowania na miejsce.
- Otworzyć osłonę terminala przyłączeniowego ③ i upewnić się, czy zatrzask na module pewnie utrzymuje go na miejscu.

Ostrzeżenie

Porównać numer katalogowy modułu na etykiecie umieszczonej na tylnej części uchylnej klapki (zob. Rysunek 2-6), z numerem na etykiecie na boku modułu (zob. niżej), aby upewnić się, że elementy do siebie pasują. Po zainstalowaniu okablowanego terminala przyłączeniowego na niewłaściwym module, po włączeniu zasilania systemu moduł może ulec zniszczeniu.

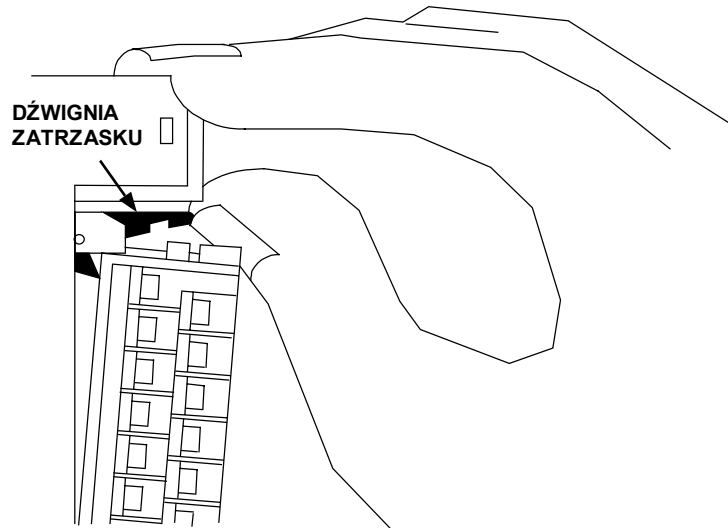


Rysunek 2-4. Instalowanie terminala przyłączeniowego modułu wejścia/wyjścia

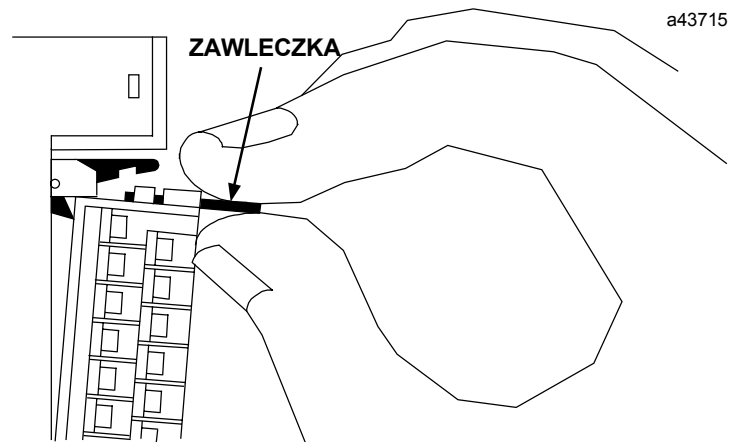
Zdejmowanie terminala przyłączeniowego modułu

Aby usunąć terminal przyłączeniowy należy:

- Otworzyć plastikową osłonę terminala.
- Podnieść dźwignię zatrzasku, aby zwolnić blokadę terminala.



- Złapać uchwyt i wyciągnąć go do siebie, do momentu oddzielenia styków od gniazda modułu, i rozłączenia dolnego zaczeput osiowego.



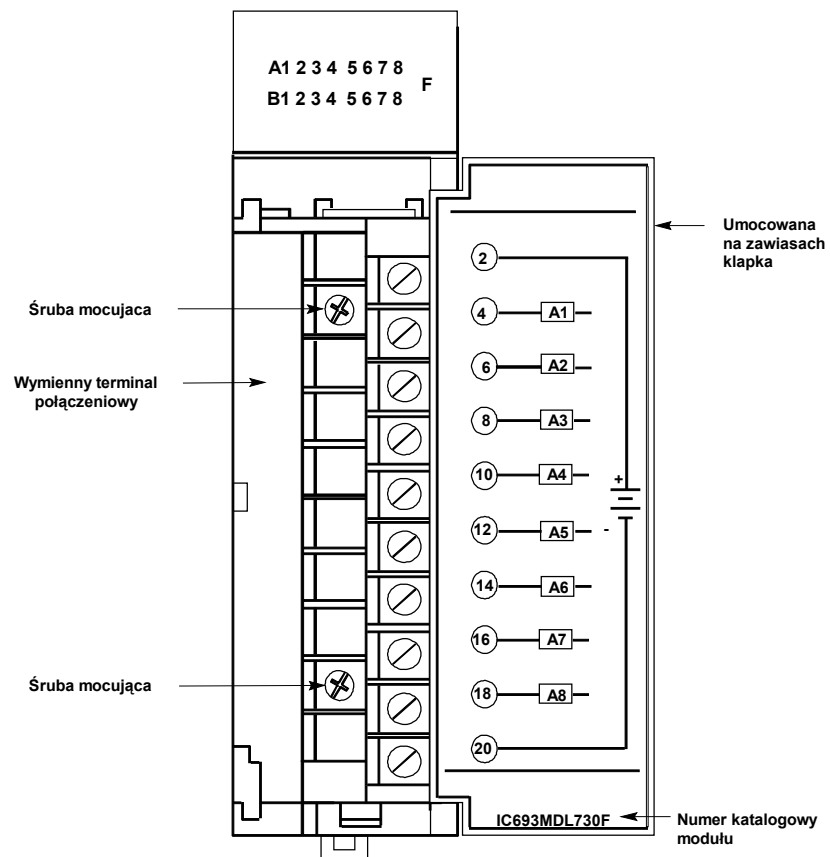
Rysunek 2-5. Zdejmowanie terminala przyłączeniowego modułu wejść/wyjść

Słupki terminala przyłączeniowego modułu wejść/wyjść

Terminal przyłączeniowy posiada po lewej stronie trzy słupki. Słupki górny i dolny utrzymują osłonę terminala na miejscu. Środkowy słupek utrzymuje na pozycji okablowanie. Jeżeli podtrzymanie okablowania nie jest konieczne, środkowy słupek można łatwo odłamać. (Należy uważać, aby nie wyłamać go przypadkowo, jeżeli okablowanie ma być utrzymywane na swojej pozycji).

Instalowanie i demontaż terminali przyłączeniowych przy użyciu śrub mocujących

Moduły wyjść dyskretnych IC693MDL730F (i późniejsze) oraz IC693MDL731F (i późniejsze) zawierają terminal przyłączeniowy, wyposażony w śruby mocujące, jak pokazano na rysunku poniżej. Śruby te zabezpieczają połączenie terminala z modulem w sytuacjach, w których sterownik programowalny jest poddawany poważnym wibracjom.



Rysunek 2-6. Terminal przyłączeniowy ze śrubami mocującymi

- Demontaż:** Aby zdemontować terminale przyłączeniowe, należy w pierwszej kolejności odkręcić dwie śruby mocujące w przedniej części terminala, a następnie postępować wg standardowych instrukcji demontażu znajdujących się w sekcji „Zdejmowanie terminala przyłączeniowego modułu wejść/wyjść”. Śruby mocujące są zablokowane w terminalu, nie muszą więc być całkowicie usuwane.
- Instalowanie:** Aby zainstalować terminale przyłączeniowe, należy postępować wg standardowych instrukcji zawartych w sekcji „Instalowanie terminala przyłączeniowego modułu wejścia/wyjścia”, a następnie dokręcić obie śruby mocujące momentem o wartości 1 N/m (8 do 10 funtów/cal).

Montaż kasy bazowej

Niebezpieczeństwo

Należy upewnić się, czy wypełnione są instrukcje odnośnie uziemienia, zawarte w tym rozdziale. Nieprawidłowe uziemienie sterownika programowalnego może spowodować niewłaściwe działanie, uszkodzenie sprzętu lub obrażenia personelu.

Montaż kasy bazowej do panelu

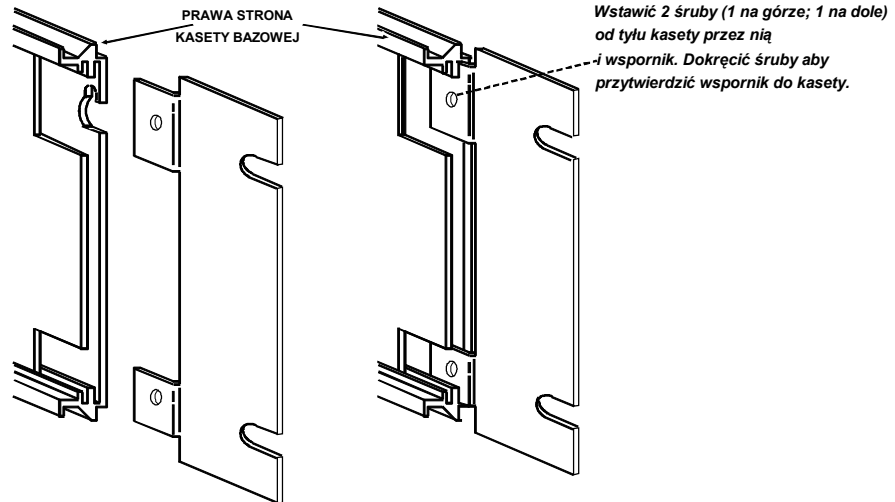
- Należy użyć czterech dobrej jakości śrub maszynowych o wymiarach 4 x 12mm (8-32 x ½ cala), czterech podkładek zabezpieczających i czterech podkładek płaskich. Umieścić śruby w czterech gwintowanych otworach. W Rozdziale “Kasy bazowe” zawarto odpowiednie wartości wymiarów i luzów. Kasy bazowe o dziesięciu gniazdach mogą być montowane, przy użyciu odpowiedniego łącznika, w standardowych 19-calowych szafach sterowniczych. Jest to również omówione w rozdziale “Kasy bazowe”.
- Dla jak najlepszego rozproszenia energii cieplnej zalecany jest pionowy kierunek montażu. Przy innych kierunkach montażu konieczne będzie zmniejszenie bieżącej wartości dopuszczalnego obciążenia zasilacza. Szczegóły znajdują się w Rozdziale 12, „Projekt systemu”.
- Wszystkie kasy bazowe muszą być uziemione. Szczegóły są omówione w sekcji “Uziemienie ochronne kasy bazowej”.
- W każdej kasie rozszerzającej lub oddalonej musi być ustawiony przełącznik wyboru numeru kasy. Kasa bazowa jednostki centralnej nie wymaga tego przełącznika. Numery powinny zostać nadane kasetom przez projektanta systemu. Niepoprawne ustawienie przełącznika numeru kasy może spowodować nieprawidłowe działanie systemu. Szczegóły dotyczące ustawiania tych przełączników znajdują się w rozdziale „Kasy bazowe”.

Montaż kasy bazowej w 19-calowej szafie sterowniczej

Dwa opcjonalne wsporniki kasy bazowej umożliwiają zamocowanie kasy o dziesięciu gniazdach w 19-calowej szafie sterowniczej. Dla zainstalowania kasy bazowej wymagany jest tylko jeden wspornik.

- **Wspornik czołowy IC693ACC308 do mocowania 10-gniazdowej kasy bazowej.** Służy do zamocowania kasy bazowej do przedniej części 19-calowej szafy sterowniczej. Zainstalować wspornik, wsuwając końcówki górnej i dolnej części wspornika w odpowiednie szczeliny w górnej i dolnej części plastikowej obudowy kasy bazowej. UWAGA: Rysunek 2-7 pokazuje usuniętą plastikową osłonę kasy bazowej jedynie w celu zilustrowania zagadnienia. Podczas instalacji wspornika usunięcie osłony nie jest konieczne. Po umieszczeniu wspornika wstawić i dokręcić dwie śruby (dołączone do wspornika), przez otwory w tylnej części kasy bazowej do gwintowanych otworów wspornika.

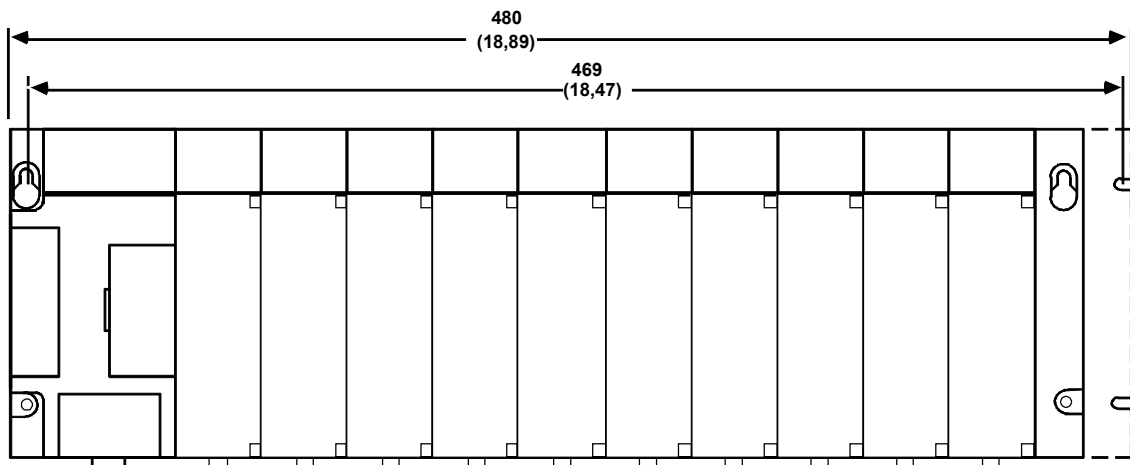
- Wspornik wewnętrzny IC693ACC313.** Używany do montażu kasety bazowej w 19-calowych szafach sterowniczych. Kasecja bazowa montowana jest na tylnym panelu wspornika przy użyciu czterech śrub 4mm (8-32), czterech nakrętek, podkładek zabezpieczających i podkładek płaskich. Wspornik jest przy pomocy odpowiednich elementów (zalecane podkładki zabezpieczające) przyśrubowany poprzez cztery szczelinowe otwory do 19-calowej szafy sterowniczej.



Uwaga: Kasecja bazowa jest dla celów ilustracyjnych przedstawiona bez plastikowej osłony. Przy instalacji wspornika usunięcie osłony nie jest konieczne.

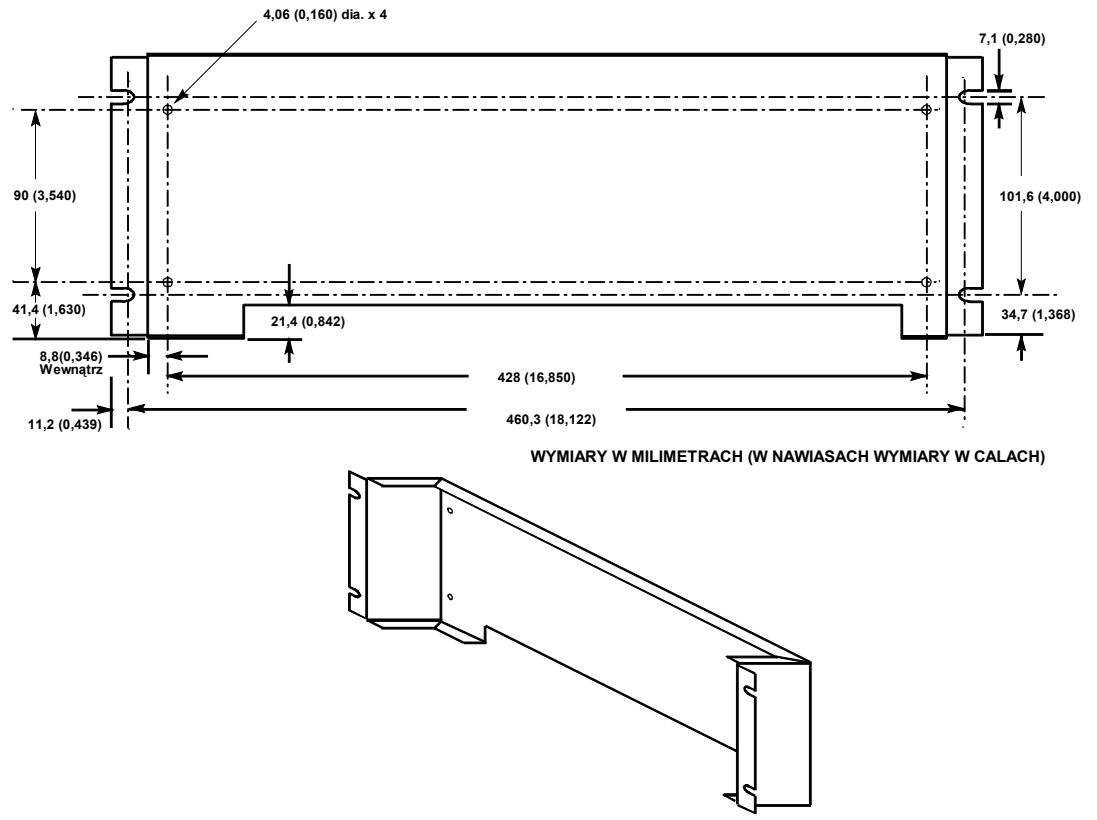
Rysunek 2-7. Instalowanie wspornika czołowego IC693ACC308

Wymiary przy montażu w szafie sterowniczej 10-gniazdowej kasety bazowej ze wspornikiem czołowym IC693ACC308 są pokazane na poniższym rysunku.



WYMIARY W MILIMETRACH (W NAWIASACH WYMIARY W CALACH)

Rysunek 2-8. Wymiary przy montażu w 19-calowej szafie sterowniczej, przy wykorzystaniu wspornika IC693ACC308



Rysunek 2-9. Wnętkowy wspornik montażowy IC693ACC313

Procedury uziemiania

Procedury uziemiania systemu

Niebezpieczeństwo

Poza przestrzeganiem poniższych informacji dotyczących uziemienia, zaleca się przestrzeganie wszystkich dotyczących tego zagadnienia, obowiązujących lokalnie przepisów. Przykładowo, w Stanach Zjednoczonych w większości regionów obowiązuje standard National Electrical Code, określający wymagania dotyczące okablowania.

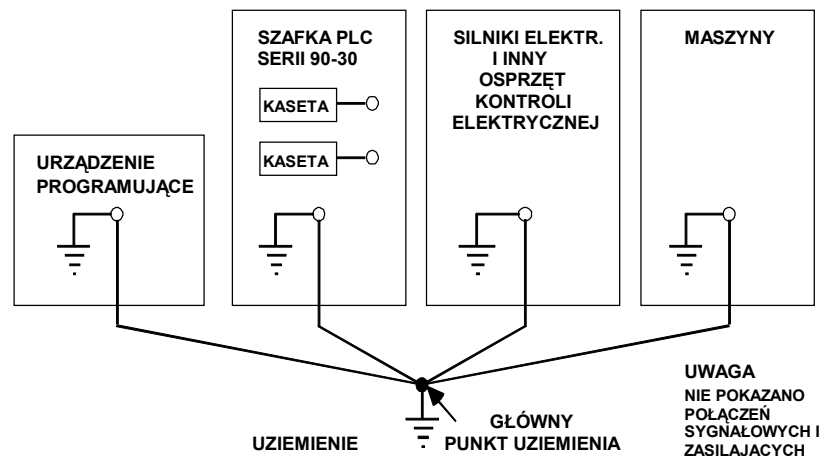
W innych krajach należy stosować się do obowiązujących w nich przepisów. Ich przestrzeganie zapewnia podwyższenie poziomu bezpieczeństwa personelu i mienia. Ich nieprzestrzeganie może spowodować obrażenia cieleśne lub śmierć personelu, zniszczenie mienia, lub oba te przypadki.

Wszystkie elementy programowalnego systemu kontroli, jak i wszystkie kontrolowane przez niego urządzenia muszą być właściwie uziemione. Jest to szczególnie ważne ponieważ:

- Uziemienie wszystkich części systemu minimalizuje niebezpieczeństwo porażenia w przypadku zwarcia lub uszkodzenia urządzenia.
- System oparty na sterowniku programowalnym serii 90-30 dla prawidłowego działania wymaga stosownego uziemienia.

Przewody uziemiające

- Przewody uziemiające powinny być połączone w formie drzewa, z gałęziami poprowadzonymi do centralnego punktu uziemienia, jak pokazano na poniższym rysunku. Zabezpiecza to przed przebieciem prądowym z przewodu uziemiającego innej gałęzi. Metodę tą przedstawiono na poniższym rysunku.
- Przewody uziemiające powinny mieć jak najmniejszą długość oraz jak największą średnicę. W celu zminimalizowania oporności mogą być wykorzystane plecione taśmy metalowe lub przewody uziemiające (zazwyczaj zielona izolacja z żółtym paskiem – kabel o powierzchni przekroju 3.3 mm^2 (AWG #12) lub większej). Przewody uziemiające muszą mieć zawsze wystarczająco dużą średnicę tak, aby mogły przenieść maksymalny prąd zwarcia na rozpatrywanej ścieżce.



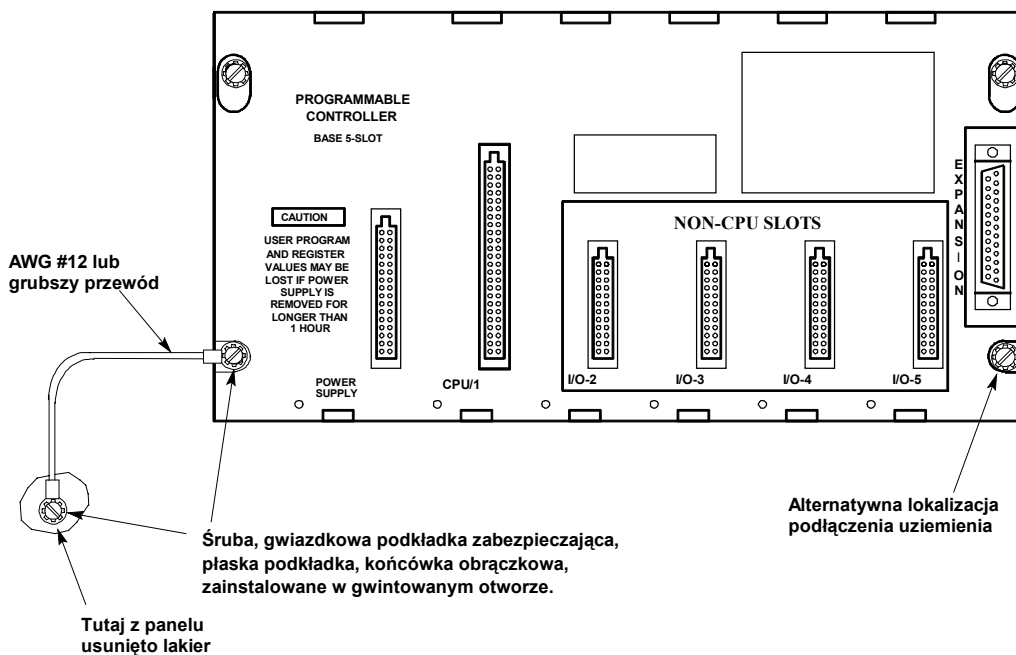
Rysunek 2-10. Zalecany sposób uziemienia systemu

Uziemienie sterownika programowalnego serii 90-30

Poniżej przedstawione są zalecenia i procedury odnoszące się do uziemienia urządzeń. Dla bezpiecznego i odpowiedniego funkcjonowania systemu sterownika programowalnego serii 90-30 należy przestrzegać procedur uziemiania.

Uziemienie ochronne kasyety bazowej

Oprócz przedstawionych poniżej zaleceń należy wziąć pod uwagę lokalne przepisy bezpieczeństwa oraz typ urządzenia. Tylna metalowa ścianka kasyety bazowej musi być uziemiona osobnym przewodem, śruby montażowe kasyety nie są uznawane jako połączenie z uziemieniem. Należy użyć kabla o przekroju co najmniej $3,3\text{mm}^2$ (AWG #12) zakończonego zaciskiem obrączkowym i umieszczoną pod nim gwieździstą podkładką sprężynującą, na jednym z dwóch niższych otworów montażowych kasyety głównej. Otwory te posiadają boczne nacięcia, umożliwiające umieszczenie kabła zakończonego zaciskiem obrączkowym pod łbem śruby montażowej. Drugi koniec kabła uziemiającego należy podłączyć, używając śruby, gwieździstej podkładki sprężynującej i podkładki płaskiej, do gwintowanego otworu w panelu, do którego zamocowana jest kaseeta bazowa. Jeżeli panel posiada szynę uziemiającą, w celu zapewnienia właściwego uziemienia zaleca się zastosowanie nakrętki i gwieździstej podkładki sprężynującej w przypadku każdego przyłączonego do niej kabla. W miejscach połączeń z pomalowanym panelem farba powinna zostać usunięta, a punkt ten oczyszczony do czystego metalu. Wykorzystane końcówki i urządzenia powinny być przystosowane do aluminiowego materiału kasyety bazowej.



Rysunek 2-11. Uziemienie kasyety bazowej

Niebezpieczeństwo

Wszystkie kasyety bazowe muszą być uziemione, aby zminimalizować ryzyko porażenia prądem. Brak uziemienia może spowodować uszkodzenia ciała u personelu.

Wszystkie kasety bazowe działające w jednym systemie sterownika programowalnego serii 90-30, muszą posiadać wspólne połączenie z uziemieniem. Jest to szczególnie ważne w przypadku kaset bazowych zamontowanych w szafkach sterowniczych.

Uziemianie kaset bazowych zamontowanych w 19-calowych szafach sterowniczych.

Do montażu 10-gniazdowej kasety bazowej w 19-calowej szafie sterowniczej używane są dwa wsporniki łączące. Bez względu na to, który jest wykorzystany, 19-calowa szafa sterownicza powinna być uziemiona zgodnie z instrukcjami zawartymi w sekcji „Procedury uziemienia systemu”, wliczając Rysunek 2-10. (Dodatkowe informacje na temat wsporników łączących można znaleźć w sekcji „Montaż kasety bazowej w 19-calowej szafie sterowniczej” we wcześniejszej części tego rozdziału.)

Kasety bazowe zamontowane w 19-calowych szafach sterowniczych powinny być uziemione zgodnie ze wskazówkami zawartymi w sekcji „Uziemienie ochronne kasety bazowej”, i korzystać z oddzielnego przewodu uziemiającego, jak pokazano na rysunku (Rys. 2-11).

- Przy wykorzystaniu **wnękowego wspornika montażowego (IC693ACC313)** przewód uziemiający może być zainstalowany, jak pokazano na Rysunku 2-11, do wspornika montażowego. Powinien zostać zamontowany dodatkowy przewód uziemiający łączący wspornik z uziemieniem obudowy 19-calowej kasecie sterownika. Należy korzystać z omówionych materiałów lub ich odpowiedników, oraz usunąć lakier w miejscu pokazanym na Rysunku 2-11.
- Jeżeli wykorzystany został **czołowy wspornik do montażu (IC693ACC308)**, kabel uziemiający powinien biec od kasety bazowej (jak pokazano na Rysunku 2-11), do uziemienia 19-calowej szafy sterowniczej. Należy korzystać z omówionych materiałów lub ich odpowiedników, oraz usunąć lakier w miejscu pokazanym na Rysunku 2-11.

Uziemienie programatora

Dla prawidłowego działania komputer (programator) uruchamiający oprogramowanie sterownika, musi mieć połączenie z punktem uziemiającym kasetę bazową jednostki centralnej. Zazwyczaj wspólne połączenie z uziemieniem jest zapewnione poprzez wpięcie przewodu zasilającego do tego samego źródła zasilania (z tym samym punktem uziemiającym), co kasetą bazową. Jeżeli nie jest możliwe zastosowanie takiego schematu wspólnego zasilania, należy pomiędzy programatorem a sterownikiem programowalnym zastosować izolator portu (IC690ACC903). Jeżeli uziemienie programatora posiada inny potencjał niż uziemienie sterownika, istnieje ryzyko porażenia personelu. Może nastąpić także uszkodzenie portów lub przetwornika (jeśli zastosowano) jeżeli pomiędzy tymi urządzeniami jest podłączony kabel szeregowy.

Niebezpieczeństwo

Niedopełnienie zaleceń dotyczących uziemienia programatora może spowodować uszkodzenia ciała personelu, zniszczenie urządzeń lub oba te przypadki.

Uziemienie modułu

Zazwyczaj aluminiowa kasetta bazowa sterownika programowalnego jest wykorzystywana do uziemienia modułu. W niektórych modułach serii 90-30 uziemienie jest podłączone poprzez złącze magistrali sterownika do aluminiowej części kasety bazowej. Inne moduły, jak jednostki centralne CPU351, CPU352, CPU363, CPU364 i CPU374 wymagają osobnego uziemienia. Zostanie to omówione w kilku następujących sekcjach.

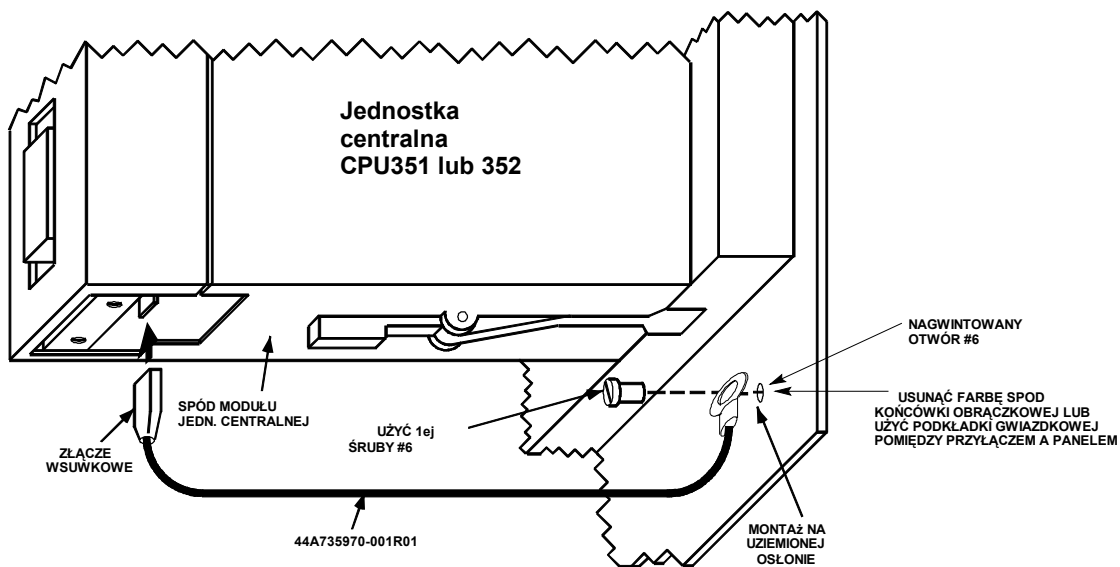
Informacje dotyczące uziemienia jednostek centralnych z portami dodatkowymi

Jednostki centralne z portami dodatkowymi (351, 352, 363, 364 i 374) muszą posiadać oddzielne uziemienie obejmujące porty. Z powodu różnic konstrukcyjnych w przyłączeniu uziemienia jednostek centralnych CPU351 i CPU352 w stosunku do CPU363, CPU364 i CPU374, każdy sposób uziemienia zostanie omówiony w oddzielnej sekcji.

Uziemienie jednostek centralnych CPU351 i CPU352

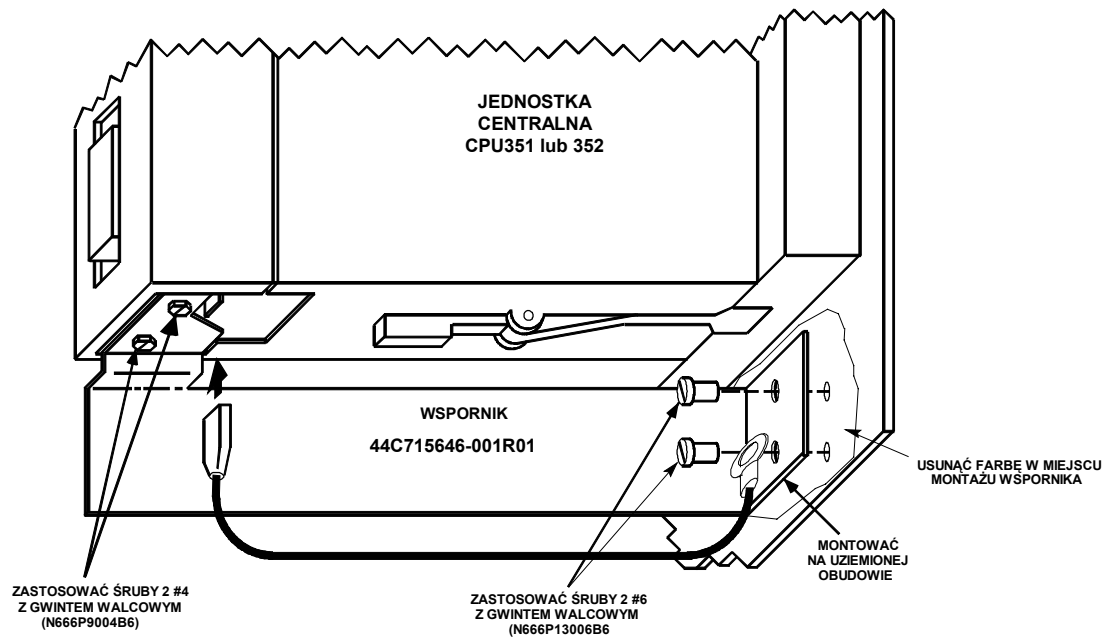
Moduły jednostek centralnych CPU351 i CPU352 muszą być przyłączone do uziemienia w gnieździe, w którym są zamontowane. Istnieją dwa sposoby wykonania tego uziemienia. Każda jednostka centralna jest dostarczana z zestawem EMC Grounding Kit (44A737591-G01), zawierającym przewód uziemiający, wspornik oraz śruby.

1. Połączenie jednostki centralnej z masą może być wykonane przy użyciu przewodu uziemiającego (element o numerze 44A735970-001R01) dostarczonego wraz z modułem w zestawie EMC Grounding Kit. Przewód ten z jednej strony jest zakończony złączką pasującą do odpowiedniej końcówki w dolnej części jednostki centralnej, z drugiej natomiast zaciskiem obrączkowym służącym do połączenia z uziemioną obudową. Jeżeli zacisk obrączkowy ma kontakt z lakierowaną obudową panelu, można zastosować gwiazdzistą podkładkę sprężynującą pomiędzy zaciskiem a panelem (aby przebić się przez warstwę lakieru), albo oczyścić panel do metalu, zapewniając dobry styk. **Uwaga:** **Gwiazdzista podkładka sprężynująca jest odpowiednia w przypadku uziemienia modułu, nie nadaje się jednak w przypadku uziemienia ochronnego.**



Rysunek 2-12. Przewód uziemiający jednostki centralnej CPU351 lub CPU352

2. Druga metoda, którą można wykorzystać w przypadku otoczenia z zakłóceniami, polega na zamocowaniu zielonego kabla uziemiającego **oraz** opcjonalnego wspornika (element o numerze 44C715646-001R01). Wspornik należy zamocować do jednostki centralnej przy pomocy dwóch śrub #4 o gwincie walcowym (element o numerze N666P9004B6), oraz do uziemionej obudowy przy użyciu dwóch śrub #6 o gwincie walcowym (element o numerze N666P13006B6). Aby zamocować wspornik, w obudowie muszą być wywiercone otwory. Ponadto, jeżeli wspornik ma być zamocowany na polakierowanej powierzchni, powinna ona zostać oczyszczona do metalu, aby zapewnić dobry styk pomiędzy wspornikiem a uziemioną powierzchnią. Zobacz na poniższym rysunku.

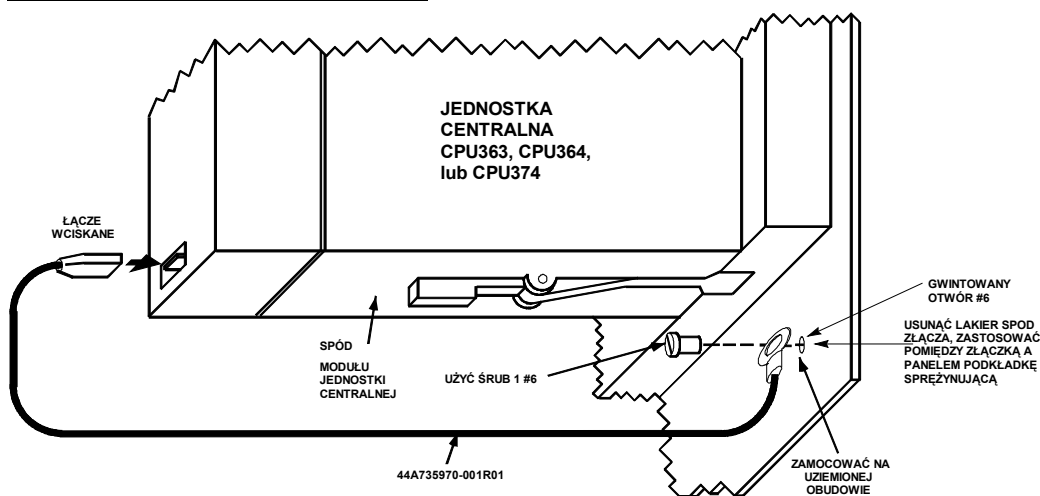


Rysunek 2-13. Jednostka centralna CPU351 lub CPU352 – montaż wspornika i przewodu uziemiającego

Uwaga: Przy wykorzystaniu wspornika, styk 1 złącza kabla wpinanego do złącza Portu 2 powinien być rozłączony. Na kablu łączącym z tym portem musi być zastosowana metalowa osłona złącza, ekran kabla musi być do niej przyłączony, zamiast do styku 1 złącza.

Uziemienie jednostek centralnych CPU363, CPU364, i CPU374

Moduły jednostek centralnych CPU363, CPU364 i CPU374 muszą być przyłączone do uziemienia w gnieździe, w którym są zamontowane. Każdy moduł jest dostarczany ze służącym temu celowi kablem uziemiającym. Moduły te nie obsługują ani nie wymagają stosowania wspornika. Jeżeli zaciski obrączkowe kabla uziemiającego mają być zamocowane na polakierowanej powierzchni, należy usunąć lakier spod zacisku, aby zapewnić dobry styk, lub zastosować gwieżdzistą podkładkę sprężynującą pomiędzy zaciskiem a polakierowaną powierzchnią. Zobacz na następnym rysunku. **Uwaga: Gwiazdzista podkładka sprężynująca jest odpowiednia w przypadku uziemienia modułu, nie nadaje się jednak w przypadku uziemienia ochronnego.**



Rysunek 2-14. Jednostki centralne CPU363, CPU364 lub CPU374 – przyłączenie przewodu uziemiającego

Dodatkowe moduły wymagające uziemienia osłony

Niektóre z modułów dodatkowych serii 90-30, takie jak skaner oddalonych wejść/wyjść FIP (IC693BEM330), oraz moduły DSM (IC693DSM302 oraz IC693DSM314) również wymagają uziemienia. Moduły te są dostarczane z odpowiednimi elementami uziemiającymi. Instrukcje dotyczące uziemienia można znaleźć w instrukcji obsługi każdego z modułów. Dodatek G zawiera odsyłacze do publikacji, pomagające w identyfikacji właściwej instrukcji.

Ogólne wytyczne dotyczące okablowania

Niebezpieczeństwo

Poza poniższymi sugestiami dotyczącymi okablowania zaleca się zapoznanie ze wszystkimi przepisami bezpieczeństwa odnoszącymi się do danego typu urządzenia. Przykładowo, w Stanach Zjednoczonych w większości regionów obowiązuje standard National Electrical Code, określający wymagania dotyczące okablowania. W innych krajach należy stosować się do obowiązujących w nich przepisów. Ich przestrzeganie zapewnia podwyższenie poziomu bezpieczeństwa personelu i mienia. Nieprzestrzeganie tych przepisów może doprowadzić do obrażeń lub śmierci personelu, zniszczenia mienia lub obu tych przypadków.

Kody kolorów okablowania

Kody kolorów są zazwyczaj używane w urządzeniach przemysłowych produkowanych w Stanach Zjednoczonych. Przytacza się je w tym miejscu jako odniesienie. W miejscach, gdzie kody te nie zgadzają się z kodami określonymi przez lokalne przepisy, należy stosować się do ustaleń lokalnych. Poza spełnieniem wymogów dotyczących kodu, kolor okablowania sprawia, że testowanie oraz wykrywanie i usuwanie usterek staje się bezpieczniejsze, szybsze i łatwiejsze.

- Zielony lub zielony paskiem - masa
- Czarny – podstawowe zasilanie prądem zmiennym
- Czerwony – wtórne zasilanie prądem zmiennym
- Niebieski – zasilanie prądem stałym
- Biały – wspólny lub neutralny
- Żółty – wtórne źródło zasilania, niezależne od odłączenia podstawowego. Ostrzega personel, że istnieje możliwość zasilania (z zewnętrznego źródła) nawet w przypadku odłączenia urządzeń od ich podstawowego źródła zasilania.

Architektura okablowania

Aby ograniczyć powstawanie zakłóceń w okablowaniu sterownika programowalnego, zaleca się oddzielenie okablowania generującego zakłócenia, jak okablowanie zasilania prądem zmiennym lub okablowanie modułu wyjścia dyskretnego, od przewodów przenoszących sygnały o niższym poziomie, jak zasilanie prądem stałym, okablowanie modułu wejścia analogowego czy kable komunikacyjne. Można tego dokonać grupując razem następujące kategorie okablowania:

- **Okablowanie zasilania prądem zmiennym.** Obejmuje to podanie napięcia zmiennego do zasilacza sterownika programowalnego, jak również inne urządzenia zasilane prądem zmiennym, umieszczone w szafce sterowniczej.
- **Okablowanie modułu analogowego wejścia lub wyjścia.** Dla lepszego efektu redukcji zakłóceń powinno ono być ekranowane. Szczegóły znajdują się w podręczniku *Series 90-30 I/O Module Specifications Manual*, GFK-0898.
- **Okablowanie modułu wyjścia dyskretnego.** Często przełączane obciążenia indukcyjne wytwarzające impulsy zakłóceniami przy wyłączeniu.

- **Okablowanie modułu wejścia stałoprądowego.** Pomimo wewnętrznego tłumienia, te wejścia o niskim poziomie sygnału powinny być dodatkowo zabezpieczone przed sprzężeniem zakłóceńowym.
- **Kable komunikacyjne.** Okablowanie takie jak sieć Genius czy kable szeregowo powinny być oddzielone od okablowania generującego zakłócenia.

W miejscach, gdzie wiązki okablowania zmiennoprądowego lub wyjściowego muszą przechodzić w pobliżu kabli wrażliwych na zakłócenia, należy unikać kładzenia ich obok siebie. Należy ułożyć je w taki sposób, aby w momencie konieczności ich skrzyżowania się, były ułożone pod właściwym kątem. Zminimalizuje to przenoszenie zakłóceń pomiędzy nimi.

Moduły grupujące oddzielnie okablowanie

Jeżeli jest to możliwe do zrealizowania, grupowanie podobnych modułów razem w szafach sterowniczych pomaga w oddzieleniu różnych rodzajów okablowania. Przykładowo jedna szafa sterownicza może zawierać wyłącznie moduły zmiennoprądowe, podczas gdy inna wyłącznie moduły stałoprądowe, w każdej z nich dzieląc się jeszcze wg rodzajów wejść i wyjść. W mniejszych systemach, jak w przykładzie, lewa część szafy sterowniczej powinna zawierać moduły analogowe, część środkowa moduły stałoprądowe, natomiast prawa część powinna zawierać moduły zmiennoprądowe.

Metody połączeń modułów dyskretnych wejść/wyjść

- W przypadku modułów do 16 punktów, standardową metodą jest użycie wymiennego terminala przyłączeniowego dostarczonego z tymi modułami. Wymienny terminal przyłączeniowy ułatwia wykonanie wstępnych połączeń z urządzeniami wejścia i wyjścia, oraz wymianę modułów bez konieczności modyfikacji istniejącego okablowania.
- Niektóre dyskretny moduły 16-punktowe mogą być użyte z opcjonalnym zestawem szybkiego montażu końcówek Terminal Block Quick Connect (TBQC). Zestaw ten zawiera płytę czołową modułu z wbudowanym złączem, które zastępuje wymienny terminal przyłączeniowy. Zestaw zawiera również zamontowany na szynie DIN blok terminal i łączący z nim przewód. Zaletą tej metody jest zaoszczędzenie około dwóch godzin na jeden moduł, potrzebnych na okablowanie, w porównaniu z ręcznym łączeniem przewodów pomiędzy demontowalnym terminalem przyłączeniowym a zamontowanym na panelu terminalem lub listwą zaciskową.
- Starsze 32-punktowe moduły wejścia/wyjścia posiadają 50-stykowe złącze na przedniej części modułu, podłączane albo poprzez dwustronnie zakończony złączem kabel do zamontowanego na panelu terminala przyłączeniowego Weidmuller (numer katalogowy 912263), albo poprzez odizolowany, pocynowany kabel, do terminala lub listwy zaciskowej.
- Nowsze 32-punktowe moduły wejścia/wyjścia posiadają 24-pinowe złącza na przedniej części modułu. Moduły te mogą być podłączone w jeden z trzech sposobów: (1) Przy użyciu pary przewodów (IC693CBL327/328 – patrz arkusz danych w rozdziale „Okablowanie”) łączących moduł z zamontowanym na panelu terminalem lub listwą zaciskową. Przewody te z jednej strony zakończone są 24-stykowymi złączami, z drugiej oczyszczonymi z izolacji, pocynowanymi, oznaczonymi końcówkami. (2) Przy użyciu pary przewodów zakończonych z obu stron złączami, łączącej moduł ze złączką TBQC terminala (IC693ACC377). Szczegóły znajdują się w Załączniku H. (3) Przy użyciu przewodów wykonanych we własnym zakresie. Instrukcje znajdują się na arkuszu danych IC693CBL327/328 w Rozdziale 10.

Połączenia z modułami wejścia/wyjścia poprzez terminale przyłączeniowe

Sterowniki programowalne serii 90-30 są wyposażone w terminale przyłączeniowe z 10 lub 20 zaciskami, które umożliwiają podłączenie dwóch przewodów miedzianych od 0,36mm² (AWG #22) do 1,3mm² (AWG #16) lub jednego przewodu miedzianego 2,1mm² (AWG #14). Każdy zacisk umożliwia podłączenie kabli jednolitych lub splatanych, jednakże kable podłączane do jednego zacisku powinny być tego samego typu (oba jednolite lub oba splatane), aby zapewnić dobre połączenie. Przewody są poprowadzone z i do zacisków poza dolną częścią wnętrza terminala przyłączeniowego. Sugerowany moment obrotowy przyłożony przy przykręcaniu śrub zacisków wynosi od 1,1 do 1,3 Nm (9,6 – 11,5 in-lbs).

W przypadku modułów z wejściem napięcia stałego 24V, na płycie z zaciskami umieszczone jest wewnętrzne złącze 24V, zasilające ograniczoną liczbę urządzeń wejściowych. Na płycie z zaciskami modułu zasilacza dostępne jest również 24-woltowe wyjście o napięciu stałym, mogące zasilić ograniczoną liczbę urządzeń wyjściowych.

Instalacja TBQC (Szybkie połączenie terminala) w 16-punktowych modułach dyskretnych

Zestaw TBQC (Szybkie połączenie terminala) jest opcją w niektórych dyskretnych modułach wejść/wyjść serii 90-30. Więcej informacji znajduje się w Załączniku H.

- Zdemonstrować z modułu standardowy terminal przyłączeniowy.
- Zainstalować płytę TBQC (posiada ona 24-stykowe złącze)
- Zamontować terminal TBQC. Posiada on 24-stykowe złącze oraz listwę zaciskową, umożliwia zamontowanie na standardowej szynie DIN 35mm.
- Połączyć przewodem TBQC złącze na płycie czołowej TBQC modułu ze złączem terminala TBQC.
- Podłączyć urządzenia wejścia/wyjścia do terminala.

Instalacja 32-punktowych modułów dyskretnych z 50-stykowymi złączami

Moduły ze złączami 50-stykowymi są starsze i zazwyczaj nie są używane w nowych systemach, poza przypadkami wymagającymi ujednolicenia. Są one głównie wykorzystywane jako zamienniki w istniejących instalacjach. W przypadku nowych instalacji zalecane jest podwójne złącze 24-stykowe z powodu dodatkowych cech nieosiągalnych w starszych modułach (wskaźniki LED, TBQC), oraz łatwości wyprodukowania dla nich przewodów o długości określonej przez nabywcę. Informacje dotyczące instalowania starszych modułów zostały uwzględnione dla wygody ich użytkowników.

Przy użyciu terminala Weidmuller #912263

Uwaga: W tych modułach nie jest dostępne TBQC, jednakże u dystrybutora można nabyć moduł Weidmuller #912263.

- Zamontować blok terminala Weidmuller#912263. Posiada on 50-stykowe złącze oraz listwę zaciskową, umożliwia zamontowanie na standardowej szynie DIN 35mm.
- Połączyć złącze na płycie czołowej modułu ze złączem terminala Weidmuller przy pomocy kabla IC693CBL306/307. Dane dotyczące kabli znajdują się w Rozdziale 10.
- Podłączyć urządzenia wejścia/wyjścia do terminala. Informacja o stykach złącza znajduje się w podręczniku *Series 90-30 PLC I/O Module Specifications Manual*, GFK-0898.

Przy użyciu terminala lub listwy zaciskowej

- Zamontować terminal/listwę zaciskową do obudowy panelu.
- Podłączyć kabel IC693CBL308/309 lub samodzielnie wykonany do złącza na płycie czołowej modułu, oczyszczone z izolacji końcówki przewodu podłączyć do terminala/listwy zaciskowej. Dane dotyczące kabli znajdują się w Rozdziale 10.
- Podłączyć urządzenia wejścia/wyjścia do terminala/listwy zaciskowej.

Metoda bezpośrednia

- Podłączyć kabel IC693CBL308, 309 lub samodzielnie wykonany do złącza na płycie czołowej modułu, oczyszczone z izolacji końcówki przewodu podłączyć bezpośrednio do obsługiwanych urządzeń. Dane dotyczące kabli znajdują się w Rozdziale 10. Informacja o stykach złącza znajduje się w podręczniku *Series 90-30 PLC I/O Module Specifications Manual*, GFK-0898.

Instalacja 32-punktowych dyskretnych modułów z podwójnym złączem 24-stykowym

Przy użyciu TBQC

- Zamontować dwa terminale TBQC. Każdy z nich posiada 24-stykowe złącze oraz listwę zaciskową.
- Połączyć dwa kable TBQC (IC693CBL329 - 334) pomiędzy złączem na płycie czołowej modułu i dwoma terminalami TBQC. Należy zwrócić uwagę na to, że wymagany jest zarówno kabel prawo- jak i lewostronny. Lista przewodów znajduje się w Załączniku H.
- Podłączyć urządzenia wejścia/wyjścia do terminala. Informacja o stykach złącza znajduje się w podręczniku GFK-0898, *Series 90-30 PLC I/O Module Specifications Manual*.

Zestaw TBQC (Szybkie połączenie terminala) jest opcją niektórych dyskretnych modułów wejść/wyjść serii 90-30. Więcej informacji znajduje się w Załączniku H.

Przy użyciu terminala/listwy zaciskowej

- Zamontować terminal/listwę zaciskową do obudowy panelu.
- Podłączyć kabel IC693CBL308, 328 lub samodzielnie wykonany do złącza na płycie czołowej modułu, oczyszczone z izolacji końcówki przewodu podłączyć do terminala/listwy zaciskowej. Należy zwrócić uwagę na to, że wymagany jest zarówno kabel prawo- jak i lewostronny. Lista przewodów znajduje się w Załączniku H. Dane dotyczące kabli znajdują się w Rozdziale 10.
- Podłączyć urządzenia wejścia/wyjścia do terminala/listwy zaciskowej. Informacja o stykach złącza znajduje się w podręczniku GFK-0898, *Series 90-30 PLC I/O Module Specifications Manual*.

Metoda bezpośrednia

- Podłączyć kabel IC693CBL308, 328 lub samodzielnie wykonany do złącza na płycie czołowej modułu, oczyszczone z izolacji końcówki przewodu podłączyć bezpośrednio do obsługiwanych urządzeń. Dane dotyczące kabli znajdują się w Rozdziale 10. Informacja o stykach złącza znajduje się w podręczniku *Series 90-30 PLC I/O Module Specifications Manual*, GFK-0898.

Ogólne metody okablowania modułów analogowych

W przypadku połączeń sygnałowych wejściowych lub wyjściowych w urządzeniach analogowych zaleca się stosowanie ekranowanej skrętki do aparatury pomiarowej. Ważne jest również właściwe uziemienie ekranu. Dla maksymalnego ograniczenia zakłóceń ekran kabla na jednym z jego końców powinien być uziemiony. W przypadku modułów wejściowych należy uziemić końcówkę w środowisku przenoszącym więcej zakłóceń (często występującym w otoczeniu urządzeń docelowych). W przypadku modułów wyjściowych uziemienie należy wykonać po stronie modułu. Więcej informacji dotyczących uziemienia znajduje się w podręczniku GFK-0898, *Series 90-30 PLC I/O Module Specifications*.

Metody okablowania modułów z analogowym wejściem

Wyeliminowanie zakłóceń elektrycznych może czasem zostać osiągnięte metodą prób i błędów. Jednakże generalnie najlepiej jest uziemić ekran przewodu możliwie jak najbliżej źródła zakłóceń, czyli zazwyczaj po stronie obsługiwanego urządzenia. Przy wykrywaniu i usuwaniu usterek dotyczących zakłóceń czasem dobrze jest poeksperymentować z lokalizacją punktu uziemienia. Należy pamiętać, że ekran przewodu powinien być uziemiony tylko z jednej strony. Dobrze jest również korzystać z możliwie jak najkrótszych końcówek odizolowanych, aby zmniejszyć długość nieekranowanego przewodnika wystawionego na działanie zakłóceń. Szczegóły znajdują się w podręczniku *Series 90-30 PLC I/O Module Specifications Manual*, GFK-0898.

Przy użyciu terminala lub listwy zaciskowej

- Zamontować listwę zaciskową terminala i poprowadzić od niej ekranowany kabel do każdego obwodu wejściowego na terminalu przyłączeniowym danego modułu.
- Podłączyć ekran każdego kabla do metalowego panelu obok listwy zaciskowej. Nie podłączać ekranów przy module (odciąć ekran przy module i zaizolować kabel izolacją obkurczającą).
- Podłączyć urządzenie docelowe do listwy zaciskowej ekranowanym kablem, uziemiając ekran po stronie urządzenia (zdjąć izolację przy listwie zaciskowej i zaizolować izolacją obkurczającą). Zminimalizować długość nieekranowanego kabla wystawionego na działanie zakłóceń.

Metoda bezpośrednia

- Poprowadzić ekranowany kabel od urządzenia docelowego (przetwornika, potencjometru, itd.) bezpośrednio do modułu.
- Podłączyć przewody do odpowiednich śrub zaciskowych terminala.

- Uziemić ekran po stronie urządzenia docelowego, wystawiając możliwie jak najmniejszy fragment przewodu na działanie zakłóceń. Nie podłączać ekranów przy module (odciąć ekran przy module i zaizolować kabel izolacją obkurczającą).

TBQC nie jest zalecane w przypadku modułów analogowych

W związku z wymaganiami dotyczącymi ekranowania kabla, zestaw TBQC nie jest polecany w przypadku urządzeń analogowych.

Okablowanie analogowego modułu wyjścia

Informacje ogólne

Każde wyjście powinno być połączone dobrej jakości ekranowanym kablem, z ekranem uziemionym po stronie modułu. Więcej informacji dotyczących uziemienia znajduje się w podręczniku GFK-0898, *Series 90-30 PLC I/O Module Specifications*.

Przy użyciu bloku lub listwy zaciskowej

- Zamontować listwę zaciskową terminala i poprowadzić od niej ekranowany kabel do każdego obwodu wejściowego na terminalu przyłączeniowym.
- Uziemić wszystkie ekrany okablowania po stronie modułu. Nie podłączać ekranów do listwy zaciskowej terminala (zdjąć izolację z kabli po stronie listwy zaciskowej i zaizolować izolacją obkurczającą).
- Podłączyć urządzenie docelowe do listwy zaciskowej ekranowanym kablem, uziemiając ekran po stronie urządzenia (zdjąć izolację przy listwie zaciskowej i zaizolować izolacją obkurczającą). Zminimalizować długość nieekranowanego kabla wystawionego na działanie zakłóceń.

Metoda bezpośrednia

- Poprowadzić ekranowany kabel od urządzenia docelowego (przetwornika, potencjometru, itd.) bezpośrednio do modułu.
- Podłączyć przewodniki do odpowiednich śrub zaciskowych terminala przyłączeniowego modułu.
- Uziemić ekran po stronie urządzenia docelowego, wystawiając możliwie jak najmniejszy fragment przewodnika na działanie zakłóceń. Nie podłączać ekranów przy module (odciąć ekran przy module i zaizolować kabel izolacją obkurczającą).

TBQC nie jest zalecane w przypadku modułów analogowych

W związku z wymaganiami dotyczącymi ekranowania kabla, zestaw TBQC nie jest polecany w przypadku urządzeń analogowych.

Połączenie źródła napięcia zmiennego

Podłączenie wejścia prądu zmiennego do źródła zasilania zmiennego- lub stałoprądowego

Niebezpieczeństwo

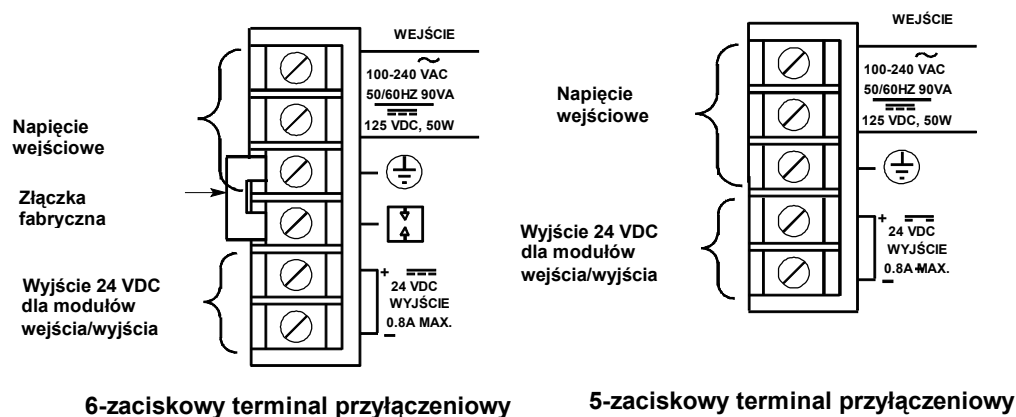
Jeżeli to samo źródło zmiennoprądowe jest wykorzystane do zasilenia innych kaset bazowych systemu sterownika programowalnego serii 90-30, należy upewnić się, że połączenia wejściowe prądu zmiennego w każdej z kaset są identyczne. Nie przekraczać Linii 1 (L1) i Linii 2 (L2). Wynikowa różnica w potencjale może spowodować obrażenia personelu lub zniszczenie wyposażenia. Każda kaset bazowa musi być połączona ze wspólnym uziemieniem.

Należy upewnić się, że pokrywy ochronne są zainstalowane nad wszystkimi terminalami przyłączeniowymi. Podczas normalnego działania ze zmiennoprądowym źródłem zasilania na wyjściu zasilacza zmiennoprądowego występuje napięcie 120V lub 240V. Pokrywa ochronna chroni przed przypadkowym porażeniem mogącym spowodować poważne obrażenia operatora lub obsługi.

Zasilacze zmiennego- lub stałoprądowe zarówno w wersji standardowej (IC693PWR321) jak i w wersji o zwiększonej obciążalności dysponują sześcioma końcówkami służącymi użytkownikowi. Wczesne wersje niektórych zasilaczy serii 90-30 posiadały pięć końcówek (patrz następny rysunek). Metody okablowania zarówno typu pięcio- i sześciokońcówkowego są zbliżone, za wyjątkiem kroku 3, który nie ma zastosowania w przypadku typu pięciokońcówkowego.

Do terminala przyłączeniowego zasilacza można przyłączyć jeden kabel miedziany (75°C) 2,1mm² (AWG #14) lub dwa kable miedziane (75°C) 1,3mm² (AWG #16). Każdy terminal może być podłączony za pomocą przewodów pełnych lub skręconych, ale przewody w jednym terminalu muszą być tego samego typu. Sugerowany moment przyłożony przy przykręcaniu śrub zacisków zasilacza wynosi 1,36 Nm (12 in-lbs). Otworzyć osłonę nad terminalem przyłączeniowym i dokonać wyszczególnionych poniżej połączeń ze źródła zmiennoprądowego wraz z uziemieniem (wymagania dotyczące uziemienia systemu są opisane w dalszej części tego rozdziału).

1. Istnieje szeroki wybór zasilaczy mogących działać na bazie źródła prądu zmiennego o nominalnym zakresie od 100V do 240V przy 50/60Hz. Dopuszczalne różnice to różnic od -15% do +10% całkowitego maksymalnego zakresu: od 85V do 264V. Są to zasilacze z automatycznym regulowaniem napięcia, nie wymagające zworek ani przełączników do ustalenia napięcia zasilającego.
2. Należy podłączyć przewód gorący i neutralny lub linie L1 i L2 do dwóch górnych styków na płycie ze stykami. Podłączyć przewód uziemienia do zacisku uziemienia, trzeciego od góry, oznaczonego symbolem uziemienia.
3. W przypadku zasilaczy sześciokońcówkowych fabrycznie ustawiona zworka pomiędzy trzecim i czwartym zaciskiem (patrz poniższy rysunek) w przypadku normalnych instalacji powinna pozostać na swoim miejscu. Jednakże w przypadku sieci z izolowanym punktem zerowym, konieczne jest usunięcie zworki i zastosowanie urządzeń przeciwprzepięciowych. Szczegóły znajdują się w sekcji "Specjalne instrukcje dla systemów z izolowanym punktem zerowym (IT)" w niniejszym rozdziale.
4. Po zakończeniu wszystkich przyłączeń do terminala przyłączeniowego zasilacza, pokrywa ochronna powinna zostać ostrożnie przykręcona na swoim miejscu.

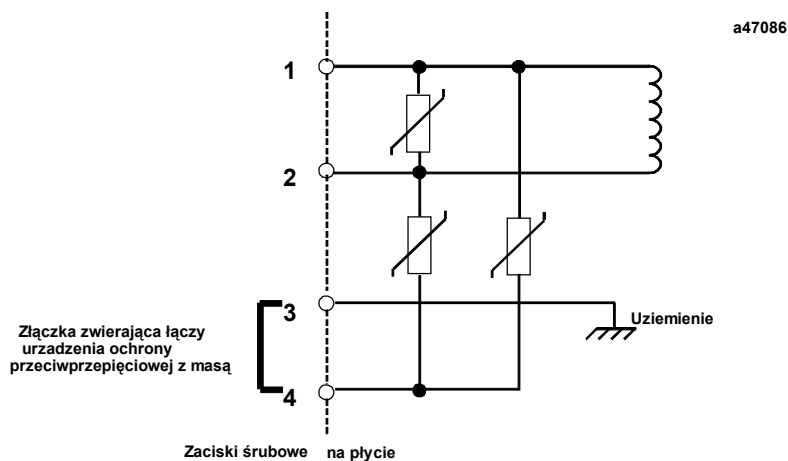


Rysunek 2-15. Terminale przyłączeniowe zasilacza

Urządzenia zabezpieczające zasilacz przed przepięciami

Urządzenia chroniące przed przepięciami w przypadku tego zasilacza są podłączone wewnętrznie do 4 styku na płycie z zaciskami. Styk ten normalnie jest połączony do masy obudowy (styk 3) za pomocą dostarczonej zworki, montowanej fabrycznie. Jeżeli zabezpieczenie przed przepięciami nie jest wymagane *lub* jest zastosowane na wcześniejszym etapie, cecha ta może być wyłączona poprzez zdjęcie zworki i pozostawienie rozłączanego styku 4. W sieciach o izolowanym punkcie zerowym zworka musi zostać usunięta, konieczne jest zastosowanie urządzeń przeciwprzepięciowych, proszę zapoznać się z sekcją „Specjalne instrukcje dla systemów z izolowanym punktem zerowym (IT)” w dalszej części tego rozdziału.

Jeżeli źródło ma być przetestowane pod względem wydajności, ochrona przeciw przepięciowa na czas testu *musi zostać wyłączona* poprzez rozłączenie złączki na płycie z zaciskami. Po przeprowadzeniu testu należy przywrócić ochronę przeciw przepięciową, instalując ponownie złączkę.



Rysunek 2-16. Urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej i złączka zwierająca.

Specjalne instrukcje dla systemów z izolowanym punktem zerowym (IT)

Jeżeli zmiennoprądowe źródła zasilania podane poniżej są instalowane w systemie, w którym przewód neutralny **nie** jest odniesiony w żaden sposób do uziemienia, należy wykonać te instrukcje, aby uniknąć zniszczenia zasilacza.

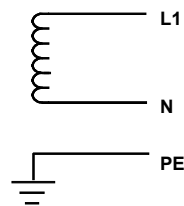
IC693PWR321S (lub wersja późniejsza)

IC693PWR321S (lub wersja późniejsza)

Definicja sieci o izolowanym punkcie zerowym

Sieć o izolowanym punkcie zerowym jest systemem okablowania zasilania, w którym kabel neutralny i uziemienny **nie** są związane razem poprzez impedancję. W Europie jest to oznaczone jako system **IT** (patrz norma IEC950). W *sieci o izolowanym punkcie zerowym* napięcia zmierzone na zaciskach wejściowych w stosunku do uziemienia mogą przekraczać maksymalną wartość wejściową napięcia 264V określoną w specyfikacji zasilacza w Rozdziale 4 tego podręcznika.

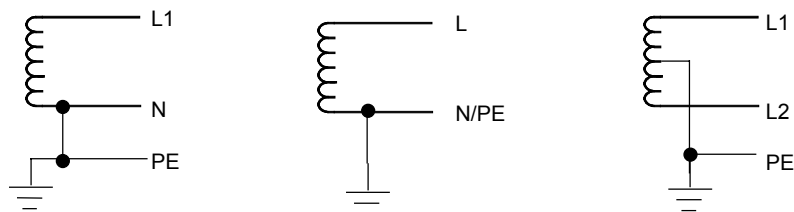
Przykład sieci z izolowanym punktem zerowym



Taka sieć **musi** być instalowana przy użyciu odrębnych instrukcji zamieszczonych na następnej stronie.

Sieć, w której jedna gałąź okablowania zasilania jest uziemiona, lub uziemiony jest łącznik pomiędzy dwoma gałęziami, **nie** jest *siecią z izolowanym punktem zerowym*.

Przykłady sieci z nie izolowanym punktem zerowym



Te sieci z nie izolowanym punktem zerowym **nie** wymagają specjalnych instrukcji instalacyjnych.

Poniższe instrukcje odnoszą się do sieci z izolowanym punktem zerowym

1. Zaciski wejścia zasilania powinny być okablowane zgodnie z instrukcją w sekcji „Połączenie zasilacza zmiennoprądowego” w tym rozdziale.
2. Fabryczna zworka pomiędzy zaciskami 3 i 4 modułu zasilacza **musi** zostać usunięta, jeżeli zasilacz ją posiada. Patrz sekcja “Urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej”, „Zasilacze”, aby poznać więcej szczegółów,
3. Urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej, takie jak warystory **MUSZA** być instalowane pomiędzy następującymi liniami:
 - Od L1 do uziemienia
 - Od L2 (neutralny) do uziemienia

Urządzenia powodujące skoki napięcia powinny być stopniowane tak, aby system był chroniony przed stanami nieustalonymi napięcia przekraczającymi $Napięcie\ sieci + 100V + (N-PE)_{MAX}$.

Wyrażenie $N-PE$ odnosi się napięcia potencjału pomiędzy przewodem neutralnym i uziemieniem (PE).

Przykładowo, w systemie zasilanym napięciem zmiennym 240V z izolowanym punktem zerowym o napięciu 50V w stosunku do uziemienia, ochrona przed stanem nieustalonym powinna być obliczona:

$$240V + 100V + 50V = 390V$$

Podłączenie źródła prądu stałego

Podłączenie wejścia prądu stałego do źródła zasilania zmiennie- lub stałoprądowego

Napięcie przy zasilaniu prądem stałym może zmieniać się od 12 do 30V w przypadku zasilania 24V, od 18 do 56V w przypadku zasilania 24/48V, lub od 100 do 150V w przypadku zasilania 125V. Wszystkie zasilacze serii 90-30 posiadają wejścia stałoprądowe. Poniższe informacje o połączeniach dotyczą ich wszystkich:

Połączyć przewody + i – od zasilacza do górnych zacisków na płycie z zaciskami (+ do najwyższego, - do kolejnego zacisku). Połączyć trzeci zacisk od góry z uziemieniem.

Wyjście stałoprądowe o napięciu +24V (wszystkie zasilacze)

Dwa dolne zaciski są połączone z izolowanym wyjściem prądu stałego o napięciu 24V, które może służyć zasilaniu obwodów wejściowych (w obrębie ograniczeń zasilacza).

Niebezpieczeństwo

Jeżeli to sam źródło prądu stałego jest wykorzystywane do zasilania dwóch lub więcej zasilaczy w systemie sterownika programowanego serii 90-30, należy upewnić się, że polaryzacja połączeń jest identyczna w każdej kasecie (górnny zacisk +, drugi zacisk od góry -). Nie krzyżować przewodów dodatnich (+) z ujemnymi (-). Wynikowa różnica potencjałów może spowodować obrażenia personelu lub zniszczenie sterownika. Każda kasetka bazowa musi być połączona ze wspólnym uziemieniem, co opisano we wcześniejszej części tego rozdziału.

Uproszczona procedura instalacji

Uwaga: Sterowniki programowalne serii 90-30 muszą być montowane w obudowach ochronnych. Obudowa powinna umożliwiać swobodne rozpraszanie energii cieplnej wytworzonej przez wszystkie zamontowane w niej urządzenia. Szczegóły dotyczące obliczeń rozpraszania energii cieplnej przedstawione są w Załączniku F.

Projekt systemu, obejmujący rysunki rozmieszczenia i okablowania, powinien być ukończony przed rozpoczęciem procedury instalacji. Niniejsza sekcja proponuje prosty plan instalacji „krok-po-kroku” systemu sterownika programowalnego serii 90-30. Dodatkowe szczegóły odnoszące się do niektórych etapów znajdują się we wcześniejszych sekcjach tego rozdziału. Poszczególne etapy starano się uszeregować w kolejności zapewniającej jak największą wydajność procesu instalacji. Jednakże ze względu na dużą ilość możliwych wariantów projektów systemu, uszeregowanie to może nie okazać się najwydajniejszym, a użytkownik może zechcieć je zmodyfikować wg własnych potrzeb.

1. Zebrać schematy, rozmieszczenie, wydruki i inne informacje dotyczące projektu.

Niebezpieczeństwo

Aby uniknąć porażenia prądem lub zniszczenia sterownika programowalnego, zaleca się odłączyć wszelkie źródła zasilania systemu przed montażem i okablowaniem sterownika. Komponenty elektroniczne należy utrzymać z dala od miejsca, w którym następuje wiercenie otworów i gwintowanie, aby uniknąć dostania się do nich metalowych wiórów i opiłków.

2. Na podstawie rysunku rozmieszczenia określić miejsce montażu kasety bazowej (kaset bazowych). Określić lokalizacje otworów, korzystając z wymiarowania zawartego na planie rozmieszczenia lub w rozdziale „Kasety główne” niniejszego podręcznika.
3. Zaznaczyć lokalizacje otworów przeznaczonych na przewód uziemiający kasety głównej (patrz „Uziemienie kasety głównej” w niniejszym rozdziale).
4. Zaznaczyć lokalizacje otworów przyłączeń uziemienia modułu (jeżeli występują). Odpowiednie instrukcje znajdują się pod tematem „Uziemienie modułu” (i w odpowiednich sekcjach) w niniejszym rozdziale.
5. Zakończyć lokalizowanie otworów (zaznaczyć je) dla reszty systemu. Obejmuje to wszystkie terminale, które mają być używane. Terminale montowane na szynie DIN przy zastosowaniu 32-punktowych modułów wejścia/wyjścia są produkowane przez Weidmuller. Montowane na szynie DIN zestawy TBQC są opcją w niektórych 16-punktowych i 32-punktowych dyskretnych modułach wejścia/wyjścia. Jeżeli wykorzystywane są zestawy TBQC, skorzystać z danych zawartych w Załączniku H. Montowane na szynie DIN terminale są wykorzystywane również w przypadku modułów APM i DSM.

Uwaga

Zaleca się wiercenie i gwintowanie wszystkich otworów przed montowaniem jakichkolwiek elementów. Zapobiegnie to dostaniu się metalowych wiórów i opiłków do komponentów.

6. Wywiercić i nagwintować zaznaczone otwory. Przy montażu kasety bazowej otwory powinny mieć średnicę 4mm (8-32).
7. Zamontować kasety bazowe. Użyć dobrej jakości śrub 4 x 12mm (8-32 x 1/2 cala). Zaleca się zastosowanie gwieździstych podkładek sprężynujących oraz podkładek płaskich pod łbem śruby (podkładka sprężynująca powinna być umieszczona pomiędzy łbem śruby a podkładką płaską), aby zapewnić ścisłe połączenie kasety bazowej z uziemieniem

- i zapobiec poluzowywaniu się śrub. Podłączyć wszystkie przewody uziemiające kaset bazowych, jak pokazano w sekcji „Uziemienie kasety bazowej” w niniejszym rozdziale.
8. Jeżeli wykorzystywane są kasety rozszerzające lub oddalone, określić numery dla każdej z nich, następnie ustalić ich numery przy użyciu przełącznika DIP wybory numeru kasety na kasecie bazowej. W celu uzyskania szczegółowych informacji dotyczących ustawień przełączników DIP skorzystać z rozdziału „Kasety bazowe”. Numery kaset powinny być przypisane przez osobę zajmującą się oprogramowaniem systemu, ponieważ odnoszą się one do ustawień konfiguracyjnych systemu i adresowania obszarów pamięci.
 9. Jeżeli wykorzystywana będzie więcej niż jedna kaset bazowa, połączyć kablami rozszerzającymi magistrali wejścia/wyjścia złącza rozszerzające magistrali wejścia/wyjścia, zlokalizowane po prawej stronie kaset bazowych. Kable połączone są łańcuchowo od jednej kasety bazowej do drugiej. Jest to możliwe dzięki zakończeniu kabla podwójnymi złączkami. Dlatego po wpięciu kabla do złącza kasety bazowej, drugie złącze po tej samej stronie kabla jest przyłączem dla kolejnego kabla. Przykładowe sposoby łączenia kabli rozszerzających magistrali wejścia/wyjścia (IC693CBL300 itd.) znajdują się w rozdziale „Okablowanie”.
 10. Na ostatnie złącze rozszerzające magistrali wejścia/wyjścia wpiąć terminator magistrali wejścia/wyjścia, numer katalogowy IC693ACC307 (o ile nie są wykorzystywane kable z wbudowanymi rezystorami terminującymi, którymi mogą być: kabel GE Fanuc IC693CBL302, lub kabel samodzielnie zmontowany).
 11. Zainstalować moduły w odpowiednich gniazdach, korzystając z planu rozmieszczenia. (Etykieta na boku każdego z modułów identyfikuje jego typ i numer katalogowy.) W razie wątpliwości co do montażu, skorzystać z informacji zawartych w rozdziale „Instalowanie modułów”.
 12. Przyłączyć kable do modułów dodatkowych. Ułożyć przewody z dala od kabli zakłócających. Patrz sekcja “Architektura okablowania” w niniejszym rozdziale.
 13. Aby zabezpieczyć system przed zakłóceniami elektrycznymi zastosować informacje zawarte w sekcji “Wytyczne dotyczące okablowania” niniejszego rozdziału. Przyłączyć kable zasilające do zasilacza i modułów wejścia/wyjścia:
 - **Moduły wejścia/wyjścia z demontowalnymi terminalami przyłączeniowymi.** Można okablować terminale przyłączeniowe umieszczone na swoich miejscach na modułach, lub zdemontować je z modułów przed wykonaniem okablowania. Chociaż zdemontowanie terminali przyłączeniowych może ułatwić wykonanie okablowania (poprzednia sekcja “Praca z demontowalnymi terminalami przyłączeniowymi” pokazuje, jak taki terminal zdemontować), należy uważać, aby ich nie zamienić (każdy terminal posiada nadrukowany numer katalogowy produktu, natomiast na uchylnej klapce znajduje się diagram okablowania charakterystycznego dla modułu danego typu). Jeżeli wykorzystywany jest kanał na okablowanie, poprowadzenie kabli modułu przez otwór w kanale bezpośrednio pod moduł pozwoli na ustawienie każdego terminala przyłączeniowego we właściwej pozycji.
 - **Moduły wejścia/wyjścia z terminalami przyłączeniowymi.** Niektóre moduły korzystają z terminali przyłączeniowych montowanych na panelu obudowy. Obejmuje to wszystkie moduły 32-punktowe, może obejmować dowolne moduły wejścia/wyjścia wyposażone w TBQC. Dostarczonymi kablami połączyć bloki terminala ze złączkami modułów.
 14. Połączyć kable sygnałowe (przełączniki, czujniki, elektrozawory itd.) do terminali przyłączeniowych, lub bloków/zacisków terminali. Jeżeli przewody są podłączane do terminali przyłączeniowych, mogą one być zdemontowane na czas łączenia okablowania. Patrz sekcja “Demontaż terminala przyłączeniowego modułu”
 15. Po zakończeniu łączenia okablowania na terminalu przyłączeniowym (jeżeli jest wykorzystywany i był demontowany dla ułatwienia okablowania), zainstalować go ponownie na module, zachowując pierwotne umiejscowienie.

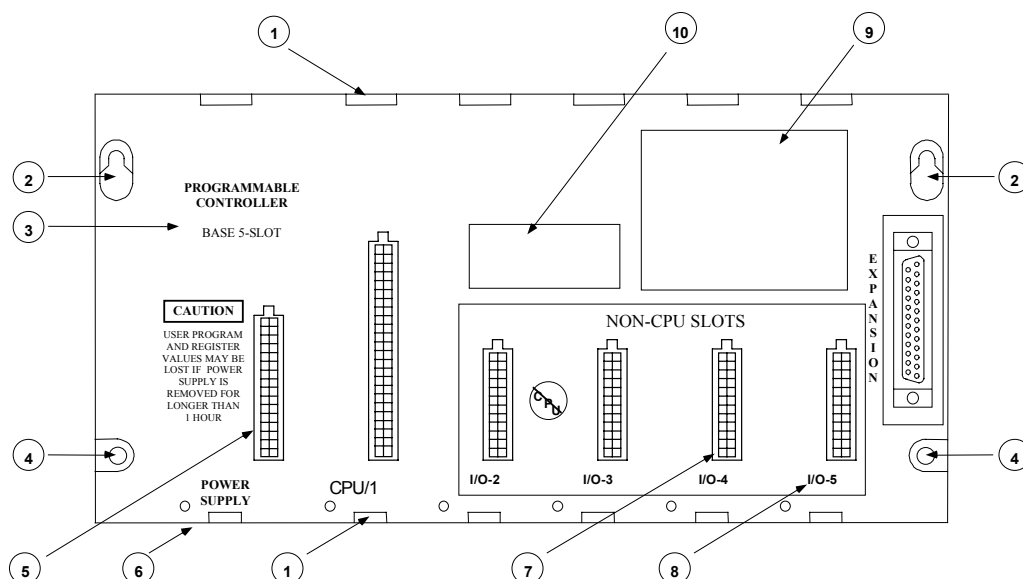
Typy kaset bazowych

Kaseta bazowa składa się z trzech głównych części: (1) płyty obwodów drukowanych zamocowanej do (2) metalowej tylnej płyty (3) z plastikową osłoną. Płyta obwodów, nazywana “płytką montażową”, zawiera gniazda wtykanych modułów. Metalowa tylna płyta posiada cztery otwory służące do montażu kasety bazowej oraz elementy ustalające wykorzystywane przy montażu modułów. Plastikowa osłona zapewnia ochronę płyty obwodów drukowanych, gniazd złączy modułów, elementów ustalających oraz nadrukowanych etykiet takich jak opis kasety bazowej, numer seryjny oraz etykiety numerów gniazd. W niniejszym rozdziale omówiono trzy podstawowe typy kaset bazowych:

- Jednostka centralna (CPU)
- Rozszerzające
- Oddalone

Wspólne cechy kaset bazowych

Poniższy rysunek pokazuje wspólne cechy wszystkich kaset bazowych serii 90-30. Należy zwrócić uwagę, że pokazano moduł kasety bazowej jednostki centralnej.



1. Elementy ustalające moduły
2. Górne otwory montażowe
3. Opis kasyty bazowej
4. Dolne otwory montażowe. Plastikowa osłona jest wycięta nad tymi dwoma gniazdami, aby ułatwić podłączenie przewodu uziemiającego. Szczegóły dotyczące uziemienia znajdują się w sekcji „Uziemienie kasyty bazowej” w rozdziale „Instalowanie”.
5. Złącze modułu zasilacza
6. Etykieta numeru seryjnego (na dolnej krawędzi kaset bazowej)
7. Złącza dla modułów wejść/wyjść lub modułów dodatkowych (gniazda 2-4). Należy zwrócić uwagę na to, że gniazdo oznaczone jako CPU/1 jest złączem modułu jednostki centralnej; jednakże w przypadku jednostki centralnej wbudowanej w kasetę oraz kaset rozszerzających lub oddalonych, byłoby to kolejne gniazdo modułu wejść/wyjść lub modułu dodatkowego.
8. Etykiety numerów gniazd
9. Etykieta zgodności
10. Numer katalogowy i etykieta certyfikatów (UL, CE itd.). Na kasecie głównej z wbudowaną jednostką centralną etykieta ta będzie zlokalizowana pomiędzy gniazdami 4 i 5.

Rysunek 3-1. Wspólne cechy kaset bazowych

Dwa wymiary kaset bazowych

Istnieją dwie wielkości kasyty bazowych serii 90-30: 5-gniazdowa i 10-gniazdowa. Należy pamiętać, że gniazdo zasilacza nie jest numerowane i nie jest jednym z 5-ciu lub 10-ciu wspomnianych wyżej gniazd. 5-gniazdowa kaseca bazowa posiada gniazda przeznaczone dla zasilacza i pięciu innych modułów, podczas gdy 10-gniazdowa posiada gniazda dla zasilacza i dziesięciu innych modułów.

Pojęcia związane z kasetami bazowymi

Płytki montażowa: Odnosi się do zespołu obwodów elektrycznych kasety bazowej. Zawiera obwody i gniazda dla wtykanych modułów.

Kaseta: Termin ten odnosi się do zestawu, na który składają się: kasetka bazowa, zasilacz i inne moduły.

Numer kasety: W systemach wymagających więcej niż jednej kasety, każdej z nich nadawany jest unikalny numer, pozwalający jednostce centralnej odróżnić poszczególne kasety. Kaseta jednostki centralnej zawsze ma przypisany numer 0 (zero).

Numer gniazda: Każda lokalizacja modułu (zwana "gniazdem") na płycie montażowej posiada unikalny numer (za wyjątkiem nienumerowanego gniazda po lewej stronie, przeznaczonego pod zasilacz). Gniazdo po prawej stronie zasilacza jest zawsze oznaczone jako Slot 1. Numery gniazd są zaznaczone na plastikowej osłonie płytki montażowej. Każde gniazdo posiada złącze oraz górne i dolne elementy ustalające, służące utrzymaniu modułu na właściwym miejscu.

Umiejscowienie modułu: Jako, że każda kasetka i każde gniazdo na płycie montażowej są oznaczone unikalnymi numerami, każde umiejscowienie modułu w systemie można przedstawić jako numer kasety sterownika i numer gniazda. Przykładowo, moduł może być określony jako "moduł w kasiecie 1, gniazdo 4". Ten sposób numerowania pozwala jednostce centralnej na poprawne odczytywanie i zapisywanie do określonego modułu oraz wskazanie wadliwego modułu.

Kaseta jednostki centralnej: kasetka, która może posiadać wbudowaną jednostkę centralną, lub gniazdo do wetknięcia modułu jednostki centralnej.

W systemie sterownika programowalnego serii 90-30 może występować tylko jedna kasetka jednostki centralnej, określana zawsze jako kasetka 0 (zero). Moduł jednostki centralnej można montować jedynie w gnieździe 1 (Slot 1) kasety bazowej nie zawierającej wbudowanej jednostki centralnej. W gnieździe 1 można także zamontować kilka modułów dodatkowych, takich jak skaner oddalonych wejść/wyjść FIP (IC693BEM330). Zasilacz, moduły wejść/wyjść i większość modułów dodatkowych nie pasują do gniazda jednostki centralnej.

Kaseta rozszerzająca: Nie zawiera jednostki centralnej i może być montowana przy użyciu kabla o długości do 15m (50 stóp) od kasety bazowej jednostki centralnej. Kaseta rozszerzająca nie może działać samodzielnie. Musi być użyta w systemie zawierającym sterującą centralną.

Kaseta oddalona: Nie zawiera jednostki centralnej i może być montowana przy użyciu kabla o długości do 210m (700 stóp) od kasety bazowej jednostki centralnej. Kaseta oddalona nie może działać samodzielnie. Musi być użyta w systemie zawierającym sterującą centralną.

Gniazdo zasilacza: Każda kasetka główna musi zawierać własny moduł zasilacza, zamontowany w odpowiednim gnieździe. Jest to nienumerowane gniazdo położone po lewej stronie kasety bazowej posiadające unikalny kształt i rozmiar, umożliwiający montaż w nim wyłącznie modułu zasilacza.

Ostrzeżenie

Próba siłowego umieszczenia modułu w gnieździe niewłaściwego typu spowoduje uszkodzenie modułu i/lub kasety bazowej. We właściwych gniazdach moduły montują się łatwo, przy użyciu minimalnej siły.

Kasety bazowe jednostki centralnej:

Istnieją dwa podstawowe rodzaje kaset bazowych jednostek centralnych: z wmontowanymi jednostkami centralnymi, oraz umożliwiające wpięcie modułu jednostki centralnej. Typ z wmontowaną jednostką centralną wypełniają zapotrzebowanie na dobry, tani sterownik programowalny, lecz niskiej mocy, bez możliwości rozbudowywania i wszechstronności systemów modułowych.

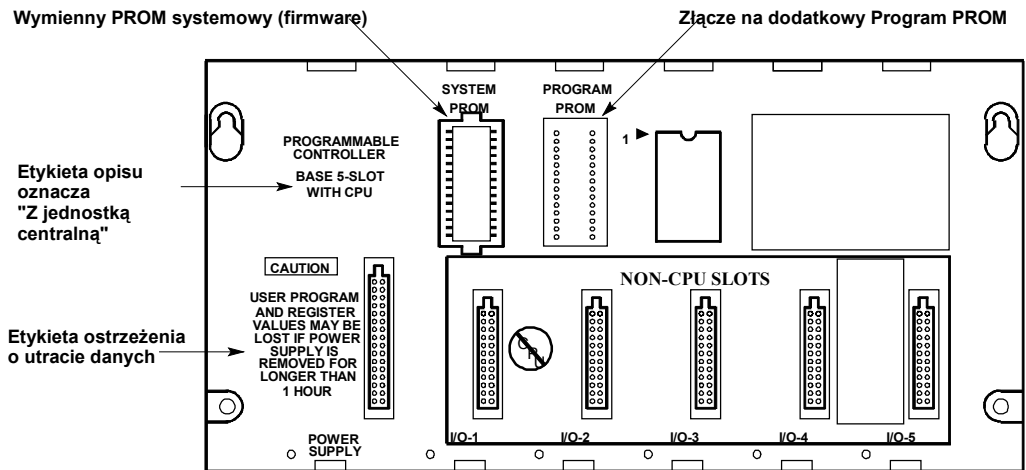
Kasety bazowe z wbudowanymi jednostkami centralnymi: Typ ten posiada zintegrowane z płytą montażową obwody układów jednostki centralnej i pamięci. Wszystkie numerowane gniazda, wliczając gniazdo 1, są tego samego typu i umożliwiają montaż wyłącznie modułów wejść/wyjść oraz standardowych modułów dodatkowych.

Kaseta bazowa ze złączem dla modułu jednostki centralnej: Typ ten nie posiada wbudowanej w kasetę bazową jednostki centralnej ani pamięci. Zamiast tego posiada złącze w gnieździe 1 umożliwiające wetknięcie modułu jednostki centralnej, zawierającego jednostkę centralną oraz pamięć. W gnieździe 1 można montować tylko moduły jednostek centralnych oraz kilka typów modułów dodatkowych.

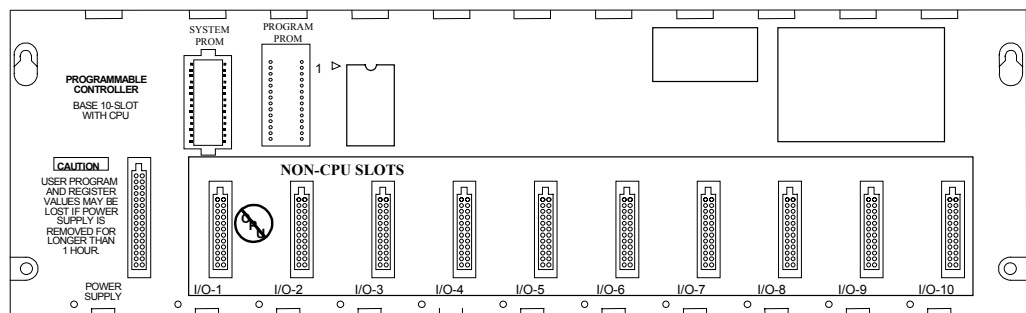
Kasety bazowe z wbudowanymi jednostkami centralnymi (Rysunki 3-2 i 3-3)

Istnieją trzy modele kaset z wbudowanymi jednostkami centralnymi: 311, 313 oraz 323. Numery te oparte są na typie wbudowanej jednostki centralnej. Rozdział ten opisuje wyłącznie cechy odnoszące się do kaset bazowych tych produktów. Specyfikacja wbudowanej jednostki centralnej znajduje się w Rozdziale 4. Kasety bazowe z wbudowanymi jednostkami centralnymi charakteryzują się następującymi cechami:

- Typ jednostki centralnej nie może być zmieniony.
- Nie obsługują rozszerzających ani oddalonych kaset sterowników, nie posiadają więc złącza rozszerzającego, jak ma to miejsce w przypadku innych kaset jednostek centralnych.
- Modele 311 i 313 są kasetami 5-gniazdowymi, podczas gdy model 323 jest modelem 10-gniazdowym.
- Jako, że nie wymagają zewnętrznego modułu jednostki centralnej, wszystkie numerowane gniazda, wliczając gniazdo 1, mogą być wykorzystane przez moduły wejść/wyjść lub moduły dodatkowe.
- Bateria podtrzymująca pamięć jest zlokalizowana w module zasilacza; w przypadku odłączenia zasilacza od kasety bazowej, bateria jest odłączana od obwodów pamięci, zlokalizowanych w kasecie bazowej. Jednakże kasetę bazową zawiera kondensator o dużej pojemności, czasami nazywanym „super kondensatorem”, który może zmagazynować ładunek wystarczający na podtrzymanie zawartości pamięci przez około godzinę, kiedy odłączony jest zasilacz i bateria. Rozdział 6 opisuje zestaw IC693ACC315 Battery Accessory, który może być wykorzystywany do podtrzymywania zawartości pamięci na czas odłączenia zasilacza od kasety bazowej z wbudowanym procesorem.
- W modelach 311, 323 i 323 kaset bazowych nie ma żadnych przełączników ani zwerek konfiguracyjnych.
- Kasetę bazową z wbudowaną jednostką centralną ma zawsze (domyślnie) przypisany numer zero (0).



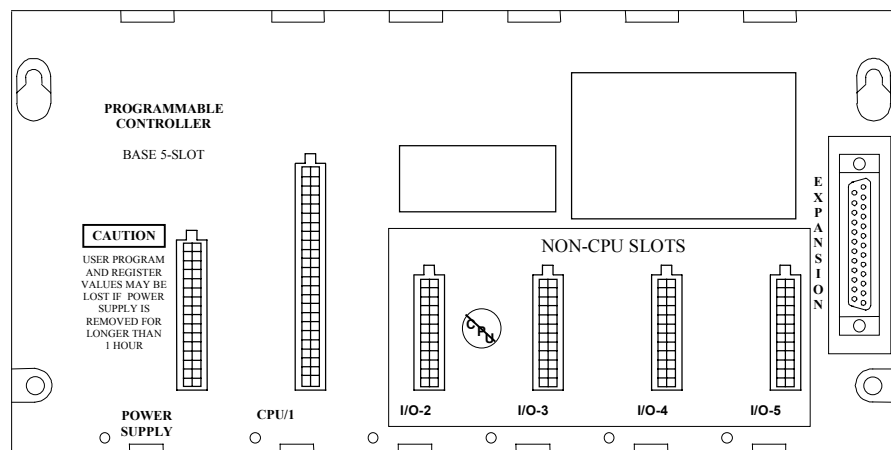
Rysunek 3-2. Kasety bazowe, modele IC693CPU311 i IC693CPU313 (5-gniazdowa), z wbudowanymi jednostkami centralnymi



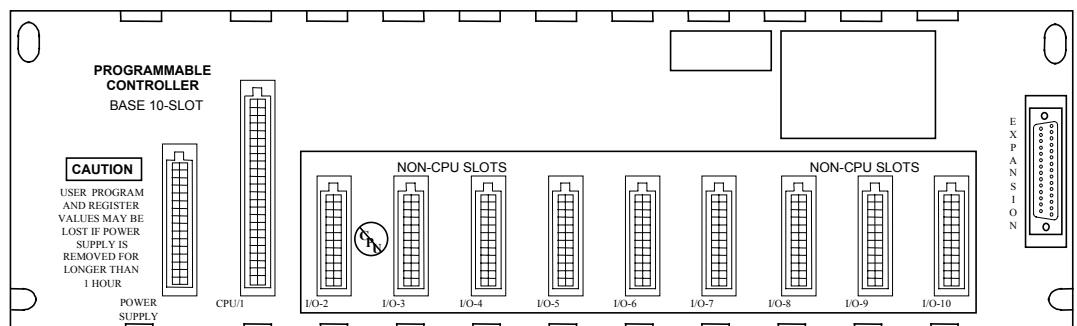
Rysunek 3-3. Kaseca bazowa model IC693CPU323 (10-gniazdowa) z wbudowaną jednostką centralną

Kasety bazowe ze złączami dla modułu jednostki centralnej (rysunki 3-4 i 3-5)

- W kasetach tych moduł zasilacza musi być wpięty w lewe (nienumerowane) gniazdo. Gniazdo po lewej stronie posiada unikalny rozmiar i kształt, pozwalający jedynie na wpięcie tam modułu zasilacza.
- W kasetach tych moduł jednostki centralnej (lub specjalny moduł dodatkowy) musi być umieszczony w gnieździe 1 (Slot 1). Gniazdo 1 posiada unikalny rozmiar i kształt, pozwalający na wpięcie wyłącznie modułu jednostki centralnej lub specjalnego modułu dodatkowego, jak np. skaner oddalonych wejść/wyjść FIP (IC693BEM330). Gniazdo 1 jest oznaczone jako CPU/1.
- Gniazda o numerach od 2 wzwyż posiadają unikalny rozmiar i kształt, pozwalający na wpięcie jedynie modułów wejść/wyjść lub modułów dodatkowych.
- Obsługiwane są kasety rozszerzające i oddalone, dla których po prawej stronie kasety umieszczone jest 25-stykowe gniazdo żeńskie typu D, służące do ich podłączenia.
- Jako, że jednostka centralna jest w postaci modułu, może zostać wymieniona lub zmieniona na inny typ, jeżeli ma spełniać nieco inne zadania.
- System obsługuje wyłącznie kasetę bazową jednostki centralnej. Jeżeli system korzysta z większej ilości kaset bazowych, muszą to być kasety rozszerzające lub oddalone.
- Kaseata bazowa ze złączem dla modułu jednostki centralnej ma zawsze domyślnie przypisany numer 0.



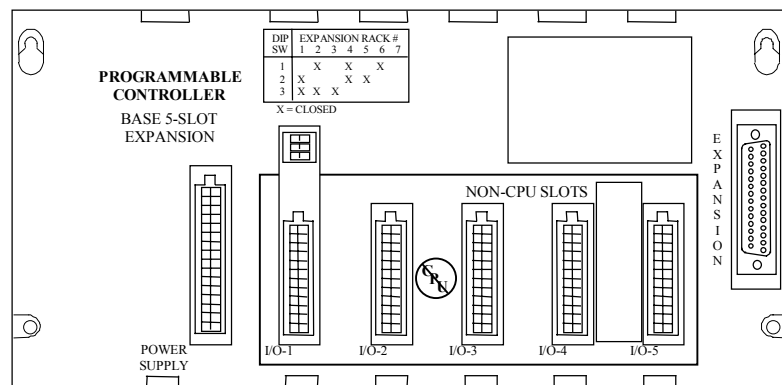
Rysunek 3-4. 5-gniazdowa kaseata bazowa IC693CHS397 ze złączem dla modułu jednostki centralnej



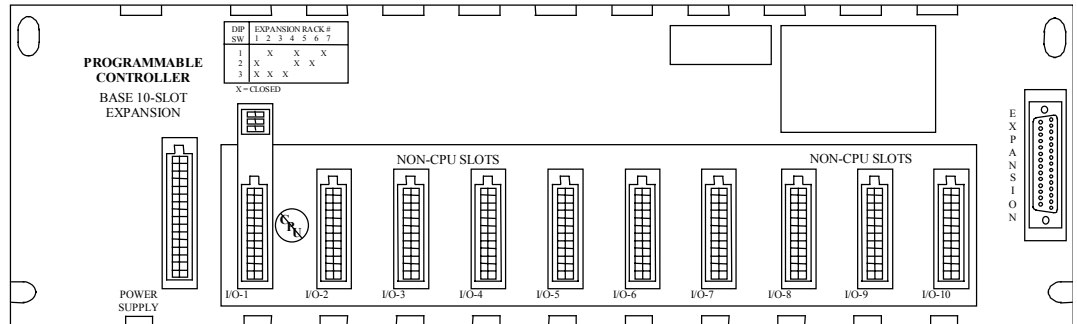
Rysunek 3-5. 10-gniazdowa kaseata bazowa IC693CHS391 ze złączem dla modułu jednostki centralnej

Kasety rozszerzające (rysunki 3-6 i 3-7)

- Kabel łączący kasetę rozszerzającą z kasetą jednostki centralnej **nie może być dłuższy** niż 15m (50 stóp).
- Kaseca rozszerzająca nie może działać samodzielnie. Musi być połączona z systemem zawierającym jednostkę centralną. Jednostka centralna może znajdować się w sterowniku programowalnym lub komputerze PC wyposażonym w kartę PC Interface Card (patrz Rozdział 11).
- Maksymalna liczba kaset rozszerzających obsługiwanych w systemie zależy od typu zastosowanej w nim jednostki centralnej. W przypadku jednostek centralnych CPU331, 340 i 341 wynosi ona 4. W przypadku jednostek centralnych o numerach 350 i wyższych, liczba ta wynosi 7.
- Każda kaseca rozszerzająca posiada zamontowane po prawej stronie 25-stykowe gniazdo żeńskie typu D magistrali wejścia/wyjścia kaset rozszerzających, służące do przyłączenia innych kaset.
- Dostępne są w dwóch wersjach: 5-gniazdowej (IC693CHS398) i 10-gniazdowej (IC693CHS392).
- Kasety rozszerzające nie obsługują następujących inteligentnych modułów dodatkowych: PCM, ADC, BEM330, i CMM311. Moduły te muszą być zamontowane w kasecie bazowej jednostki centralnej. Wszystkie inne moduły wejść/wyjść i moduły dodatkowe mogą być montowane w kasetach bazowych dowolnego typu.
- Wszystkie kasety rozszerzające muszą posiadać wspólny punkt uziemiający (szczegóły w rozdziale „Instalowanie”).
- Kasety rozszerzające są tej samej wielkości, korzystają z zasilaczy tego samego typu i obsługują te same moduły wejść/wyjść i moduły dodatkowe, co kasety oddalone.
- Każda kaseca rozszerzająca posiada przełącznik DIP wyboru numeru kasety.



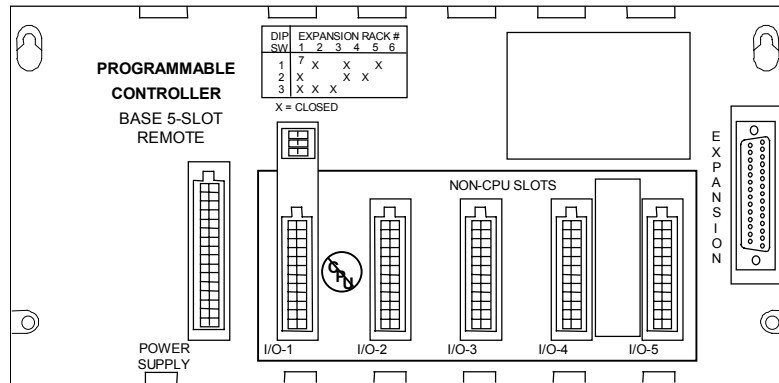
Rysunek 3-6. 5-gniazdowa kaseca rozszerzająca IC693CHS398



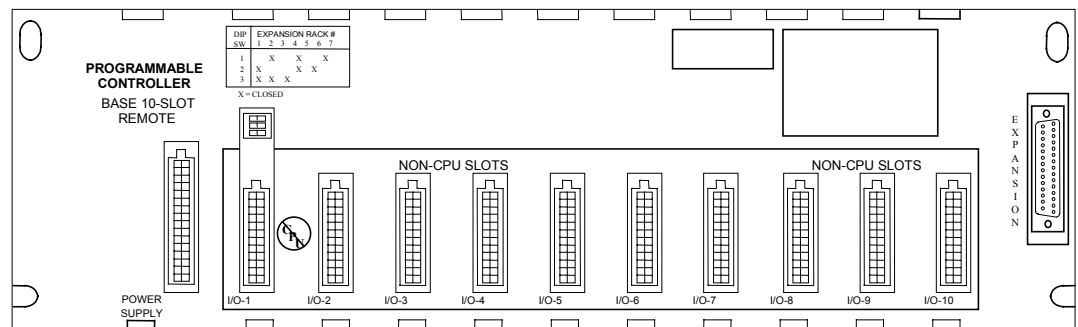
Rysunek 3-7. 10-gniazdowa kasetka rozszerzająca IC693CHS392

Kasety oddalone (rysunki 3-8 i 3-9)

- Łączna długość okablowania łączącego kasetki bazowe w systemie korzystającym z kaset oddalonych nie może być dłuższa niż 210m (700 stóp).
- Kasetka oddalona nie może działać samodzielnie. Musi być połączona z systemem zawierającym jednostkę centralną. Jednostka centralna może znajdować się w sterowniku programowalnym lub komputerze PC wyposażonym w kartę PC Interface Card (patrz Rozdział 11).
- Możliwość korzystania z kaset oddalonych wynika z wbudowanej w kasetce oddalonej izolacji pomiędzy zasilaniem +5V wykorzystywanym przez logiczne moduły wejść/wyjść, a zasilaniem obwodu zawiązanego z interfejsem magistrali rozszerzającej wejścia/wyjścia. Izolacja zapobiega problemom wynikającym z nieustalonych warunków uziemienia.
- Maksymalna liczba kaset oddalonych obsługiwanych w systemie zależy od typu zastosowanej w nim jednostki centralnej. W przypadku jednostek centralnych CPU331, 340 i 341 wynosi ona 4. W przypadku jednostek centralnych o numerach 350 i wyższych, liczba ta wynosi 7.
- Każda kasetka oddalona posiada zamontowane po prawej stronie 25-stykowe gniazdo żeńskie typu D, służące do podłączania innych kaset.
- Kasetki oddalone są dostępne w dwóch wariantach: 5-gniazdowe (IC693CHS398) oraz 10-gniazdowe (IC693CHS392).
- Kasetki oddalone nie obsługują następujących specjalizowanych modułów dodatkowych: PCM, ADC, BEM330, i CMM. Moduły te muszą być montowane na kasetce bazowej jednostki centralnej. Wszystkie inne moduły wejść/wyjść oraz moduły dodatkowe mogą być montowane w kasetkach bazowych dowolnego typu.
- Kasetki oddalone są tej samej wielkości, korzystają z zasilaczy tego samego typu i obsługują te same moduły wejść/wyjść i moduły dodatkowe, co kasetki rozszerzające.
- Każda kasetka oddalona posiada przełącznik DIP wyboru numeru kasetki.



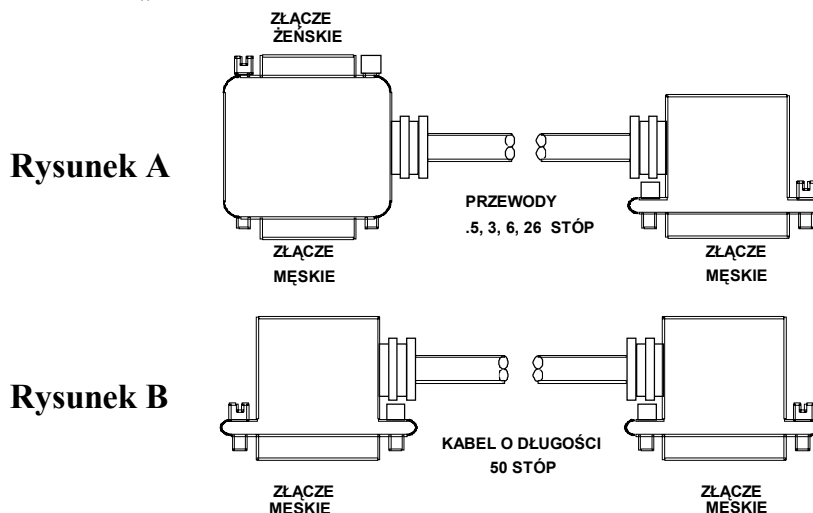
Rysunek 3-8. 5-gniazdowa kasetka oddalona IC693CHS399



Rysunek 3-9. 10-gniazdowa kasetka oddalona IC693CHS393

Przewody magistrali rozszerzającej wejścia/wyjścia

W ofercie GE Fanuc dostępnych jest pięć gotowych kabli magistrali rozszerzeń wejścia/wyjścia. Na poniższym rysunku przedstawione są ich numery katalogowe i długości. Użytkownik może zmontować kable połączeniowe o długości wymaganej w konkretnym systemie, jeżeli długości takie nie występują na poniższej liście. Szczegółowe informacje na temat typów kabli i złącz znajdują się w rozdziale „Okablowanie”. Należy zwrócić uwagę na to, że te same kable mogą być używane w przypadku kaset rozszerzających, jak i oddalonych, jednakże w oddalonym systemie rozszerzającym *konieczne* jest zastosowanie kabli opisanych w rozdziale „Okablowanie”.



Numer katalogowy	Długość	Rysunek:
IC693CBL300	1m (3 stopy), ciągle ekranowanie	A
IC693CBL301	2m (6 stóp), ciągle ekranowanie	A
IC693CBL302	15m (50 stóp), ciągle ekranowanie z wbudowanym terminatorem (to nie jest kabel Wye)	B
IC693CBL312	0,15m (0,5 stopy), ciągle ekranowanie	A
IC693CBL313	8m (25 stóp), ciągle ekranowanie	A

Rysunek 3-10. Kable połączeniowe magistrali rozszerzającej wejścia/wyjścia

Uwaga

Jako złącze pośrednie Wye pomiędzy kablami utworzonymi przez użytkownika a kasetami oddalonymi może być zastosowany kabel 1m (IC693CBL300).

Różnice pomiędzy kasetami rozszerzającymi a oddalonymi

Zasadniczo kasety oddalone są tak samo funkcjonalne, jak kasety rozszerzające, ale z możliwością działania na większej odległości (213m/700 stóp w porównaniu z 15m/50 stóp w przypadku kaset rozszerzających). Aby zminimalizować nieustalone warunki uziemienia, kasety oddalone posiadają dodatkowe obwody izolujące. Nieustalone warunki uziemienia mogą pojawić się, gdy systemy są w dużej odległości od siebie i nie dzielą tego samego systemu uziemienia. Jednakże odległość nie zawsze jest problemem; również kasety zamontowane w pobliżu siebie mogą mieć problemy wynikające z niewłaściwego uziemienia. Informacje na temat uziemienia znajdują się w Rozdziale 2.

Użycie kaset oddalonych wymaga dodatkowego przemyślenia kwestii szybkości działania. W przypadku dużych odległości, magistrała wejścia/wyjścia pracuje z obniżoną szybkością zegara (w porównaniu z jego szybkością w przypadku kaset rozszerzających) podczas komunikacji w kasetami oddalonymi, co ma wpływ na szybkość działania. Wpływ ten będzie stosunkowo niewielki w przypadku dyskretnych układów wejść/wyjść, trochę większy w przypadku innych modułów, takich jak licznik impulsów wysokiej częstotliwości (HSC) lub modułu komunikacyjnego Genius (GCM). Wydłużenie czasu potrzebnego na komunikację z modułami w przypadku kasety oddalonej będzie zazwyczaj niewielkie w porównaniu do ogólnego czasu działania. Szczegółowe informacje na temat przeliczeń czasu działania znajdują się w Rozdziale 2 podręcznika GFK-0467, *Series 90-30/20/Micro PLC CPU Instruction Set Reference Manual*.

Innym ważnym czynnikiem wpływającym na ogólny czas działania jest typ okablowania wykorzystanego do komunikacji na większe odległości. Opóźnienie propagacji danych musi zostać zminimalizowane, aby zapewnić właściwą synchronizację systemu i marginesy czasowe. Jakakolwiek zmiana typu okablowania może spowodować błędne lub niewłaściwe działanie systemu. Sugerowane typy kabli są określone w rozdziale „Okablowanie” na arkuszu danych IC693CBL300/itd.

Łączenie w obrębie jednego systemu zarówno kaset rozszerzających, jak i oddalonych

Kasety rozszerzające i oddalone mogą być wykorzystywane w jednym systemie, jeżeli spełnione są pewne warunki:

- Długość kabla pomiędzy kasetą rozszerzającą a jednostką centralną nie przekracza 15m (50 stóp).
- Długość kabla pomiędzy kasetą oddaloną a jednostką centralną nie przekracza 213m (700 stóp).
- W całym systemie użyty jest kabel zalecany dla kaset oddalonych. Wyjątkiem w tym punkcie jest użycie 1-metrowego (3 stopy) kabla IC693CBL300 jako łącznika Wye, co upraszcza montaż łańcuchowego okablowania pomiędzy kasetami. Informacje na temat budowy kabli wykorzystywanych do łączenia kaset można znaleźć w rozdziale „Okablowanie” na arkuszu danych IC693CBL300/itd.

Wymagania dotyczące zakończenia okablowania łączącego w systemie z kasetami rozszerzającymi lub oddalonymi.

Jeżeli za pośrednictwem magistrali rozszerzeń wejść/wyjść są połączone dwie lub więcej kaset bazowych, magistrala musi być prawidłowo zakończona (zaterminowana). Najpowszechniejszą metodą jest zaterminowanie magistrali rozszerzeń wejść/wyjść poprzez instalację pakietu rezystorów (IC693ACC307) na wolnym złączu na ostatniej (najbardziej odległej od jednostki centralnej) kasecie rozszerzającej lub oddalony w systemie. Pakiet rezystorów jest fizycznie zamontowany wewnątrz złączki. Pomimo, że pakiet rezystorów jest dostarczany z każdą kasetą bazową, jedynie ostatnia kaseata w łańcuchu wymaga zainstalowania złączki terminującej. Niewykorzystane pakiety terminujące mogą zostać wyrzucone. Gotowe kable 15m (50 stóp - IC693CBL302) zawierają rezystory terminujące wewnątrz złącza na końcu kabla. Kabel taki może być użyty jedynie, gdy w systemie ma być zastosowana jedna kaseata rozszerzająca i wymagany jest 15-metrowy kabel połączeniowy (w tym przypadku nie jest konieczne wykorzystanie pakietu rezystorów IC693ACC307). Także samodzielnie zmontowany kabel z wbudowanymi rezystorami eliminuje potrzebę użycia pakietu rezystorów IC693ACC307.

Odlączanie zasilania pojedynczych kaset rozszerzających lub oddalonych

Kasety rozszerzające lub oddalone mogą być indywidualnie wyłączane bez zakłócania operacji wykonywanych przez inne kasety; jednakże odłączenie zasilania kasety powoduje, że generuje ona błąd o braku łączności z modułem (LOSS_OF_MODULE) w tablicy błędów działania sterownika programowalnego dla każdego modułu kasety. W tej sytuacji do momentu przywrócenia zasilania kasety i odzyskania danych z modułów, odłączone moduły wejść/wyjść nie będą skanowane. Więcej informacji na temat sekwencji włączania i wyłączania zasilania można znaleźć w Rozdziale 2 podręcznika *Series 90-30 Programmable Controller Reference Manual*, GFK-0467.

Magistrala sterownika programowalnego serii 90-30

Magistrala sterownika programowalnego serii 90-30 (dla wszystkich trzech typów kaset) posiada przypisaną magistralę komunikacyjną wejścia/wyjścia. Sygnały na magistrali kasety oddalony są optycznie łączone; zastosowany jest izolowany konweter zasilania DC-DC w celu odizolowania sygnałów z innych magistral.

- **Tor zasilania** – łączy wyjścia zasilacza z modułami w kasecie.
- **Magistrala komunikacyjna wejścia/wyjścia** – przez nią jednostka centralna komunikuje się z modułami wejść/wyjść. Magistrala ta jest połączona z magistralami wejść/wyjść w kasetach rozszerzających i oddalonych poprzez złącza i kable magistrali rozszerzeń wejść/wyjść.
- **Magistrala modułu wyspecjalizowanego** – występuje jedynie w kasecie jednostki centralnej; dlatego też niektóre wyspecjalizowane moduły dodatkowe, jak moduł programowalnego koprocatora (PCM), koprocator wyświetlacza alfanumerycznego (ADC), czy moduł kontroli komunikacji (CCM - IC693CMM311), pracują wyłącznie w kasecie bazowej jednostki centralnej.

Przełącznik DIP wyboru numeru kasety

Każda kasetka w systemie serii 90-30 jest identyfikowana dzięki unikalnemu numerowi nazywanemu "numerem kasety". Numery kasety w przypadku kaset rozszerzających i oddalonych są określane poprzez ustawienie przełącznika DIP umieszczonego na każdej kasecie bezpośrednio nad gniazdem 1 (Slot 1). Numer 0 kasety zawsze musi istnieć, domyślnie jest przypisany kasecie jednostki centralnej (nie posiadającej przełącznika DIP). Kasety nie wymagają zachowania kolejności numeracji, chociaż dla przejrzystości i zachowania konsekwencji zaleca się nie opuszczać numerów (zastosować 1, 2, 3 – nie 1, 3, 5). Numery kaset nie mogą powielać się w obrębie systemu. Poniższa tabela przedstawia pozycje przełącznika DIP dla poszczególnych numerów.

Tabela 3-1. Ustawienia przełącznika wyboru numeru szafy sterowniczej

Przełącznik DIP	Numer szafy sterowniczej						
	1	2	3	4	5*	6*	7*
1	otwarty	zamknięty	otwarty	zamknięty	otwarty	zamknięty	otwarty
2	zamknięty	otwarty	otwarty	zamknięty	zamknięty	otwarty	otwarty
3	zamknięty	zamknięty	zamknięty	otwarty	otwarty	otwarty	otwarty

* Numery kaset 5, 6, i 7 są dostępne tylko dla jednostek centralnych CPU350 i wyższych

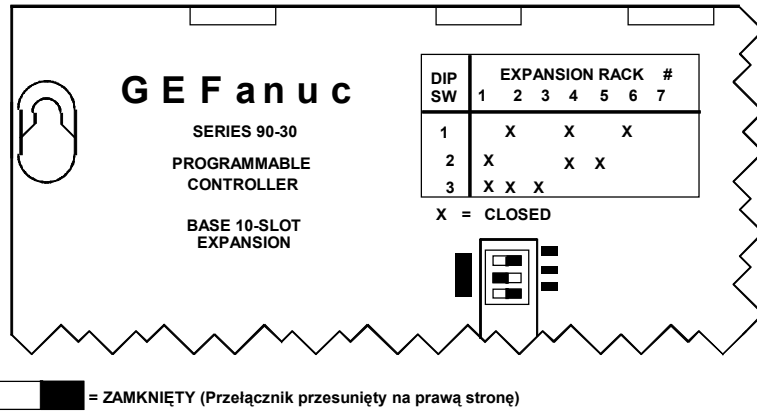
Konkretny wykorzystany moduł jednostki centralnej określa ile można zastosować kaset rozszerzających i oddalonych:

- Procesory CPU331, CPU340 i CPU341 obsługują łącznie cztery kasety rozszerzające i/lub oddalone.
- Procesory CPU350, CPU351, CPU352, CPU360, CPU363, CPU364 i CPU374 obsługują łącznie siedem kaset rozszerzających i/lub oddalonych.

Każda kasetka posiada etykietę ponad przełącznikiem DIP, pokazującą ustawienie każdego z numerów kaset. Poniższy rysunek przedstawia przełącznik DIP z ustawionym przykładowym numerem #2.

Uwaga

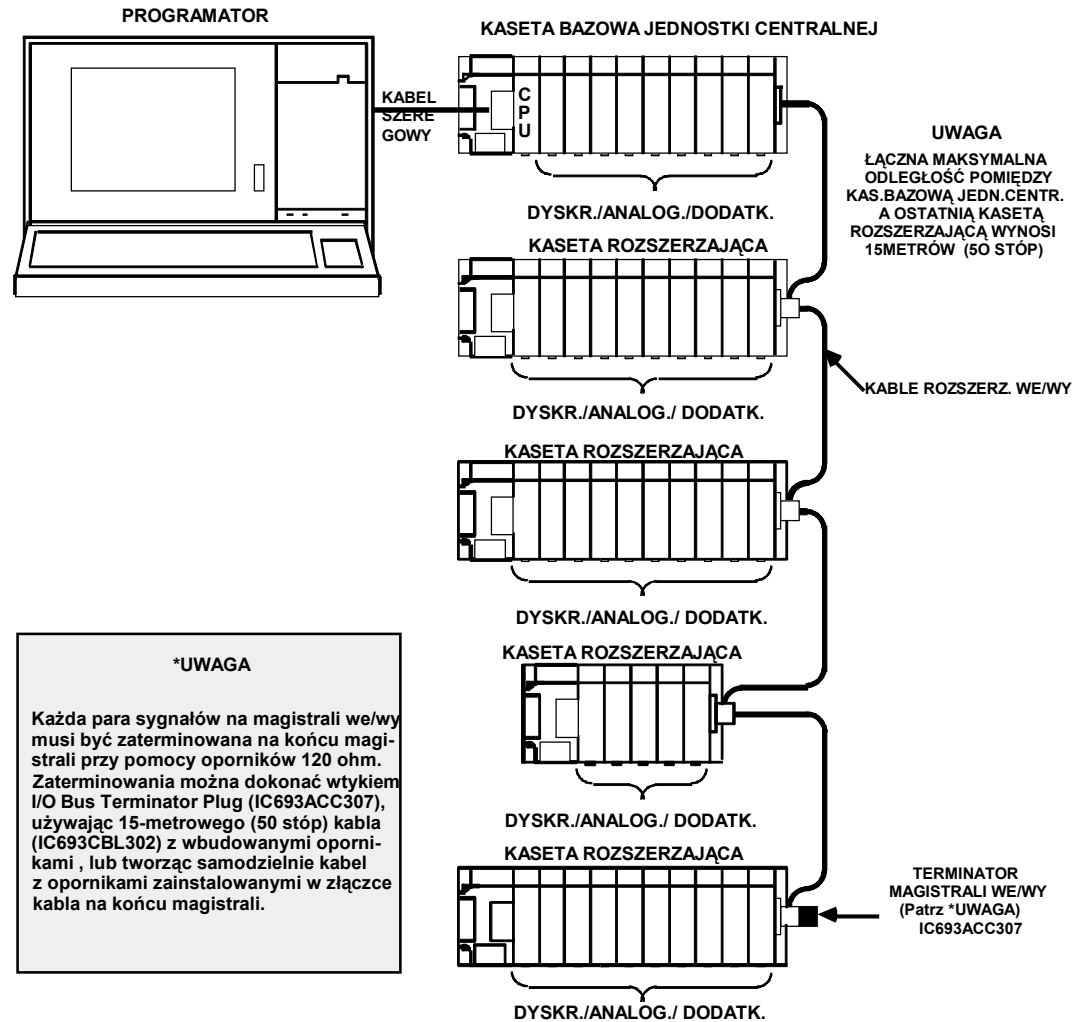
Do ustawiania przełączników DIP należy użyć długopisu. Generalnie najlepiej jest unikać stosowania ołówka przy ustawianiu przełącznika DIP, ponieważ grafit z ołówka może zniszczyć przełącznik.



Rysunek 3-11. Przełącznik wyboru numeru kasety (ustawiony nr 2 kasety)

Przykład połączenia kaset rozszerzających

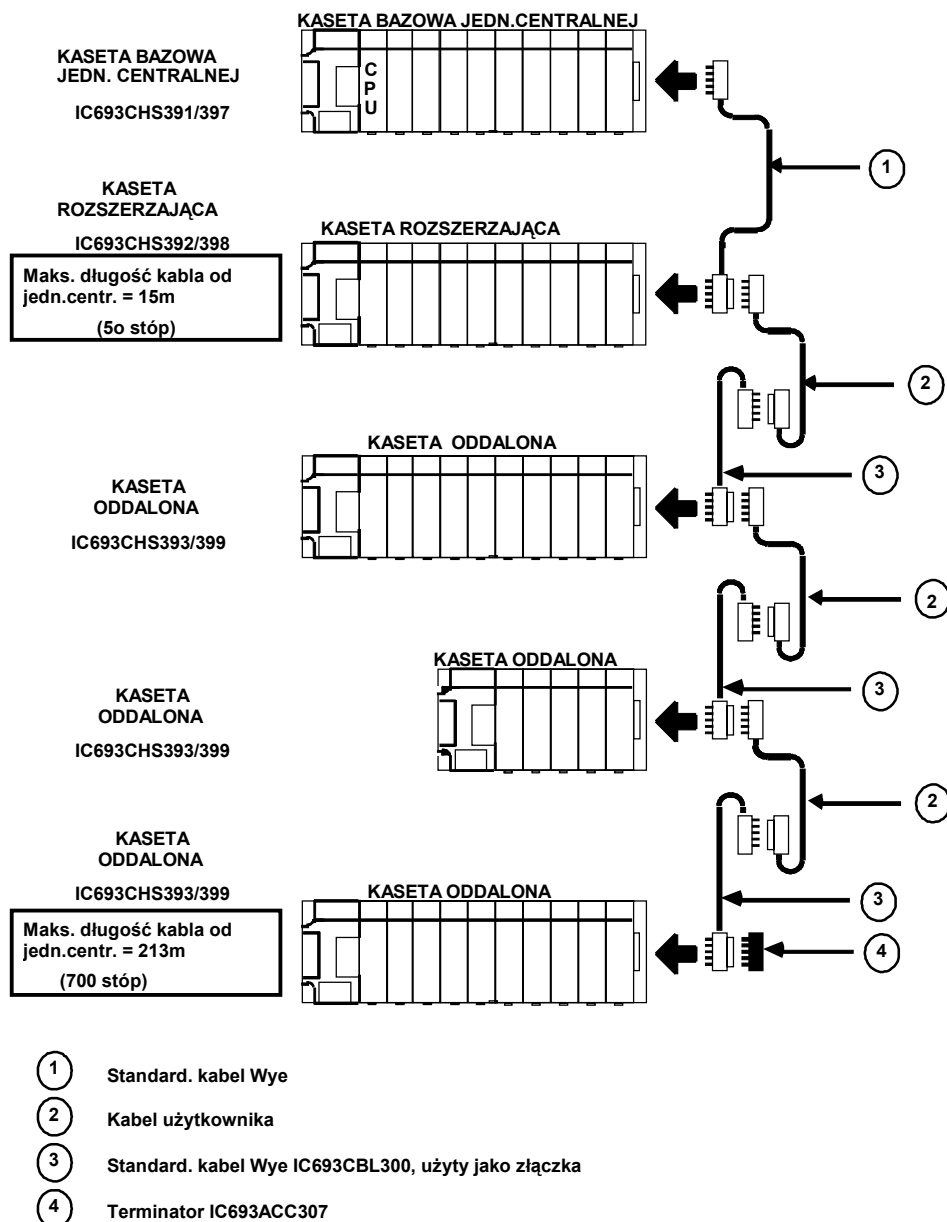
Poniższy przykład przedstawia system zawierający kasety rozszerzające.



Rysunek 3-12. Przykład połączenia kaset rozszerzających

Przykład połączenia kaset rozszerzających i oddalonych

Poniższy przykład pokazuje okablowanie systemu zawierającego zarówno kasety oddalone, jak i rozszerzające. System może zawierać kombinację kaset oddalonych i rozszerzających, o ile spełnione są wymagania dotyczące okablowania i odległości.



Rysunek 3-13. Przykład połączenia kaset rozszerzających i oddalonych

Wymiary przy montażu kasyty bazowej

Uwaga: Sterowniki programowalne serii 90-30 muszą być montowane w obudowach ochronnych. Obudowa powinna umożliwiać swobodne rozpraszanie energii cieplnej wytworzonej przez wszystkie zamontowane w niej urządzenia. Szczegóły dotyczące obliczeń rozpraszania energii cieplnej przedstawione są w Załączniku F.

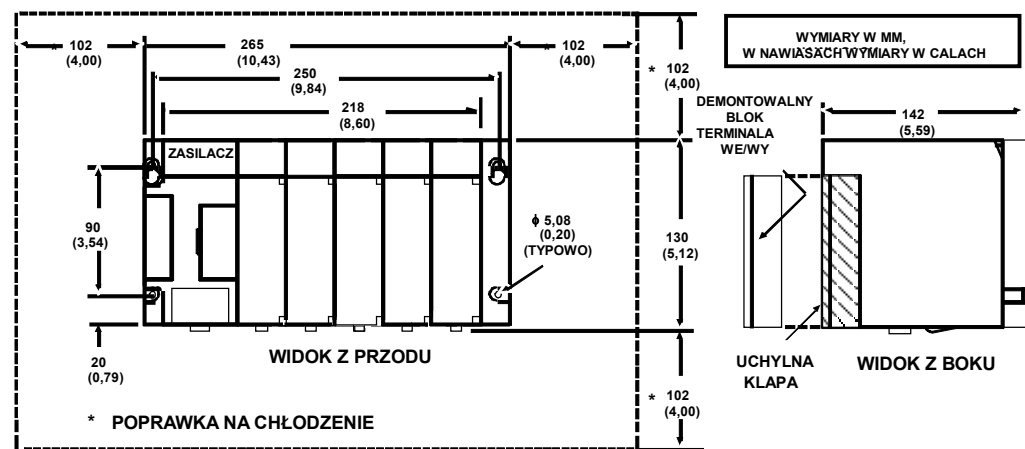
Kasety bazowe sterowników programowalnych serii 90-30 są zaprojektowane z myślą o montażu na panelach. Każda kaseca bazowa posiada standardowy kołnierz umożliwiający montaż na panelu. Wymiary kasyty bazowej i właściwe rozmieszczenie zastosowane przy montażu zarówno dla 5-cio, jak i 10-gniazdowych kaset z wbudowaną jednostką centralną (modele 311 i 313 to kasety 5-gniazdowe; model 323 to kaseca 10-gniazdowa), oraz 5-cio i 10-gniazdowe kasety ze złączem dla modułu jednostki centralnej zostały przedstawione na rysunkach 3-1 do 3-4.

Uwaga

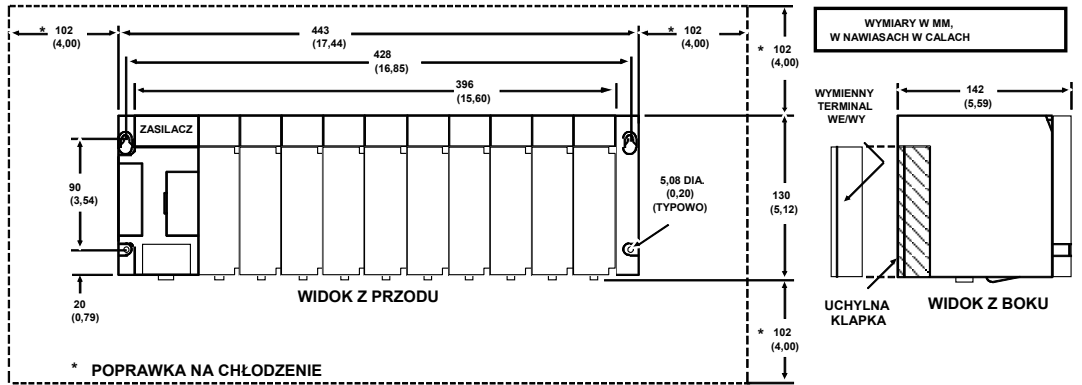
Wszystkie kasety 5-gniazdowe mają takie same wymiary montażowe, podobnie jak 10-gniazdowe. *Dla prawidłowego chłodzenia kasety bazowe muszą być montowane, jak przedstawiono na poniższych rysunkach.*

Wymiary kasyty bazowej z wbudowaną jednostką centralną (311, 313 i 323)

Wymiary kasyty bazowej oraz rozmieszczenie wymagane podczas instalacji modeli kaset 311, 313 i 323 pokazano poniżej.



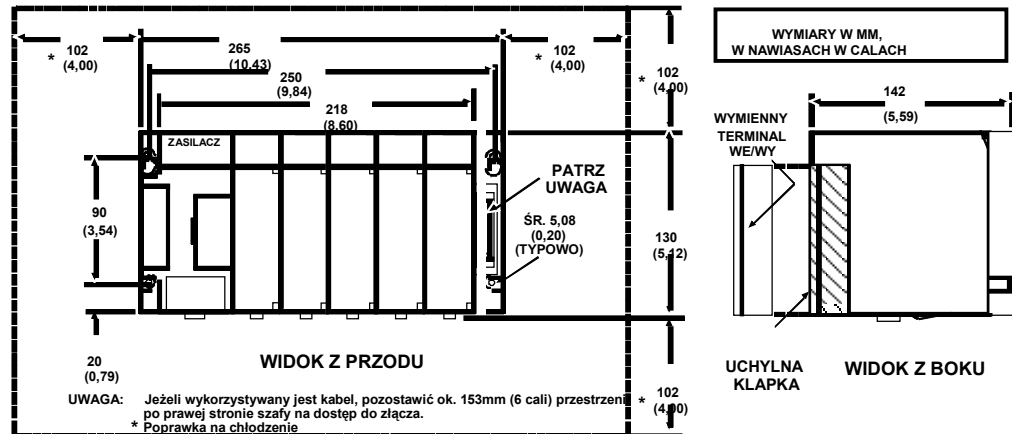
Rysunek 3-14. Wymiary i rozmieszczenie 5-gniazdowych kaset bazowych, model 311 i 313



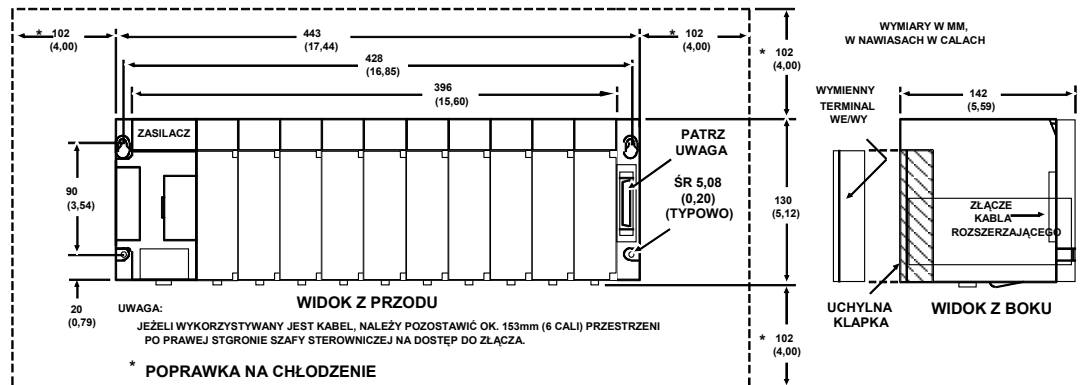
Rysunek 3-15. Wymiary i rozmieszczenie 10-gniazdowej kasety bazowej, model 323

Wymiary kaset bazowych: ze złączem dla modułu jednostki centralnej, rozszerzającej i oddalonej

Poniżej przedstawiono wymiary kasety bazowej i rozmieszczenie przy instalacji kaset bazowych ze złączem modułu jednostki centralnej.



Rysunek 3-16. Wymiary i rozmieszczenie 5-gniazdowych kaset bazowych: ze złączem dla modułu jednostki centralnej, rozszerzających i oddalonych



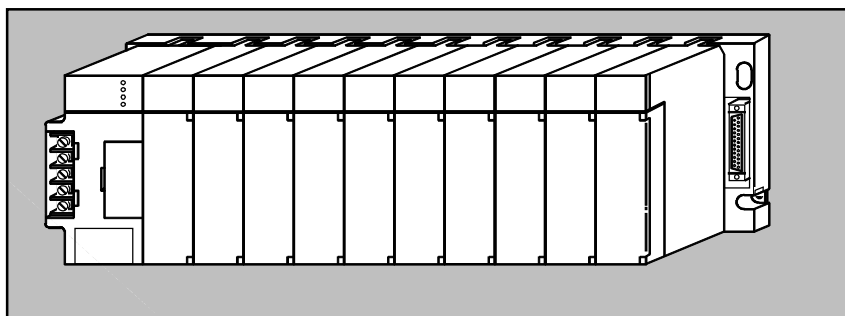
Rysunek 3-17. Wymiary i rozmieszczenie 10-gniazdowych kaset bazowych: dla modułu jednostki centralnej, rozszerzających i oddalonych

Obciążalność, temperatura i sposób zamontowania

Obciążalność zasilacza zależy od sposobu zamontowania kasety bazowej oraz temperatury otoczenia.

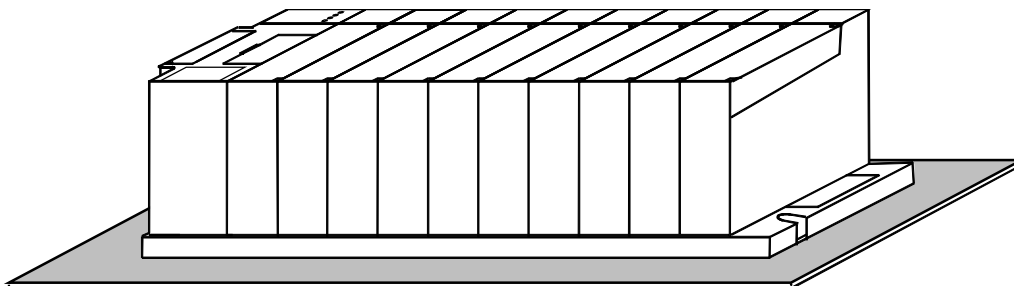
Obciążalność zasilacza przy kasecie bazowej zamontowanej pionowo wynosi:

- 100% przy 60°C (140°F)



Obciążalność zasilacza przy kasecie bazowej zamontowanej poziomo wynosi:

- temperatura 25°C (77°F) – pełne obciążenie
- temperatura 60°C (140°F) – 50% pełnego obciążenia



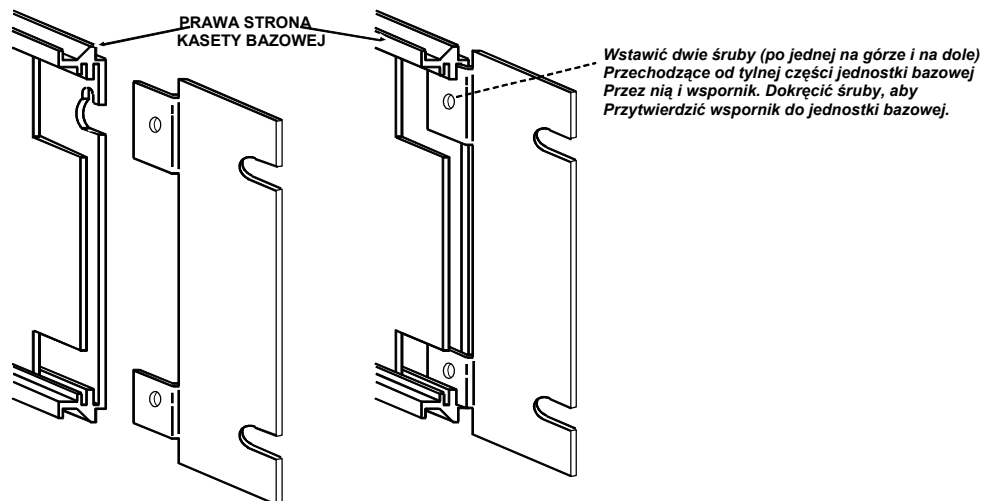
Wsporniki do montażu kaset w szafie sterowniczej 19"

Dwa opcjonalne wsporniki do kasety bazowej umożliwiają zamocowanie 10-gniazdowej kasety w 19-calowej szafie sterowniczej. Każda instalacja kasety bazowej wymaga tylko jednego ze wsporników.

Niebezpieczeństwo

Należy upewnić się, że podczas użytkowania wsporników spełnione są wymagania dotyczące uziemienia (Rozdział 2). Nieprawidłowe uziemienie sterownika programowalnego może spowodować niewłaściwe działanie, uszkodzenie sprzętu lub obrażenia personelu.

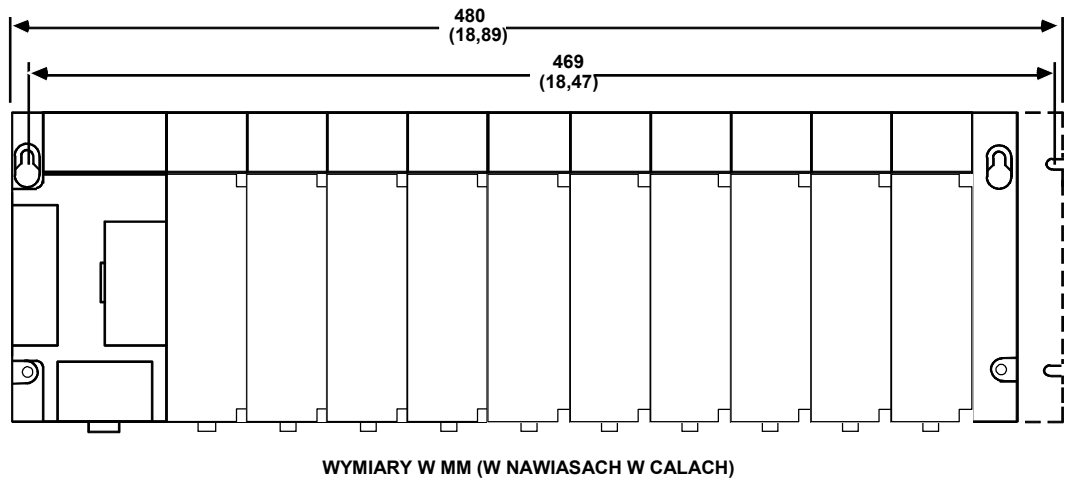
- Wspornik czołowy IC693ACC308.** Służy do zamocowania kasety bazowej do przedniej części 19-calowej szafy sterowniczej. Zainstalować wspornik wsuwając końcówki górnej i dolnej części wspornika w odpowiednie szczeliny w górnej i dolnej części plastikowej obudowy kasety bazowej. **UWAGA: Poniższy rysunek pokazuje usuniętą plastikową osłonę kasety bazowej jedynie w celu zilustrowania zagrożenia. Podczas instalacji wspornika usunięcie osłony nie jest konieczne.** Bez zmiany pozycji wspornika wstawić i dokręcić dwie śruby (dołączone do wspornika), przez otwory w tylnej części podstawki do gwintowanych otworów wspornika.
- Wspornik wnątkowy IC693ACC313.** Używany do montażu kasety bazowej w 19-calowych szafach sterowniczych. Kasetę bazową montowana jest na tylnym panelu wspornika przy użyciu czterech śrub 4mm (8-32), czterech nakrętek, podkładek zabezpieczających i podkładek płaskich. Wspornik jest przy pomocy odpowiednich elementów (zalecane podkładki zabezpieczające) przyśrubowany poprzez swoje cztery szczelinowe otwory do powierzchni 19-calowej szafy sterowniczej.



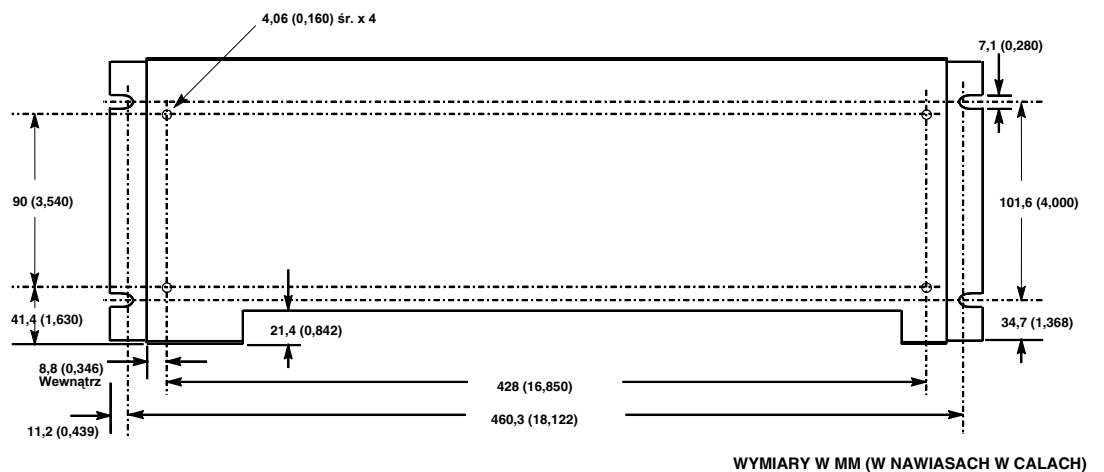
Uwaga: Kasetę bazową jest pokazana bez osłony jedynie w celach poglądowych. Przy instalacji wspornika demontaż osłony nie jest konieczny.

Rysunek 3-18. Instalowanie wspornika czołowego IC693ACC308

Wymiary przy montażu kasetowym 10-gniazdowej kasety bazowej ze wspornikiem czołowym IC693ACC308 są pokazane na poniższym rysunku.



Rysunek 3-19. Wymiary przy montażu w 19-calowej szafie sterowniczej, przy wykorzystaniu wspornika IC693ACC308



Rysunek 3-20. Wnętkowy wspornik montażowy IC693ACC313

Tabela porównawcza kaset bazowych

Tabela 3-2. Porównanie kaset bazowych serii 90-30

Kasety bazowe serii 90-30		
Numer katalogowy	Typ	Rozmiar (ilość gniazd)
IC693CPU311	Wbudowana jednostka centralna	5
IC693CPU313	Wbudowana jednostka centralna	5
IC693CPU323	Wbudowana jednostka centralna	10
IC693CHS397	Złącze dla modułu jednostki centralnej	5
IC693CHS391	Złącze dla modułu jednostki centralnej	10
IC693CHS398	Rozszerzająca	5
IC693CHS392	Rozszerzająca	10
IC693CHS399	Oddalona	5
IC693CHS393	Oddalona	10

Rodzaje zasilaczy

Zasilacze serii 90-30 są modułami wtykanymi w gniazdo położone po lewej stronie wszystkich kaset bazowych 90-30. Dla potrzeb tego rozdziału zostały podzielone na dwa rodzaje.

Zasilacze o wejściu zmienn- i stałoprądowym

- IC693PWR321, standardowe wejście 120/240 VAC lub 125 VDC, 30 watów mocy wyjściowej
- IC693PWR330, wejście o podwyższonej obciążalności 120/240 VAC lub 125 VDC, 30 watów mocy wyjściowej

Zasilacze wyłącznie o wejściu stałoprądowym

- IC693PWR322, wejście 24/48 VDC, 30 watów mocy wyjściowej
- IC693PWR328 wejście 48 VDC, 30 watów mocy wyjściowej
- IC693PWR331, wejście o podwyższonej obciążalności 24 VDC, 30 watów mocy wyjściowej

Porównanie charakterystyk zasilaczy

Poniższa tabela zawiera charakterystyki zasilaczy do sterowników programowalnych serii 90-30.

Tabela 4-1. Porównanie zasilaczy

Numer katalogowy	Obciążalność	Wejście znamionowe	Wydajność wyjścia (napięcie/moc *)		
			+5 VDC	izolowane +24VDC/20W	przełącznikowe +24VDC/15W
IC693PWR321	30W	100 do 240 VAC lub 125 VDC	+5 VDC 15W	izolowane +24VDC/20W	przełącznikowe +24VDC/15W
IC693PWR330	30W	100 do 240 VAC lub 125 VDC	+5 VDC 30W	izolowane +24VDC/20W	przełącznikowe +24VDC/15W
IC693PWR322	30W	24 lub 48 VDC	+5 VDC 15W	izolowane +24VDC/20W	przełącznikowe +24VDC/15W
IC693PWR328	30W	48 VDC	+5 VDC 15W	izolowane +24VDC/20W	przełącznikowe +24VDC/15W
IC693PWR331	30W	24 VDC	+5 VDC 30W	izolowane +24VDC/20W	przełącznikowe +24VDC/15W

* Suma mocy wszystkich połączonych wyjść nie może przekroczyć 30 watów.

Zasilacze o wejściu zmienno- i stałoprądowym

Standardowy zasilacz IC693PWR321, wejście 120/240 VAC lub 125 VDC

IC693PWR321 jest 30-watowym zasilaczem działającym przy napięciu źródła zasilania od 85 do 264 VAC lub od 100 do 300 VDC. Zasilacz ten posiada trzy wyjścia:

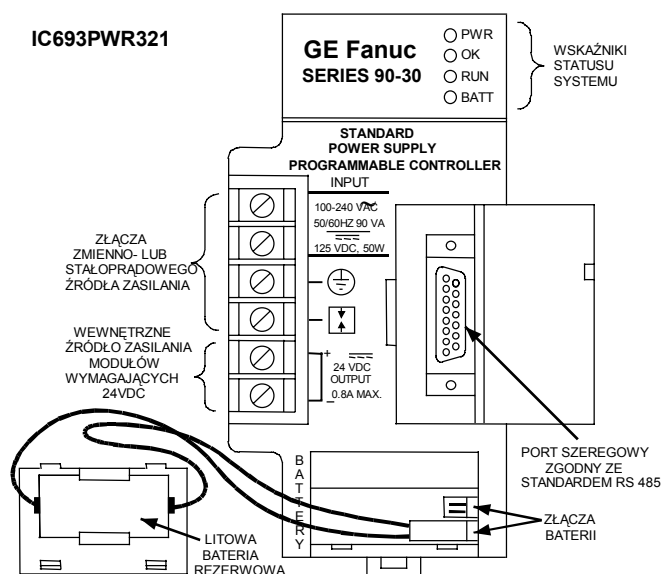
- +5 VDC,
- Przekąźnikowe +24 VDC zasilające obwody modułów przekąźników wyjściowych serii 90-30.
- Izolowane +24 VDC, używane wewnętrznie przez niektóre moduły, może być również wykorzystywane do zasilania modułów o wejściu stałoprądowym 24 VDC.

Obciążalność wszystkich wyjść tego zasilacza została przedstawiona w poniższej tabeli.

Tabela 4-2. Dane zasilacza IC693PWR321

Numer katalogowy	Obciążalność	Wejście znamionowe	Wydajność wyjścia (napięcie/moc *)		
			+5 VDC 15W	izolowane +24VDC/20W	przekąźnikowe +24VDC/15W
IC693PWR321	30W	100 do 240 VAC lub 125 VDC			

* Suma mocy wszystkich połączonych wyjść nie może przekroczyć 30 watów.



Rysunek 4-1. Zasilacz o standardowym wejściu zmienno- i stałoprądowym - IC693PWR321

Zasilacze we wszystkich kasetach bazowych muszą być montowane w lewym skrajnym gnieździe.

Tabela 4-3. Specyfikacje zasilacza o standardowym wejściu zmiennoprądowym i stałoprądowym - IC693PWR321

Nominalne napięcie znamionowe	120/240 VAC lub 125 VDC
Zakres napięcia wejściowego	
AC	85 do 264 VAC
DC	100 do 300 VDC
Moc wejściowa (Maks. z pełnym obciążeniem)	90 VA przy wejściu VAC 50 W przy wejściu VDC
Prąd rozruchowy	Wartość szczytowa 4A, maks. przez 250 ms
Moc wyjściowa	5 VDC i 24 VDC przekątnikowe: 15 watów maksymalnie 24 VDC przekątnikowe: 15 watów maksymalnie 24 VDC izolowane: 20 watów maksymalnie <i>UWAGA: łącznie maksymalnie 30 watów (wszystkie trzy wyjścia)</i>
Napięcie wyjściowe	5 VDC: 5.0 VDC do 5.2 VDC (nominalne 5.1 VDC) przekątnikowe 24 VDC: 24 do 28 VDC izolowane 24 VDC: 21.5 VDC do 28 VDC
Bezpieczne granice Przebiegię; Przetężenie:	wyjście 5 VDC: 6.4 do 7 V wyjście 5 VDC: maksymalnie 4A
Czas podtrzymania:	Minimum 20 ms

Zasilacz o podwyższonej obciążalności, wejście 120/240 VAC/125 VDC, IC693PWR330

W zasilaczu o podwyższonej obciążalności IC693PWR330 ustalono 30 watów mocy wyjściowej. W przypadku systemów pobierających większy prąd od dostępnego na wyjściu +5V, zasilacz ten pozwala na pobranie całych 30 W z wyjścia +5V. Może współpracować ze źródłem napięciowym o zakresie 85 do 264 VAC lub 100 do 300 VDC. Zasilacz ten posiada następujące wyjścia:

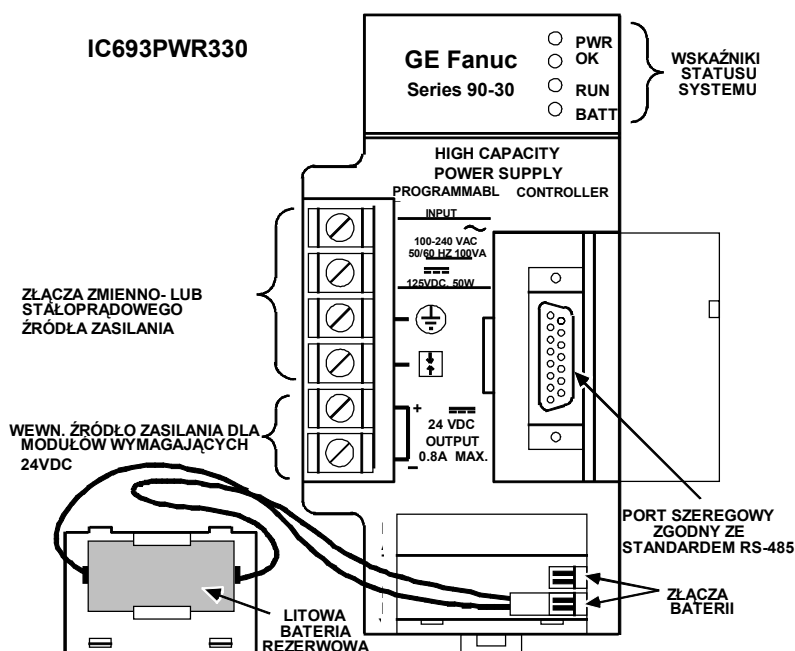
- +5 VDC,
- Przekąźnikowe +24 VDC zasilające obwody modułów przekąźników wyjściowych serii 90-30.
- Izolowane +24 VDC, używane wewnętrznie przez niektóre moduły, może być również wykorzystywane do zasilania modułów o wejściu stałoprądowym 24 VDC.

Obciążalność wszystkich wyjść tego zasilacza została przedstawiona w poniższej tabeli.

Tabela 4-4. Dane zasilacza IC693PWR330

Numer katalogowy	Obciążalność	Wejście znamionowe	Wydajność wyjścia (napięcie/moc *)		
			+5 VDC 30W	izolowane +24VDC/20W	przekąźnikowe +24VDC/15W
IC693PWR330	30W	100 do 240 VAC lub 125 VDC			

* Suma mocy wszystkich połączonych wyjść nie może przekroczyć 30 watów.



Rysunek 4-2. Zasilacz o wejściu zmiennie- lub stałoprądowym i podwyższonej obciążalności - IC693PWR330

Tabela 4-5. Specyfikacja zasilacza o wejściu zmiennym- lub stałoprądowym i podwyższonej obciążalności IC693PWR330

Nominalne napięcie znamionowe Zakres napięcia wejściowego AC DC	120/240 VAC lub 125 VDC 85 do 264 VAC 100 do 300 VDC
Moc wejściowa (Maks. z pełnym obciążeniem) Prąd rozruchowy	100 VA przy wejściu VAC 50 W przy wejściu VDC Wartość szczytowa 4A, maks. przez 250 ms
Moc wyjściowa	5 VDC: 30 watów maksymalnie 24 VDC przekątnikowe: 15 watów maksymalnie 24 VDC izolowane: 20 watów maksymalnie <i>UWAGA: łącznie maksymalnie 30 watów (wszystkie trzy wyjścia)</i>
Napięcie wyjściowe	5 VDC: 5.0 VDC do 5.2 VDC (nominalne 5.1 VDC) przekątnikowe 24 VDC: 24 do 28 VDC izolowane 24 VDC: 21.5 VDC do 28 VDC
Bezpieczne granice Przebieżenie: Przetężenie:	wyjście 5 VDC: 6.4 do 7 V wyjście 5 VDC: maksymalnie 4A
Czas podtrzymania:	Minimum 20 ms

Połączenia okablowania zasilaczy o wejściu zmiennym- lub stałoprądowym

Zasilacze o dwóch wejściach: zmiennym- lub stałoprądowym posiadają sześć możliwych do wykorzystania złącz. Ich połączenia opisane są poniżej.

Połączenie źródła prądu zmiennego

Przewody Gorący, Zerowy i Uziemienie ze źródła 120 VAC, lub L1, L2 i Uziemienie ze źródła 240 VAC łączy się do systemu poprzez trzy górne zaciski na listwie zaciskowej na przedniej części zasilacza.

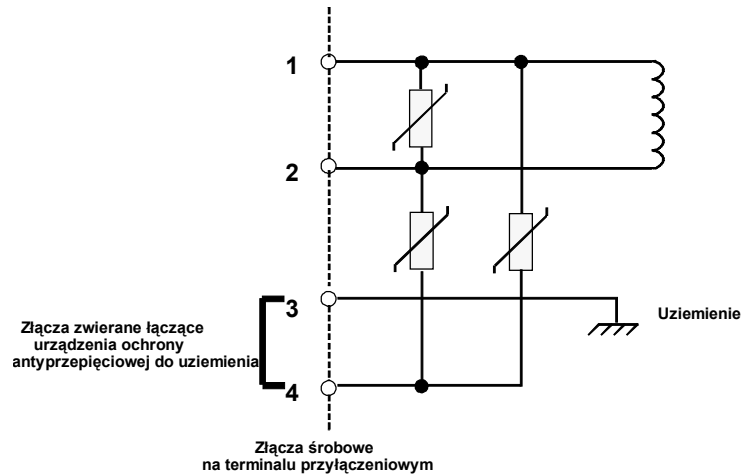
Połączenie źródła prądu stałego

Połączyć przewody + i – ze źródła 125 VDC do dwóch górnych zacisków złącza terminala. Połączenia te są odporne na zmianę polaryzacji w zasilaczach o wejściu zmiennym- lub stałoprądowym. (Jednakże zasilacze o wejściu stałoprądowym, omówione w dalszej części tego rozdziału, nie są odporne na zmianę polaryzacji.)

Urządzenia chroniące wejście przed przepięciami

Informacja ta odnosi się do wszystkich zasilaczy serii 90-30 za wyjątkiem IC693PWR322 i IC693PWR328. Urządzenia chroniące przed przepięciami w przypadku tego zasilacza są podłączone wewnętrznie do 4 styku na listwie zaciskowej terminala. Styk ten normalnie jest połączony do masy obudowy (styk 3) za pomocą złącza zwieranego, montowanego fabrycznie. Jeżeli ochrona przed przepięciami nie jest wymagana *lub* została niepotrzebnie dostarczona, można ją wyłączyć usuwając złącze zwierające ze styków 3 i 4.

Jeżeli źródło ma być przetestowane pod względem wydajności, ochrona przeciwprzepięciowa na czas testu *musi zostać wyłączona* poprzez rozłączenie złączki na terminalu zasilacza. Po przeprowadzeniu testu należy przywrócić ochronę przeciwprzepięciową, instalując ponownie złącze zwierające.



Rysunek 4-3. Urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej i złącze zwierające.

Złącza wyjściowe izolowanego zasilacza 24 VDC

Dolne dwa zaciski terminalu zasilacza służą do podłączenia izolowanego wyjścia +24V DC, które może być wykorzystywane do zasilania obwodów zewnętrznych (w obrębie ograniczeń zasilacza).

Ostrzeżenie

Jeżeli izolowany zasilacz 24 VDC jest przeciążony lub zwarty, sterownik programowalny przestanie działać.

Zasilacze wyłącznie o wejściu stałoprądowym

Zasilacz standardowy IC693PWR322 z wejściem 24/48 VDC

IC693PWR322 jest 30-watowym zasilaczem zaprojektowanym dla wejść nominalnych 24 lub 48 VDC. Dozwolony zakres napięć wejściowych wynosi 18 do 56 VDC. Pomimo, że napięcia wyjściowe będą posiadały określone charakterystyki nawet przy napięciu 18 VDC, nie może on być uruchomiony przy początkowym napięciu zasilającym mniejszym od 21 VDC. Zasilacz ten posiada następujące wyjścia:

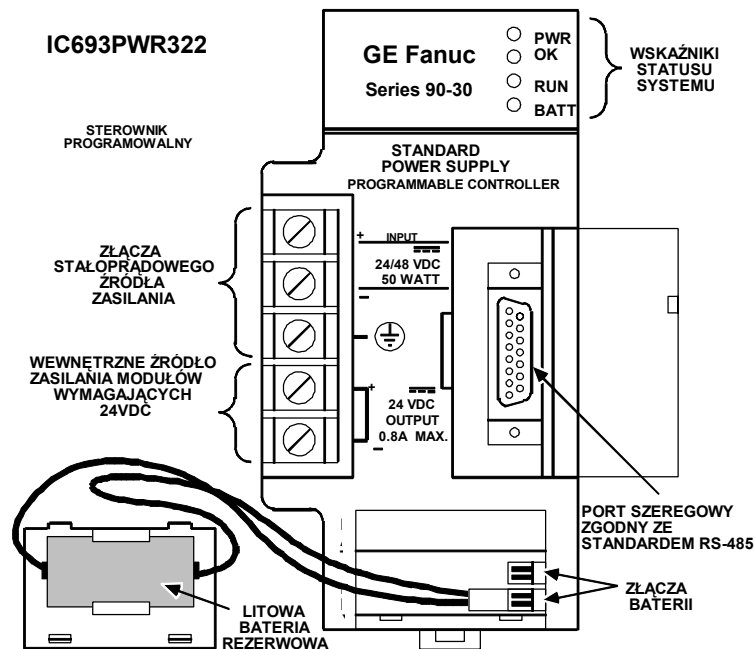
- +5 VDC.
- Przekąźnikowe +24 VDC zasilające obwody modułów przekąźników wyjściowych serii 90-30.
- Izolowane wyjście +24 VDC, używane wewnętrznie przez niektóre moduły, może być również wykorzystywane do zasilania modułów o wejściu stałoprądowym 24 VDC.

Obciążalność wszystkich wyjść tego zasilacza została przedstawiona w poniższej tabeli.

Tabela 4-6. Dane zasilacza IC693PWR322

Numer katalogowy	Obciążalność	Wejście	Wydajność wyjścia (napięcie/moc *)		
			+5 VDC	izolowane +24VDC/20W	przekąźnikowe +24VDC/15W
IC693PWR322	30W	24 lub 48 VDC	15W		

* Suma mocy wszystkich połączonych wyjść nie może przekroczyć 30 watów.



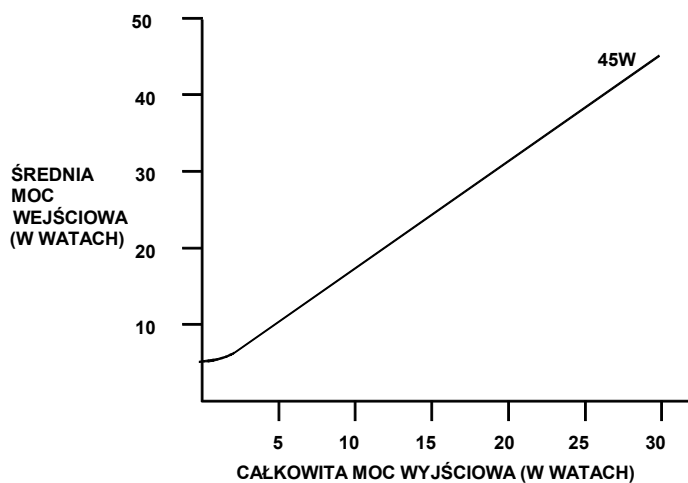
Rysunek 4-4. Zasilacz o wejściu 24/48 VDC serii 90-30 - IC693PWR322

Tabela 4-7. Specyfikacja zasilacza IC693PWR322

Nominalne napięcie znamionowe	24 lub 48 VDC
Zakres napięć wejściowych	
Start	21 lub 56 VDC
Praca	18 lub 56 VDC
Moc wejściowa	50 watów przy pełnym obciążeniu
Prąd rozruchowy	Wartość szczytowa 4A, maks. przez 100 ms
Moc wyjściowa	5 VDC: 15 watów maksymalnie 24 VDC przekąźnikowe: 15 watów maksymalnie 24 VDC izolowane: 20 watów maksymalnie UWAGA: łącznie maksymalnie 30 watów (wszystkie trzy wyjścia)
Napięcie wyjściowe	5 VDC: 5.0 VDC do 5.2 VDC (nominalne 5.1 VDC) przekąźnikowe 24 VDC: 24 do 28 VDC izolowane 24 VDC: 21.5 VDC do 28 VDC
Bezpieczne granice	
Przebieżenie:	wyjście 5 VDC: 6.4 do 7 V
Przetężenie:	wyjście 5 VDC: maksymalnie 4A
Czas podtrzymania:	Minimum 14 ms
Normy	Patrz GFK-0867B aby uzyskać informacje na temat spełnionych norm i ogólnej specyfikacji produktu.

Obliczanie zapotrzebowania mocy dla IC693PWR322

Poniższy wykres jest typową krzywą wydajności zasilacza 24/48 VDC. Pod rysunkiem przedstawiona jest prosta procedura określenia wydajności zasilacza 24/48 VDC.



Rysunek 4-5. Typowa krzywa wydajności dla zasilacza 24/48 VDC

Uwaga

Prąd rozruchowy przy pełnym obciążeniu wynosi 4A przez 250 ms (maks.).

Obliczanie wejściowej mocy/prądu

- Określić łączne obciążenie wyjścia na podstawie typowych specyfikacji podanych dla poszczególnych modułów w Rozdziałach 2 i 3.
- Użyć wykresu do określenia średniej mocy wejściowej.
- Podzielić moc wejściową przez napięcie działającego źródła, aby określić zapotrzebowanie prądu wejściowego.
- Użyć najniższego napięcia wejściowego, aby określić największy prąd wejściowy.
- Zatwierdzić bieżące zapotrzebowanie prądu rozruchowego.
- Zatwierdzić marginesy (10 do 20%) na zmiany.

Zasilacz standardowy IC693PWR328 z wejściem 48 VDC

IC693PWR328 jest 30-watowym zasilaczem zaprojektowanym dla nominalnego napięcia wejściowego 48 VDC. Dozwolony zakres napięć wejściowych wynosi 38 do 56 VDC. Zasilacz ten posiada następujące wyjścia:

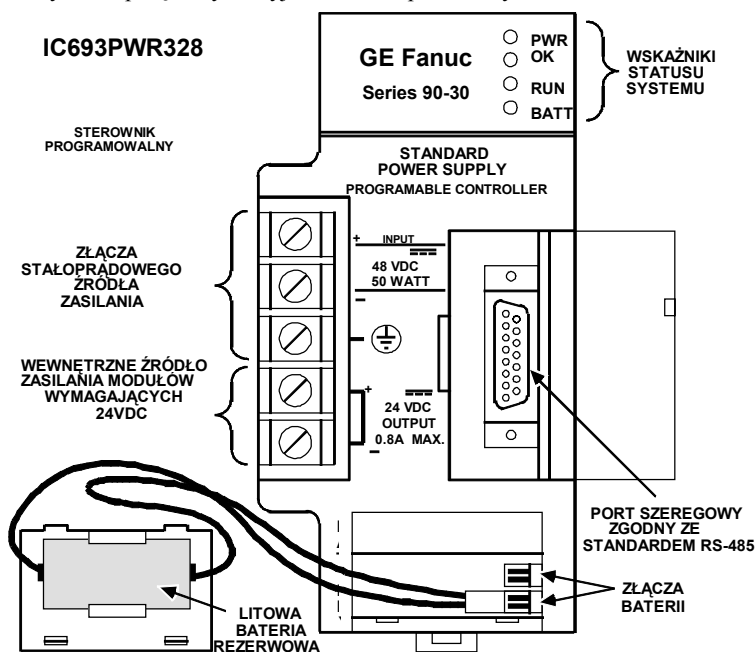
- +5 VDC.
- Przekąźnikowe +24 VDC zasilające obwody modułów przekąźników wyjściowych serii 90-30.
- Izolowane +24 VDC, używane wewnętrznie przez niektóre moduły, może być również wykorzystywane do zasilania modułów o wejściu stałoprądowym 24 VDC.

Obciążalność wszystkich wyjść tego zasilacza została przedstawiona w poniższej tabeli.

Tabela 4-8. Dane zasilacza IC693PWR328

Numer katalogowy	Obciążalność	Wejście	Wydajność wyjścia (napięcie/moc *)		
			+5 VDC	izolowane +24VDC/20W	przekąźnikowe +24VDC/15W
IC693PWR328	30W	48 VDC	+5 VDC 15W	izolowane +24VDC/20W	przekąźnikowe +24VDC/15W

* Suma mocy wszystkich połączonych wyjść nie może przekroczyć 30 watów.



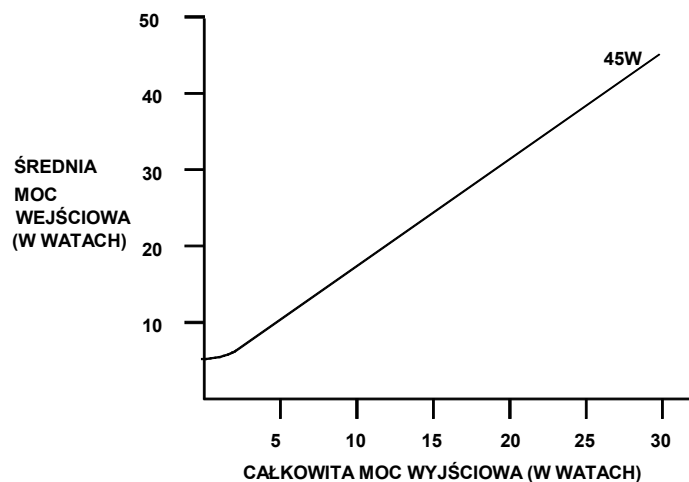
Rysunek 4-6. Zasilacz o wejściu 48 VDC serii 90-30 - IC693PWR328

Tabela 4-9. Specyfikacja zasilacza IC693PWR328

Nominalne napięcie znamionowe	48 VDC
Zakres napięcia wejściowego	38 do 56 VDC
Moc wejściowa	50 watów przy pełnym obciążeniu
Prąd rozruchowy	Wartość szczytowa 4A, maks. przez 100 ms
Moc wyjściowa	5 VDC: 15 watów maksymalnie 24 VDC przełącznikowe: 15 watów maksymalnie 24 VDC izolowane: 20 watów maksymalnie <i>UWAGA: łącznie maksymalnie 30 watów (wszystkie trzy wyjścia)</i>
Napięcie wyjściowe	5 VDC: 5.0 VDC do 5.2 VDC (nominalne 5.1 VDC) przełącznikowe 24 VDC: 24 do 28 VDC izolowane 24 VDC: 21.5 VDC do 28 VDC
Bezpieczne granice	
Przepięcie:	wyjście 5 VDC: 6.4 do 7 V
Przetężenie:	wyjście 5 VDC: maksymalnie 4A
Czas podtrzymania:	Minimum 14 ms
Normy	Patrz strona 4-8.

Obliczanie wejściowego zapotrzebowania mocy dla IC693PWR328

Poniższy wykres jest typową krzywą wydajności zasilacza 48 VDC. Pod rysunkiem przedstawiona jest prosta procedura określenia wydajności zasilacza 48 VDC.



Rysunek 4-7. Krzywa typowej wydajności zasilacza IC693PWR328

Uwaga

Prąd rozruchowy przy pełnym obciążeniu wynosi 4A przez 250 ms (maks.).

Obliczanie mocy/prądu wejściowego dla zasilacza IC693PWR328

- Określić łączne obciążenie wyjścia na podstawie typowych specyfikacji podanych dla poszczególnych modułów w Rozdziale 12.
- Użyć wykresu do określenia średniej mocy wejściowej.
- Podzielić moc wejściową przez napięcie działającego źródła, aby określić zapotrzebowanie prądu wejściowego.
- Użyć najniższego napięcia wejściowego, aby określić największy prąd wejściowy.
- Zatwierdzić bieżące zapotrzebowanie prądu rozruchowego.
- Zatwierdzić marginesy (10 do 20%) na zmiany.

IC693PWR331 Zasilacz o podwyższonej obciążalności, wejście 24 VDC

Zasilacz o wejściu stałoprądowym i podwyższonej wydajności serii 90-30 (IC693PWR331) jest 30-watowym zasilaczem prądu stałego 24 VDC. W przypadku systemów pobierających większy prąd od dostępnego na wyjściu +5V, zasilacz ten pozwala na pobranie całych 30 W z wyjścia +5V. Dozwolony zakres napięć wejściowych wynosi 12 do 30 VDC. Pomimo, że napięcia wyjściowe będą posiadały określone charakterystyki nawet przy napięciu 12 VDC, nie może on być uruchomiony przy napięciu zasilającym mniejszym od 18 VDC. Zasilacz ten posiada następujące wyjścia:

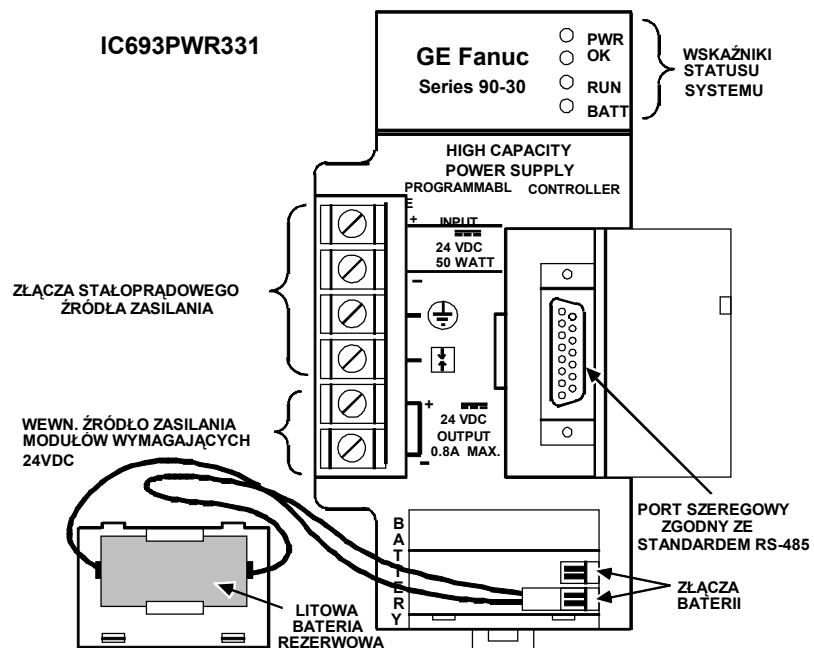
- +5 VDC.
- Przekąźnikowe +24 VDC zasilające obwody modułów przekąźników wyjściowych serii 90-30.
- Izolowane +24 VDC, używane wewnętrznie przez niektóre moduły, może być również wykorzystywane do zasilania modułów o wejściu stałoprądowym 24 VDC.

Obciążalność wszystkich wyjść tego zasilacza została przedstawiona w poniższej tabeli.

Tabela 4-10. Dane zasilacza IC693PWR331

Numer katalogowy	Obciążalność	Wejście	Wydajność wyjścia (napięcie/moc *)		
			+5 VDC	izolowane +24VDC/20W	przekąźnikowe +24VDC/15W
IC693PWR331	30W	12 do 30 VDC	30W		

* Suma mocy wszystkich połączonych wyjść nie może przekroczyć 30 watów.



Rysunek 4-8. Zasilacz 24 VDC serii 90-30 o podwyższonej obciążalności - IC693PWR331

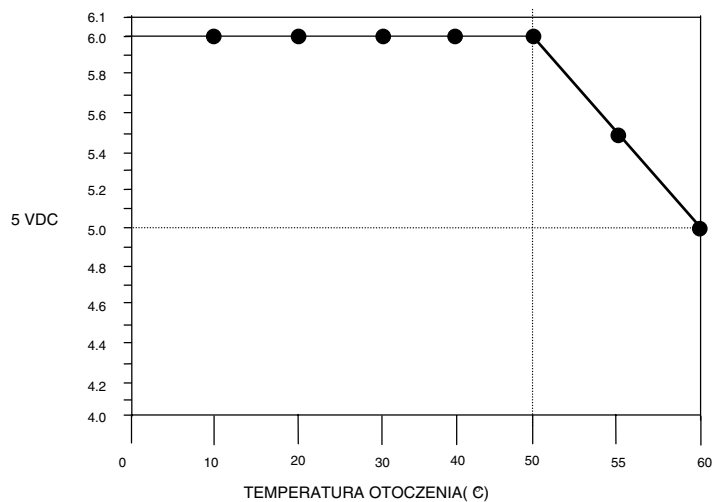
Tabela 4-11. Specyfikacja zasilacza IC693PWR331

Nominalne napięcie znamionowe	24 VDC
Zakres napięć wejściowych	
Start	18 do 30 VDC
Praca	12 do 30 VDC
Moc wejściowa	50 watów przy pełnym obciążeniu
Prąd rozruchowy	*
Moc wyjściowa	5 VDC: 30 watów maksymalnie ** 24 VDC przekaźnikowe: 15 watów maksymalnie 24 VDC izolowane: 20 watów maksymalnie <i>UWAGA: łącznie maksymalnie 30 watów (wszystkie trzy wyjścia)</i>
Napięcie wyjściowe	5 VDC: 5.0 VDC do 5.2 VDC (nominalne 5.1 VDC) przełącznikowe 24 VDC: 19.2 do 28.8 VDC izolowane 24 VDC: 19.2 VDC do 28.8 VDC
Bezpieczne granice	
Przebiecie:	wyjście 5 VDC: 6.4 do 7 V
Przetężenie:	wyjście 5 VDC: maksymalnie 7A
Czas podtrzymania:	Minimum 10 ms
Normy	Patrz strona 4-8.

* Zależny od instalacji i charakterystyk impedancyjnych zasilacza

** Zmniejszenie wartości znamionowych zgodnie z rys. 2-22 przy temperaturach otoczenia ponad 50°C (122°F).

Spadek natężenia prądu przy wyższych temperaturach



Rysunek 4-9. Spadek natężenia prądu na wyjściu 5 VDC przy temperaturach ponad 50°C (122°F)

Obliczanie wyjściowego zapotrzebowania mocy dla IC693PWR331

Przy określaniu wyjściowego zapotrzebowania mocy zasilacza 24 VDC o podwyższonej obciążalności należy skorzystać z poniższej procedury:

- Określić łączne obciążenie wyjścia na podstawie typowych specyfikacji przedstawionych dla poszczególnych modułów na końcu tego rozdziału.
- Pomnożyć moc wyjściową przez 1,5, aby określić wartość mocy wyjściowej.
- Podzielić moc wyjściową przez napięcie działającego źródła, aby określić zapotrzebowanie prądu wyjściowego.
- Użyć najniższego napięcia wyjściowego, aby określić największy prąd wyjściowy.
- Zatwierdzić bieżące zapotrzebowanie prądu rozruchowego.
- Zatwierdzić marginesy (10 do 20%) na zmiany.

Połączenia okablowania zasilaczy o wejściu stałoprądowym

Połączenie źródła napięcia zmiennego

Przewody + i – z zasilacza stałoprądowego połączyć do dwóch położonych najwyżej zacisków na listwie zaciskowej. Przewód + powinien być połączony z górnym zaciskiem, kabel – do drugiego w kolejności (licząc od góry). Uziemienie łączy się do trzeciego zacisku. Taki schemat połączeń jest wyraźnie zaznaczony na przedniej części opisywanych zasilaczy.

Złącza wyjściowe izolowanego zasilacza 24 VDC

Dolne dwa zaciski na terminalu zasilacza służą do podłączenia izolowanego wyjścia +24V DC, które może być wykorzystywane do zasilania obwodów zewnętrznych (w obrębie ograniczeń zasilacza).

Ostrzeżenie

Jeżeli izolowany zasilacz 24 VDC jest przeciążony lub zwarty, sterownik programowalny przestanie działać.

Wspólne cechy zasilaczy serii 90-30

Wskaźniki statusu systemu na wszystkich zasilaczach

Cztery diody LED są umieszczone w prawej górnej części płyty czołowej zasilacza. Poniżej podano ich zastosowanie:

PWR

Górna zielona dioda LED, oznaczona jako **PWR**, wskazuje stan pracy zasilacza. Dioda *świeci* kiedy zasilacz posiada właściwe źródło zasilania i działa prawidłowo, *jest zgaszona* gdy zasilanie nie jest podłączone lub gdy wystąpił błąd w zasilaczu.

OK

Druga zielona dioda LED, oznaczona **OK**, *świeci* jeżeli sterownik programowalny pracuje prawidłowo, *jest zgaszona* gdy sterownik wykryje jakiś błąd.

RUN

Trzecia zielona dioda LED, oznaczona **RUN**, *świeci* gdy sterownik programowalny jest w trybie RUN.

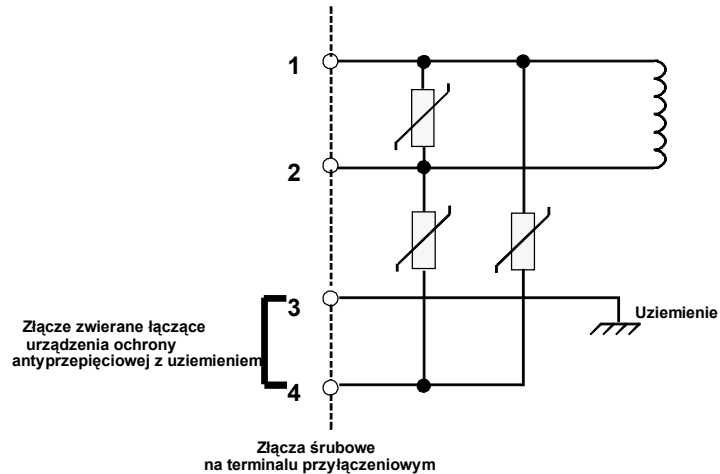
BATT

Dolna, czerwona dioda LED, oznaczona **BATT**, będzie *świecić* jeżeli napięcie baterii podtrzymującej zawartość pamięci jest zbyt niskie, aby w razie zaniku zasilania podtrzymać zawartość pamięci; w przeciwnym wypadku pozostaje *zgaszona*. Jeżeli jest włączona, przed odłączeniem zasilania kasety należy wymienić litową baterię, aby uniknąć utraty zawartości pamięci sterownika programowalnego.

Urządzenia chroniące wejście przed przepięciami

Informacja ta odnosi się do wszystkich zasilaczy serii 90-30 za wyjątkiem IC693PWR322 i IC693PWR328. Urządzenia chroniące przed przepięciami w przypadku tego zasilacza są podłączone wewnętrznie do 4 styku. Styk ten normalnie jest połączony do masy obudowy (styk 3) za pomocą dostarczonego złącza zwieranego, montowanego fabrycznie. Jeżeli ochrona przed przepięciami nie jest wymagana *lub* została niepotrzebnie dostarczona, można ją wyłączyć usuwając złącze zwierające ze styków 3 i 4.

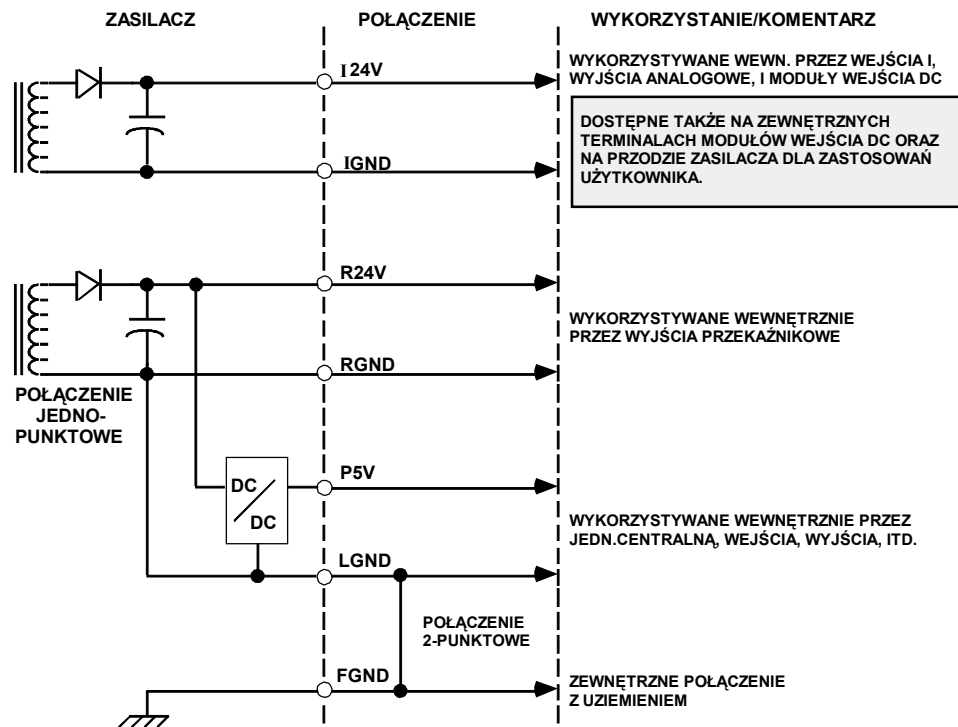
Jeżeli źródło ma być przetestowane pod względem wydajności, ochrona przeciw przepięciowa na czas testu *musi zostać wyłączona* poprzez rozłączenie złączki na terminalu. Po przeprowadzeniu testu należy przywrócić ochronę przeciw przepięciową, instalując ponownie złącze zwierające.



Rysunek 4-10. Urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej i złącze zwierające.

Połączenie napięcia wyjściowego do obwodów wewnętrznych (dotyczy wszystkich zasilaczy)

Poniższy rysunek przedstawia, w jaki sposób omówione trzy napięcia wyjściowe są wewnętrznie połączone z obwodem kasy bazowej. Napięcia i zasilanie wymagane przez moduły zainstalowane w kasecie bazowej są dostarczane z pośrednictwem złączy kasy bazowej.



Rysunek 4-11. Połączenie zasilaczy

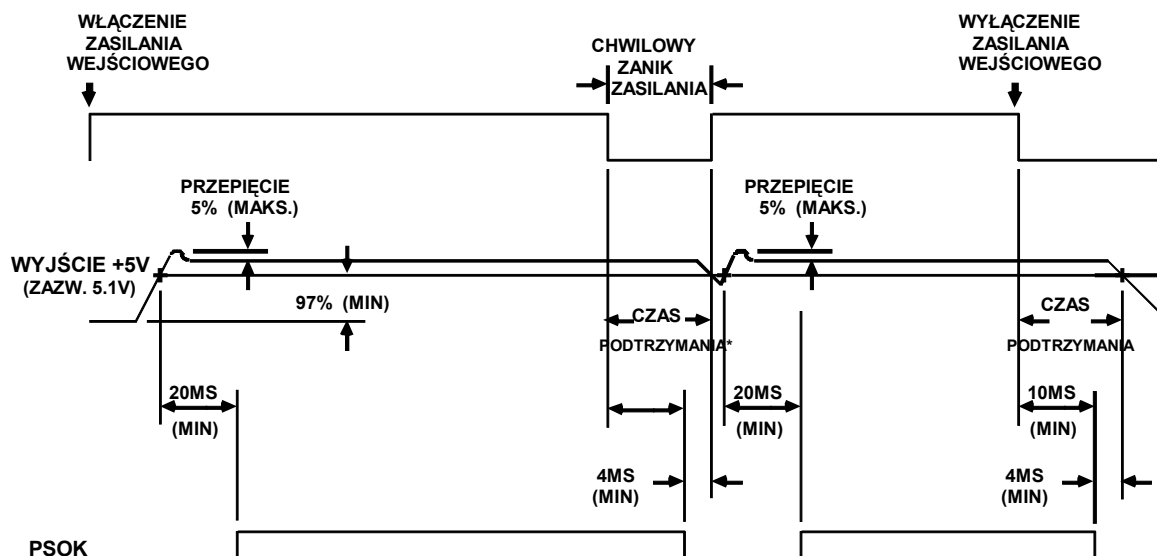
Zabezpieczenie przed przetężeniem (dotyczy wszystkich zasilaczy)

Wyjście 5V jest elektronicznie ograniczone do 3,5A (7A w przypadku zasilaczy o podwyższonej obciążalności). Nadmierny pobór prądu (łącznie ze zwarciami) jest odczytywany wewnętrznie i powoduje wyłączenie zasilacza. Zasilacz będzie ciągle próbował ponownie się uruchomić aż do momentu zaniku nadmiernego poboru prądu. Wewnętrzny bezpiecznik w linii wejściowej jest dodatkowym zabezpieczeniem. Zazwyczaj zasilacz wyłączy się przed przepaleniem bezpiecznika. Bezpiecznik chroni również przed wewnętrznymi uszkodzeniami zasilacza.

Czasowy wykres pracy

Poniższy wykres czasowy pokazuje zależność pomiędzy wejściem stałoprądowym a wyjściami i generowanym przez zasilacz sygnałem OK (PSOK). Po załączeniu zasilania sygnał PSOK ma wartość 0 (fałsz). Linia ma wartość 0 (fałsz) przez co najmniej 20ms po ustaleniu się warunków pracy wyjścia +5V określonych w specyfikacji, następnie przyjmuje wartość 1 (prawda).

Jeżeli następuje zakłócenie zasilania wejściowego, wyjście +5V pozostanie w ustalonych warunkach pracy, a sygnał PSOK równy 1 (prawda), przez minimum 10ms. Po tym czasie sygnał PSOK przyjmuje wartość 0 (fałsz). Wyjście +5V pozostanie w ustalonych w specyfikacji warunkach pracy minimum przez kolejne 4ms, aby umożliwić prawidłowe zamknięcie systemu.



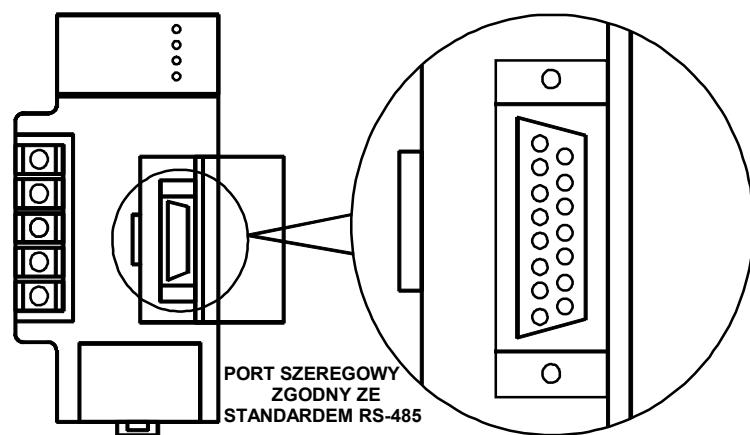
*CZAS PODTRZYMANIA: 20 ms, minimum dla IC693PWR321/330
14 ms, minimum dla IC693PWR322
10 ms, minimum dla IC693PWR331/332

Rysunek 4-12. Czasowy wykres pracy wszystkich zasilaczy serii 90-30

Złącze portu szeregowego jednostki centralnej na zasilaczu (dotyczy wszystkich zasilaczy)

Po otwarciu klapki po prawej stronie przedniej części zasilacza, dostępne jest 15-stykowe złącze żeńskie typu D, umożliwiające połączenie z portem szeregowym jednostki centralnej, który jest wykorzystywany do podłączenia:

- Programatora (zazwyczaj komputera PC) z uruchomionym środowiskiem programowania sterowników GE Fanuc.
- Ręcznego programatora GE Fanuc.
- Innych urządzeń szeregowych.



Rysunek 4-13. Złącze portu szeregowego

- Złącze portu szeregowego jest funkcjonalne wyłącznie w zasilaczach zainstalowanych w kasetach zawierających jednostkę centralną. Port szeregowy nie działa w zasilaczach zainstalowanych w kasetach rozszerzających lub oddalonych.
- Każde urządzenie podłączone do portu szeregowego, korzystające z wyjścia +5 VDC zasilacza serii 90-30, musi być uwzględnione w obliczeniach maksymalnego zużycia mocy (patrz „Obliczenie obciążenia zasilacza” w Rozdziale 12).

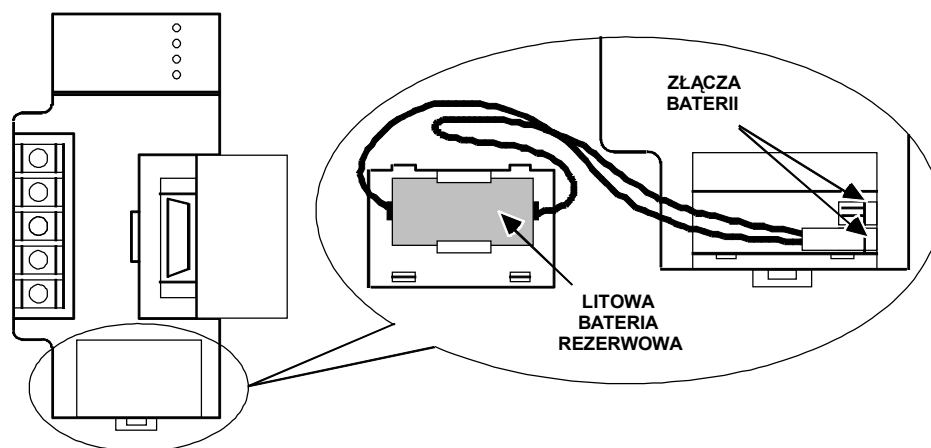
Informacje o porcie szeregowym jednostki centralnej

Złącze portu szeregowego na zasilaczach umożliwia dostęp do portu szeregowego jednostki centralnej, będącego cechą wszystkich jednostek centralnych serii 90-30. Patrz Rozdział 5, „Jednostki centralne”, aby uzyskać więcej informacji na temat tego portu szeregowego.

Bateria podtrzymująca pamięć RAM (dotyczy wszystkich zasilaczy)

Bateria litowa o długiej żywotności (IC693ACC301), wykorzystywana do podtrzymania zawartości pamięci CMOS RAM w jednostce centralnej, jest dostępna po zdjęciu osłony w górnej części przedniej płyty zasilacza. Bateria ta jest zamontowana na plastikowym zatrzasku przymocowanym do wewnętrznej strony osłony.

Bateria jest podpięta do małego żeńskiego złącza Berg, połączonego z obydwoma męskimi złączami Berg zamocowanymi na płycie drukowanej zasilacza. Bateria może być wymieniana przy włączonym sterowniku programowalnym.



Rysunek 4-14. Bateria podtrzymująca pamięć RAM

Ostrzeżenie

Jeżeli pojawia się ostrzeżenie o niskim stanie baterii (dioda BATT świeci się), należy przed odłączeniem od kasy zasilania wymienić baterię zlokalizowaną w zasilaczu. W przeciwnym wypadku istnieje możliwość uszkodzenia danych lub usunięcia programu sterującego z pamięci.

Dodatkowe informacje na temat baterii

Dodatkowe informacje na temat baterii podtrzymującej pamięć znajdują się w rozdziale „Kopia zapasowa pamięci i bateria podtrzymująca pamięć”.

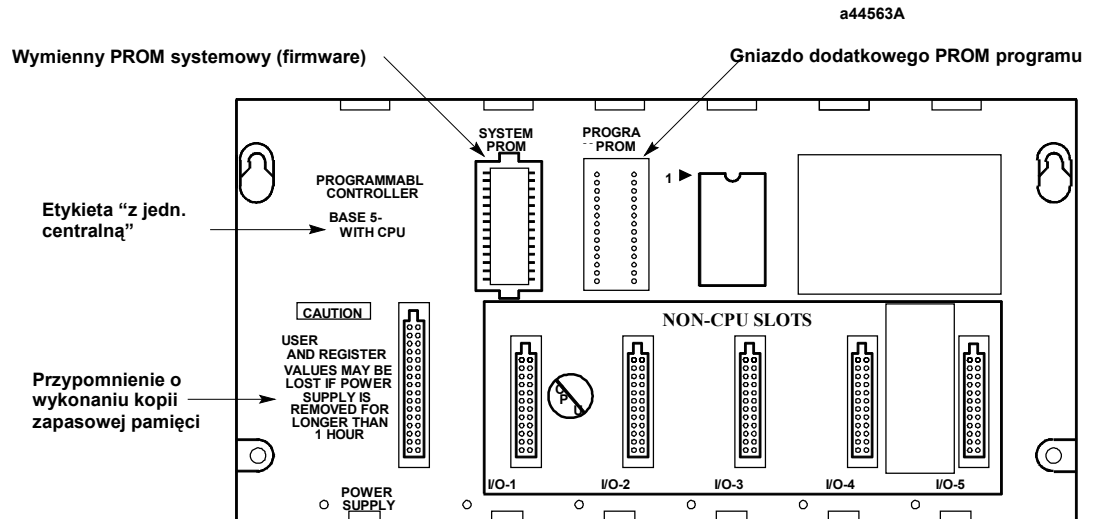
Typy jednostek centralnych dla sterowników programowalnych serii 90-30

W serii 90-30 sterowników programowalnych dostępnych jest wiele jednostek centralnych różniących się szybkością, portami wejść/wyjść, rozmiarem pamięci użytkownika oraz właściwościami zaawansowanymi. Taki wybór modeli daje projektantowi dużą elastyczność w doborze najlepszego rozwiązania dla projektowanego systemu. Jednostki centralne dzielą się na dwa podstawowe typy: **wbudowane** i **modułowe**. Sterowniki z wbudowaną jednostką centralną wypełniają zapotrzebowanie na dobry, tani sterownik programowalny, lecz niskiej mocy, bez możliwości rozbudowy i wszechstronności systemów modułowych. W typach tych jednostka centralna jest wbudowana w kasetę bazową. W sterownikach z modułową jednostką centralną jest ona umieszczana wewnątrz w postaci wpinanego modułu.

Jednostki centralne wbudowane

Wbudowane jednostki centralne są elementami kaset bazowych z wbudowanymi jednostkami centralnymi. W kasetach tego typu układy jednostki centralnej oraz pamięci są wlutowane w płytę z obwodami kasy bazowej. Rozdział ten opisuje właściwości jednostek centralnych. Szczegóły dotyczące właściwości kaset bazowych znajdują się w Rozdziale 2. Istnieją trzy rodzaje wbudowanych jednostek centralnych: model 311 (IC693CPU311), model 313 (IC693CPU313), oraz model 323 (IC693CPU323). Wbudowane jednostki centralne posiadają następujące właściwości:

- Typ jednostki centralnej nie może być zmieniony. Jest ona wlutowana w płytę z obwodami kasy bazowej.
- Nie obsługują one kaset rozszerzających ani oddalonych, dlatego kaseca bazowa z wbudowaną jednostką centralną nie posiada złącza rozszerzającego, jak to ma miejsce w kasetach bazowych z wymienną jednostką centralną. Oznacza to, że w przypadku konieczności wykorzystania w systemie więcej niż 10 modułów, konieczne będzie zastosowanie systemu z wymienną jednostką centralną.
- Modele 311 i 313 są kasetami 5-gniazdowymi, podczas gdy model 323 jest modelem 10-gniazdowym. Jako, że nie wymagają zewnętrznego modułu jednostki centralnej, wszystkie numerowane gniazda, wliczając gniazdo 1, mogą być wykorzystane przez moduły wejść/wyjść lub moduły dodatkowe.
- Bateria podtrzymująca pamięć jest zlokalizowana w module zasilacza; w przypadku odłączenia zasilacza od kasy bazowej, bateria jest odłączana od obwodów pamięci, zlokalizowanych w kasecie bazowej. Kaseca bazowa zawiera jednak kondensator o dużej pojemności, czasami zwany „super kondensatorem”, który może zmagazynować ładunek wystarczający do podtrzymania zawartości pamięci przez około godzinę, kiedy odłączony jest zasilacz i bateria. Patrz sekcja “Kondensator podtrzymujący zawartość pamięci” w Rozdziale 6.
- Jednostki centralne tego typu nie posiadają zegara czasu rzeczywistego (TOD).

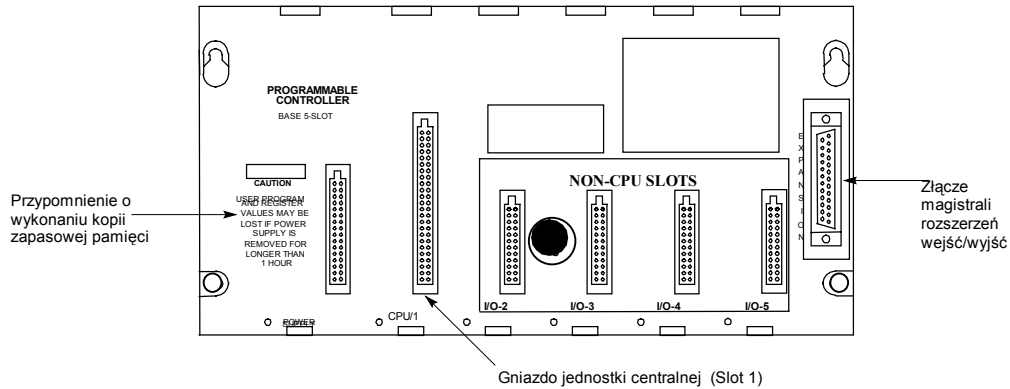


Rysunek 5-1. Kasety bazowe z wbudowanymi jednostkami centralnymi, modele 311 i 313 (5-gniazdowe)

Jednostki centralne w postaci zewnętrznych modułów

Jednostki centralne w postaci modułów składają się z zasadniczej jednostki centralnej (CPU), pamięci oraz skojarzonych zintegrowanych układów, wlutowanych w płytę z obwodami, która jest zamocowana we wpinanym module. W skład wymiennych jednostek centralnych wchodzi modele CPU331 i wyższe. Jednostki centralne w postaci modułów posiadają następujące właściwości podstawowe:

- Moduł jednostki centralnej można montować jedynie w gnieździe 1 kasety bazowej ze złączem dla wymiennej jednostki centralnej. Gniazdo 1 jest unikalnego typu i rozmiaru, pasującego wyłącznie do modułu jednostki centralnej (lub specjalnych modułów dodatkowych). Gniazdo 1 jest oznaczone jako CPU/1. Szczegóły dotyczące kaset bazowych ze złączem dla wymiennej jednostki centralnej znajdują się w Rozdziale 2.
- Wymienne jednostki centralne obsługują rozszerzające i oddalone kasety bazowe korzystając z umieszczonego po prawej stronie kasety bazowej 25-stykowego żeńskiego złącza typu D.
- Jako, że jednostka centralna jest wymienna, w razie potrzeby może być łatwo wymieniona na jednostkę innego typu.
- W systemie może znajdować się tylko jedna jednostka centralna, musi być zamontowana w kasecie bazowej jednostki centralnej. Jeżeli w systemie używanych jest więcej niż jedna kaseca bazowa, kasety dodatkowe muszą być kasetami rozszerzającymi lub oddalonymi, nie zawierającymi jednostek centralnych.
- Kaseca bazowa ze złączem dla modułowej jednostki centralnej ma zawsze domyślnie przypisany numer 0.
- Wszystkie posiadają zegar czasu rzeczywistego (TOD).



Rysunek 5-2. 5-gniazdowa kasetta bazowa IC693CHS397 ze złączem dla modułowej jednostki centralnej

Najważniejsze właściwości jednostek centralnych

Mikroprocesor

Typ mikroprocesora różni się w zależności od modelu jednostki centralnej:

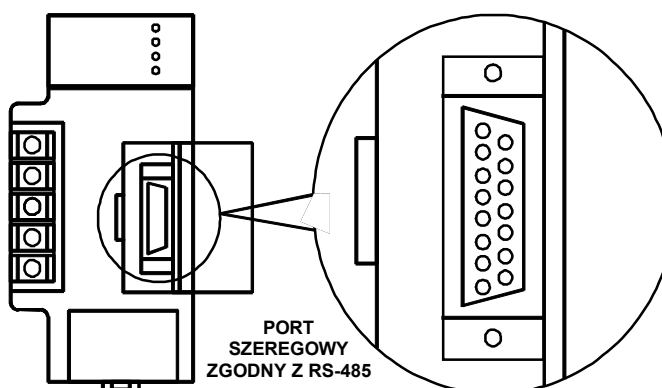
- mikroprocesor 80188 w przypadku modeli 311/313/323/331 jednostek centralnych
- mikroprocesor 80C188XL w przypadku modeli 340/341 jednostek centralnych
- mikroprocesor 80386EX w przypadku modeli 350-364 jednostek centralnych
- mikroprocesor 586 w przypadku modelu 374 jednostki centralnej

Mikroprocesor przeprowadza wszystkie podstawowe operacje cyklu pracy i kontroli procesów, wykonuje wszystkie zawarte w programie sterującym bloki funkcji. Funkcje logiczne w modułowych jednostkach centralnych są obsługiwane przez przypisany specjalizowany koprocesor (ISCP) o bardzo dużej skali integracji (VLSI). Wszystkie jednostki centralne serii 90-30 wykorzystują pamięć operacyjną RAM.

Port szeregowy jednostki centralnej (złącze na zasilaczu)

Po otwarciu klapki po prawej stronie przedniej części zasilacza, dostępne jest 15-stykowe złącze żeńskie typu D, umożliwiające połączenie z portem szeregowym jednostki centralnej, który jest wykorzystywany do podłączania:

- programatora (zazwyczaj komputera PC) z uruchomionym środowiskiem programowania sterowników GE Fanuc. Łatwym sposobem na uzyskanie dostępu do tego portu jest zestaw miniaturowy konwerter/kabel, IC690ACC901. Szczegóły znajdują się w Załączniku D.
- programatora ręcznego GE Fanuc IC693PRG300 (jednostka centralna CPU374 nie obsługuje programatora ręcznego.) Szczegółowe informacje na ten temat zawarto w Rozdziale 11.
- urządzenia IC200ACC003 EZ Programmer. Szczegóły znajdują się w podręczniku GFK-1811. (dotyczy wyłącznie jednostki centralnej CPU374)
- innych urządzeń szeregowych.



Rysunek 5-3. Złącze portu szeregowego jednostki centralnej na zasilaczu

- Ten port szeregowy jest zgodny ze standardem RS-485 i korzysta (wyłącznie jako urządzenie podrzędne - slave) z protokołu GE Fanuc SNP (protokół serii 90). Protokół SNP bez obsługi sygnału „break” stał się domyślnym protokołem na wszystkich portach szeregowych jednostek centralnych serii 90-30, począwszy od oprogramowania systemowego (firmware) wersji 9.00 dla jednostek centralnych 350-364, oraz oprogramowania systemowego (firmware) wersji 8.20 dla jednostek centralnych modele 311-341. Szczegóły znajdują się na stronie 5-13.
- Złącze portu szeregowego jest funkcjonalne wyłącznie w zasilaczach zainstalowanych w kasetach zawierających jednostkę centralną. Port szeregowy nie działa w zasilaczach zainstalowanych w kasetach rozszerzających lub oddalonych.
- Każde urządzenie podłączone do portu szeregowego, korzystające z wyjścia +5 VDC zasilacza serii 90-30, **musi być uwzględnione** w obliczeniach maksymalnego zużycia mocy (patrz „Obliczenie obciążenia zasilacza” w Rozdziale 12).
- Taki układ portu szeregowego występuje we wszystkich jednostkach centralnych serii 90-30. Jednostki centralne 351, 352 i 363 posiadają dodatkowe porty szeregowo, opisane w dalszej części niniejszego rozdziału.

Ostrzeżenie

Należy zwrócić szczególną uwagę na spełnienie wymagań dotyczących potencjałów mas portów przy łączeniu się z tym portem szeregowym. Niespełnienie tych wymagań może prowadzić do błędów w czasie transmisji danych i/lub uszkodzenia podzespołów sterownika programowalnego. Wymagania dotyczące potencjałów mas portów są omówione w Załączniku A. Jeżeli założone wartości mogą być przekroczone, należy zastosować izolator portu, np. GE Fanuc IC690ACC903. Szczegóły na temat izolatora portu znajdują się w załączniku G.

Ulotność pamięci

Określenie ‘ulotność’ odnosi się do sytuacji, kiedy określony typ pamięci zachowuje bądź traci swoją zawartość (dane) przy odłączeniu zasilania.

- Pamięć **ulotna** – pamięć, która traci swoją zawartość po odłączeniu zasilania. Pamięć RAM z natury jest ulotna. Dlatego też przy wyłączeniu sterownika programowalnego konieczna jest dodatkowa bateria zapobiegająca utracie danych z pamięci RAM.
- Pamięć **nieulotna** – pamięć, która zachowuje swoją zawartość przy odłączeniu zasilania. Pamięci nieulotne to różnego rodzaju pamięci PROM (pamięci programowalne, przeznaczone tylko do odczytu).

Pamięć RAM

Każda jednostka centralna serii 90-30 wykorzystuje pamięć RAM jako swoją “pamięć operacyjną”. Zastosowane układy pamięci RAM są typu CMOS. CMOS RAM to skrót od angielskiego Complimentary Metal-Oxide Semiconductor, Random Access Memory. CMOS RAM jest pamięcią stosunkowo szybką, o niewielkim zapotrzebowaniu mocy, która może być łatwo sprawdzona (odczytana) i zmieniona (zapisana).

W modelach wbudowanych jednostek centralnych pamięć RAM jest montowana na płycie z obwodami kasy bazowej. W modelach modułowych jednostek centralnych pamięć RAM jest zamontowana wewnątrz modułu jednostki centralnej. Bateria rezerwowa jest zazwyczaj wykorzystywana do podtrzymania zawartości pamięci RAM przy zaniku zasilania.

Podtrzymanie pamięci RAM/Informacje na temat baterii

W Rozdziale 6 znajdują się następujące informacje:

- Zalecenia odnośnie podtrzymywania zawartości pamięci RAM
- Informacje dotyczące baterii podtrzymującej, jak przewidywana żywotność, wymiana, określanie wieku baterii przy wykorzystaniu kodów dat, itd.
- Praca bez baterii podtrzymującej.
- Metody ostrzeżenia o niskim stanie baterii.

Typy programowalnej pamięci tylko do odczytu (PROM)

Istnieją trzy typy urządzeń PROM wykorzystywane w jednostkach centralnych serii 90-30:

EPROM: Kasowalna programowana pamięć przeznaczona tylko do odczytu (Erasable Programmable Read-Only Memory). Jest to wpinany, zintegrowany obwód pamięci, która może być wykasowana przy pomocy światła ultrafioletowego. Pamięci EPROM po zainstalowaniu w sterowniku programowalnym mogą być odczytywane, jednakże aby zapisać w nich dane, należy wyjąć je ze sterownika i zapisać korzystając z zewnętrznego urządzenia zapisującego pamięci PROM.

EEPROM: Elektrycznie kasowalna programowana pamięć przeznaczona tylko do odczytu (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory). Jest wpinany, zintegrowany obwód pamięci, która może być skasowana bez demontażu ze sterownika programowalnego.

Pamięć Flash: Odmiana pamięci typu EEPROM. Jest to również zintegrowany obwód pamięci, która również może być skasowana i zapisana bez demontażu ze sterownika programowalnego. Zaletą jednostek centralnych wyposażonych w pamięć flash przechowującą oprogramowanie systemowe (firmware) jest możliwość uaktualnienia tego oprogramowania z komputera PC poprzez port szeregowy sterownika programowalnego. Przy uaktualnieniu oprogramowania systemowego (firmware) nie trzeba demontować żadnych modułów.

Wykorzystanie pamięci PROM w jednostkach centralnych serii 90-30

Układy pamięci PROM w jednostkach centralnych serii 90-30 są wykorzystywane na dwa sposoby:

- Do przechowywania oprogramowania systemowego (firmware) jednostki centralnej
- Do przechowania danych użytkownika, w których skład wchodzi programy sterujące, dane o konfiguracji i dane rejestrów.

Poniższa tabela pokazuje typy urządzeń PROM, z których korzystają poszczególne jednostki centralne.

Tabela 5-1. Oprogramowanie systemowe jednostek centralnych i konfiguracje pamięci PROM

Jednostka centralna (CPU)	Firmware (standard)	EPROM (pamięć użytkownika)	EEPROM (pamięć użytkownika)	Flash (pamięć użytkownika)
CPU311	EPROM	Opcjonalnie	Opcjonalnie	Brak
CPU313	EPROM	Opcjonalnie	Opcjonalnie	Brak
CPU323	EPROM	Opcjonalnie	Opcjonalnie	Brak
CPU331	EPROM	Opcjonalnie	Opcjonalnie	Brak
CPU340	EPROM	Brak	Brak	Opcjonalnie
CPU341	EPROM	* Opcjonalnie	* Opcjonalnie	* Opcjonalnie
CPU350	Flash	Brak	Brak	Standardowo
CPU351	Flash	Brak	Brak	Standardowo
CPU352	Flash	Brak	Brak	Standardowo
CPU360	Flash	Brak	Brak	Standardowo
CPU363	Flash	Brak	Brak	Standardowo
CPU364	Flash	Brak	Brak	Standardowo
CPU374	Flash	Brak	Brak	Standardowo

* Wczesne wersje jednostki centralnej CPU341 obsługują pamięci EPROM i EEPROM wyłącznie jako opcję. Począwszy od jednostek centralnych wersji IC693CPU341-J, i oprogramowaniu systemowym (firmware) wersji 4.61, tylko pamięć Flash jest obsługiwana opcjonalnie.

Oprogramowanie systemowe (firmware) jednostki centralnej

Oprogramowanie systemowe jednostki centralnej zawiera podstawowe instrukcje działania sterownika programowalnego. Oprogramowanie to jest tworzone przez dział technologiczny GE Fanuc. Oprogramowanie jest zapisywane zarówno na pamięciach EPROM, jak i Flash, w zależności od konkretnej jednostki centralnej.

Uaktualnienie oprogramowania systemowego (firmware) jednostki centralnej

Co jakiś czas pojawia się nowa wersja oprogramowania systemowego. Nowa wersja może zawierać obsługę nowych właściwości lub ulepszenia istniejących. Od momentu pojawienia się nowej wersji oprogramowania systemowego, nowe jednostki centralne są sprzedawane z tą wersją. Sekcja pomocy technicznej na stronie internetowej GE Fanuc zawiera spis wersji oprogramowania systemowego jednostek centralnych, łącząc numery wersji z przypisanymi właściwościami. Informacje na temat strony internetowej GE Fanuc znajdują się w Rozdziale 13. Użytkownicy, którzy skorzystają, instalując nową wersję oprogramowania, mogą wybrać opcję uaktualnienia jednostki centralnej. Uaktualnienie występuje w dwóch formatach, w zależności od tego, jaka jednostka centralna ma być uaktualniona. Tabela "Oprogramowanie systemowe jednostki centralnej i konfiguracja PROM" w niniejszym rozdziale pokazuje, w jaki sposób w danej jednostce centralnej zapisywane jest oprogramowanie systemowe. Istnieją dwie możliwości:

- **EPROM** – w przypadku jednostek centralnych, w których oprogramowanie systemowe jest przechowywane w pamięci EPROM, uaktualnienie następuje poprzez wymianę układu (-ów) EPROM jednostki centralnej. Zestaw do uaktualnienia zawiera nowy układ (-y) EPROM, etykiety uaktualnienia oraz instrukcje instalacyjne. Aby uaktualnić pamięć EPROM w systemie z wbudowaną jednostką centralną, moduł w gnieździe 1 musi zostać odłączony, aby uzyskać dostęp do gniazda PROM w kasecie bazowej. W przypadku jednostki centralnej w postaci modułu zewnętrznego, musi ona być odłączona i zdemontowana.
- **Flash** – w przypadku jednostek centralnych z oprogramowaniem systemowym przechowywanym w pamięci Flash, uaktualnienie dokonuje się poprzez skopiowanie pliku nowego oprogramowania od pamięci Flash jednostki centralnej. Zestaw do uaktualnienia można nabyć w GE Fanuc. Zawiera on niezbędne pliki, etykiety uaktualnienia oraz instrukcje. Metoda ta nie wymaga demontażu modułu. Przesłania pliku można dokonać

zarówno przez port na zasilaczu, jak i przez port umieszczony w przedniej części modułu jednostki centralnej (jeżeli występuje). Odpowiednia metoda będzie opisana w instrukcji zestawu. Pliki uaktualnienia oprogramowania systemowego znajdują się również w sekcji pomocy technicznej strony internetowej GE Fanuc. Informacje na temat strony internetowej znajdują się w Rozdziale 13.

Aby zamówić zestaw uaktualnienia, należy odpisać pełny numer katalogowy modułu z etykiety na boku modułu, określić aktualną wersję oprogramowania systemowego, a następnie zadzwonić do dystrybutora sterownika programowalnego. Jeżeli nie ma pewności co do zainstalowanej wersji oprogramowania systemowego, należy zapoznać się z fragmentem „Określenie wersji oprogramowania jednostki centralnej” na następnej stronie.

Procedura uaktualnienia oprogramowania systemowego w pamięci flash

Oprogramowanie systemowe (firmware) jest uaktualniane poprzez połączenie komputera PC do odpowiedniego portu szeregowego sterownika programowalnego i uruchomienie oprogramowania PC Loader dostarczonego na dyskietce z oprogramowaniem systemowym.

Komputer wykorzystany przy tym zadaniu powinien być komputerem klasy PC lub kompatybilnym, zawierającym min. 640K pamięci RAM, stację dyskietek, system MS-DOS 3.3 lub późniejszy, twardy dysk i port szeregowy RS-232. Dodatkowo potrzebny jest kabel łączący z minikonwerterem. Dostępny jest następujący zestaw:

- IC690ACC901, zestaw minikonwertera (RS-232/RS-485) z kablem i przejściówką ze złącza 9-stykowego na 25-stykowe. (Produkt ten jest opisany w Załączniku D.)

Określenie wersji oprogramowania jednostki centralnej

Jeżeli planowane jest dokonywanie zmian w systemie, należy sprawdzić czy jednostka centralna obsługuje zaplanowane zmiany. Właściwości i kompatybilność jednostki centralnej są określone przez numery wersji (samej jednostki i jej oprogramowania systemowego). Ta część podręcznika omawia metody pozwalające na określenie numerów wersji i powiązanych z nimi właściwości.

Metody bezpośrednie

- Uzyskać informacje z arkusza z ważnymi informacjami dotyczącymi produktu (IPI) dostarczonego wraz z jednostką centralną. Jednakże, jeżeli oprogramowanie systemowe jednostki centralnej zostało uaktualnione, arkusz nie będzie zawierał bieżącej numeru wersji.
- Najpewniejszym sposobem określenia wersji oprogramowania systemowego jednostki centralnej jest odczytanie go przy pomocy programatora bezpośrednio z jednostki centralnej. Należy podłączyć programator do sterownika programowalnego w trybie Online lub Monitor, i załączyć sterownik programowalny. Przykładowo, na ekranie Logicmaster “PLC STATUS and CONTROL” istnieje element o nazwie „SOFTWARE REVISION.” Dane wyświetlone w tym polu (jak np. 6.04) to numer wersji oprogramowania systemowego. Dodatkowe szczegóły znajdują się w instrukcji Logicmaster 90-30 Programming Software User’s Manual, GFK-0466 (lub w instrukcji obsługi wykorzystywanego oprogramowania).

Metoda pośrednia

Sprawdzić numer katalogowy nadrukowany na etykiecie identyfikacyjnej modułu na jego boku. Na wszystkich modułach serii 90-30 ten numer katalogowy określa numer wersji modułu. W przypadku niektórych jednostek centralnych, numer katalogowy zawiera pojedynczą literę na końcu, określającą ogólną wersję. Przykładowo:

IC693CPU341-J

Określa to wersję modułu jako J. Późniejsze moduły jednostek centralnych produkowane są z dwoma literami oznaczenia wersji, np:

IC693CPU351-EK

Pierwsza litera określa wersję jednostki centralnej, druga litera określa wersję oprogramowania systemowego.

Litery te odwołują się do wersji oprogramowania systemowego. Wykaz wersji produktów serii 90-30, wliczając jednostki centralne, jest dostępny w sekcji pomocy technicznej strony internetowej GE Fanuc (www.gefanuc.com/support/), pokazując wzajemne powiązania pomiędzy literami wersji, numerami wersji i związanymi z nimi właściwościami. Jeżeli użytkownik ma dostęp do arkuszy z ważnymi informacjami dotyczącymi produktu (IPI), opisującymi konkretną jednostkę centralną (są one dostępne na płycie CD-ROM GE Fanuc PLC Infolink), może odnaleźć właściwe powiązanie. Można oczywiście skontaktować się z dystrybutorem lub firmą GE Fanuc, aby uzyskać pomoc.

Jeżeli oprogramowanie systemowe było już wcześniej uaktualniane, do boku modułu, obok jego etykiety identyfikacyjnej, powinna być przytwierdzona etykieta dostarczona z zestawem do uaktualnienia, określająca bieżący numer wersji oprogramowania systemowego. Etykieta mogła być jednak pominięta; aby mieć pewność co do numeru wersji można odczytać odpowiednie informacje z jednostki centralnej przy użyciu programatora, co opisano powyżej w „Metodach bezpośrednich”. W modelach z oprogramowaniem systemowym zapisanym w pamięci EPROM, numer wersji oprogramowania systemowego będzie nadrukowany na kości pamięci EPROM.

Opcje przechowywania programu użytkownika w pamięciach EPROM i EEPROM

Modele 311, 313, 323, 331 oraz wcześniejsza wersja modelu 341 jednostki centralnej, posiadają **opcję pamięci PROM użytkownika**, umożliwiającą przechowywanie programów sterujących, danych rejestrów i danych konfiguracyjnych użytkownika w pamięci nieulotnej. Programy sterujące są zazwyczaj przetrzymywane i wywoływane z podtrzymywanej baterijnie pamięci RAM. Jeżeli jednak konieczna jest dodatkowa integralność programu sterującego lub praca sterownika programowalnego bez baterii podtrzymującej, można zainstalować dodatkową kość EEPROM lub EPROM w zapasowym gnieździe (oznaczonym PROGRAM PROM) kasety głównej z wbudowaną jednostką centralną, lub w gnieździe wewnątrz modułu jednostki centralnej, model 331 (i wewnątrz wcześniejszych wersji modelu 341 jednostki centralnej, przed wersją z oznaczeniem IC693CPU341-J i oprogramowaniem systemowym wersji 4.61). Moduł jednostki centralnej model 331 (i wczesne wersje modelu 341) posiadają złącze zwierające oznaczone **JP1**, położone obok gniazda EEPROM/EPROM, umożliwiające wybór pamięci *EEPROM* lub *EPROM*. Pozycje złącza zwierającego są przedstawione poniżej.

Złącze	Wybór
3 - 2	EEPROM
2 - 1	EPROM

Porównanie właściwości pamięci EPROM i EEPROM

W przypadku aplikacji czasowych, pamięć EEPROM jest bardziej praktyczna. Może być modyfikowana wewnątrz samego sterownika programowalnego i nie wymaga żadnego dodatkowego zewnętrznego wyposażenia. Pamięć EPROM nie jest wygodna przy zapisie. Musi być zapisywana poza sterownikiem programowalnym, przy użyciu programatora EPROM. Ze względu na mniejszy koszt pamięci EPROM, przy konieczności utworzenia wielu kopii programu sterującego wykorzystywanego w wielu identycznych sterownikach, mniej kosztowne może być zastosowanie pamięci EPROM, zwłaszcza jeżeli użytkownik dysponuje programatorem EPROM.

Procedura zapisu pamięci EPROM

1. Zamontować pamięć EEPROM w gnieździe PROM sterownika programowalnego, na którym tworzony będzie program sterujący.
2. Utworzyć i usunąć błędy w programie w pamięci RAM, a następnie zapisać go w pamięci EEPROM.
3. Zdemontować pamięć EEPROM z sterownika programowalnego i zamontować ją w programatorze EPROM jako układ źródłowy aby wykonać stosowną liczbę kopii EPROM.
4. Zamocować czystą pamięć EPROM w programatorze i skopiować program sterujący z pamięci EEPROM do pamięci EPROM.
5. Zamocować pamięć EPROM w gnieździe PROM sterownika programowalnego, a następnie skopiować jej zawartość do pamięci RAM. EPROM działa w takim układzie jako stała kopia pamięci RAM.

Uwaga: Jednostka centralna może być tak skonfigurowana, aby załadować program sterujący zapisany w urządzeniu PROM automatycznie do pamięci RAM w momencie włączenia zasilania jednostki centralnej. Szczegóły znajdują się w Rozdziale 6, w sekcji "Praca bez baterii podtrzymującej zawartość pamięci".

Ostrzeżenie

Jeżeli PROM jest skonfigurowany (na ekranie konfiguracyjnym jednostki centralnej) jako źródło programu przy załączeniu zasilania, brak natomiast urządzenia PROM w stosownym gnieździe, po włączeniu zasilania do pamięci RAM zostanie załadowany pusty program, kasujący dotychczasowy program w pamięci. Należy zawsze trzymać kopię zapasową aktualnych plików programu na wypadek awarii.

GE Fanuc oferuje przedstawione w poniższej tabeli pamięci EEPROM i EPROM.

Tabela 5-2. Numery katalogowe pamięci EPROM i EEPROM

Numer katalogowy	Opis	Numer GE Fanuc elementu	Inni producenci Sprzedający Nr. elem.
IC693ACC305 (Qty 4)	28C256 EEPROM, 350ns	44A725999-000	XICOR X28C256P XICOR X28C256P25 XICOR X28HC256P-15
IC693ACC306 (Qty 4)	32Kx8 UV EPROM, 150ns	44A723379-000	NEC PD27C256AD-15 Atmel AT27C256-15DC1 Toshiba TC57256AD-15 Hitachi HN27C256AG-15 AMD AM27C256-150DC Intel TD27C256A-1

Pamięć Flash

Jednostki centralne modele 340, 341 (późniejsze wersje), 350, 351, 352, 360, 363, 364 oraz 374 posiadają **pamięć flash** umożliwiającą użytkownikowi zapisanie programu sterującego. (Należy zwrócić uwagę na to, że wersje modelu 341 jednostki centralnej poprzedzające oprogramowanie systemowe 4.61 posiadały pamięć EEPROM.). Procesy odczytu/zapisu/weryfikacji programu sterującego użytkownika są przeprowadzane w ten sam sposób w przypadku pamięci flash, co w przypadku pamięci EEPROM. Operacje na pamięci flash (odczyt, zapis lub weryfikacja) są dostępne z menu Funkcje narzędziowe programu lub z innego ekranu Narzędzi programu w oprogramowaniu Logicmaster 90-30/20/Micro.

Parametry jednostek centralnych serii 90-30

Poniższa tabela opisuje parametry poszczególnych modeli jednostek centralnych serii 90-30. W przypadku jednostek centralnych State Logic należy zaznajomić się z tematem „Specyfikacje systemu jednostek centralnych State Logic serii 90-30” w Rozdziale 9.

Tabela 5-3. Pojemności jednostek centralnych serii 90-30

Model jedn. centr.	Szybkość (MHz)	Procesor	Punkty wejściowe	Punkty wyjściowe	Pamięć rejestru	Pamięć programu użytkownika (maks.)	Operacje zmiennoprzecinkowe
CPU311	10	80188	160 ¹	160 ¹	1K (bajtów)	6K (bajtów)	no
CPU313	10	80188	160 ¹	160 ¹	2K (bajtów)	12K (bajtów)	nie
CPU323	10	80188	320 ²	320 ²	2K (bajtów)	12K (bajtów)	nie
CPU331	10	80188	512	512	4K (bajtów)	16K (bajtów)	nie
CPU340	20	80C188XL	512	512	19.9K (bajtów)	32K (bajtów)	nie
CPU341	20	80C188XL	512	512	19.9K (bajtów)	80K (bajtów)	nie
CPU350	25	80386EX	2048	2048	19.9K (bajtów)	32K (bajtów)	tak
CPU351	25	80386EX	2048	2048	Uwaga 3	Uwaga 4	tak
CPU352	25	80386EX	2048	2048	Uwaga 3	Uwaga 4	tak ⁵
CPU360	25	80386EX	2048	2048	Uwaga 3	Uwaga 4	tak
CPU363	25	80386EX	2048	2048	Uwaga 3	Uwaga 4	tak
CPU364	25	80386EX	2048	2048	Uwaga 3	Uwaga 4	tak
CPU374	133	586	2048	2048	Uwaga 3	Uwaga 4	tak ⁵

¹ Maksymalnie 160 kombinowanych punktów we + wy.

² Maksymalnie 320 kombinowanych punktów we + wy.

³ Konfigurowalne od 128 do 32 640 słów, z przyrostem 128 rejestrów.

⁴ Zależy od przypisanych wartości konfigurowalnej pamięci (%R, %AQ, %AI). Maksymalnie 240K bajtów.

⁵ Jednostki centralne CPU352 i CPU374 zawierają sprzętową obsługę operacji zmiennoprzecinkowych. Inne jednostki centralne obsługują operacje zmiennoprzecinkowe w oparciu o oprogramowanie systemowe.

Adresy pamięci użytkownika (odniesienia)

Do danych, z których korzystają programy sterujące sterowników programowalnych serii 90-30, odniesienie następuje poprzez adres w pamięci. Odniesienie oznacza sposób przechowania danych w sterowniku programowalnym. Określa zarówno typ pamięci, jak i dokładną lokalizację (numer) w obrębie pamięci danego typu. Przykładowo:

%I00001 określa adres 1 w pamięci wejściowej.

%R00256 określa adres 256 w pamięci rejestru.

Różnica pomiędzy adresem pamięci a nazwą

Symbol % jest używany do odróżnienia adresu pamięci od nazwy zmiennej. Przykładowo, %I17 (lub %I000017) jest adresem pamięci. Zbliżone określenie, I17 (bez znaku % na początku) jest rozpoznawane przez sterownik programowalny jako nazwa i może być używane z większością adresów pamięci. Przykładowo, jeżeli silnik w zakładzie przemysłowym jest nazwany „Infeed Nr 17”, pracownicy określają go jako „I17”, można przyjąć nazwę I17 dla przekaźnika wyjściowego (%Q11) załączającego ten silnik. Można dokonać takiego przypisania, ponieważ sterownik programowalny rozróżnia nazwę I17 (nazwę dla pamięci o adresie %Q11) od pamięci o adresie %I17.

Typy zmiennych

Zmienne wymienione w poniższej tabeli są opisane w podręczniku *Series 90-30 PLC CPU Instruction Set Reference Manual*, GFK-0467.

Tabela 5-4. Zakres i rozmiar zmiennych w jednostkach centralnych modele 311-341

Typ odwołania (pamięci)	Modele 311/313/323		Modele 331/340/341	
	Zakres zmiennej	Rozmiar	Zakres zmiennej	Rozmiar
Program sterujący użytkownika	Nie dotyczy	12K bajtów	Nie dotyczy	CPU331: 16K bajtów CPU340: 32K bajtów CPU341: 80K bajtów
Wejścia dyskretne	%I0001 – %I0320*	512 bitów	%I0001 – %I0512	512 bitów
Wyjścia dyskretne	%Q0001 – %Q0320*	512 bitów	%Q0001 – %Q0512	512 bitów
Globalne dyskretne	%G0001 – %G1280	1280 bitów	%G0001 – %G1280	1280 bitów
Zmienne wewnętrzne	%M0001 – %M1024	1024 bity	%M0001 – %M1024	1024 bity
Zmienne tymczasowe	%T0001 – %T0256	256 bitów	%T0001 – %T0256	256 bitów
Zmienne systemowe stanu	%S0001 – %S0032 %SA001 – %SA032 %SB001 – %SB032 %SC001 – %SC032	32 bity 32 bity 32 bity 32 bity	%S0001 – %S0032 %SA0001 – %SA0032 %SB0001 – %SB0032 %SC0001 – %SC0032	32 bity 32 bity 32 bity 32 bity
Zmienne systemowe rejestru	%R0001 – %R0512 (311) %R0001 – %R1024 (313)	512 słów 1024 słowa	%R0001 – %R2048 %R0001 – %R9999	2K słów (331) 9999 słów (340/341)
Wejścia analogowe	%AI001 – %AI064	64 słowa	%AI0001 – %AI0128 %AI0001 – %AI1024	128 słów (331) 1024 słowa (340/341)
Wyjścia analogowe	%AQ001 – %AQ032	32 słowa	%AQ001 – %AQ064 %AQ001 – %AQ256	64 słowa (331) 256 słów (340/341)
Rejestry systemowe**	%SR001 – %SR016	16 słów	%SR001 – %SR016	16 słów

* Maksymalnie 160 fizycznych wejść/wyjść przy zainstalowanych 16 modułach punktowych; maksymalnie 320 przy 32 zainstalowanych modułach punktowych.

** Mogą być przeglądane tylko przy użyciu programatora ręcznego (patrz instrukcja obsługi programatora ręcznego, GFK-0402); nie mogą być wykorzystywane w programie sterującym użytkownika.

Tabela 5-5. Zakres i rozmiar zmiennych w jednostkach centralnych modele 350 do 374

Typ zmiennej	Modele 350/351/352/360/363/364/374 jedn. centr.	
	Zakres zmiennej	Rozmiar
Maksymalna pamięć użytkownika*	Nie dotyczy	240K bajtów, konfigurowalny (CPU350: 32K bajtów, ustalony)
Wejścia dyskretne	%I0001 – %I2048	2048 bitów
Wyjścia dyskretne	%Q0001 – %Q2048	2048 bitów
Globalne dyskretne	%G0001 – %G1280	1280 bitów
Zmienne wewnętrzne	%M0001 – %M4096	4096 bitów
Zmienne tymczasowe	%T0001 – %T0256	256 bitów
Zmienne systemowe stanu	%S0001 – %S0032	32 bity
	%SA001 – %SA032	32 bity
	%SB001 – %SB032	32 bity
	%SC001 – %SC032	32 bity
Zmienne systemowe rejestru	%R0001 – %R32640*	128 – 32,640 słów, konfigurowalny. (CPU350: 9999 słów, ustalony)
Wejścia analogowe	%AI001– %AI32640*	128 – 32640 słów, konfigurowalny. (CPU350: 2048 słów, ustalony)
Wyjścia analogowe	%AQ001–%AQ32640*	128 – 32640 słów, konfigurowalny. (CPU350: 512 słów, ustalony)
Rejestry systemowe**	%SR001 – %SR028	28 słów

* Zależy od wartości pamięci konfigurowalnej ustalonych przez użytkownika

** Mogą być przeglądane tylko przy użyciu programatora ręcznego (patrz instrukcja obsługi programatora ręcznego, GFK-0402); nie mogą być wykorzystywane w programie sterującym użytkownika.

Zgodność programów sterujących

Programy utworzone na modelach 311-341 jednostek centralnych serii 90-30 przy próbie uruchomienia ich na modelach 350-374 będą automatycznie przekonwertowane przez oprogramowanie. Programy utworzone lub przekonwertowane na jednostki centralne 350-374, po przeniesieniu na jednostki 311-341 również zostaną przekonwertowane; należy jednak pamiętać, że niektóre właściwości określonych jednostek centralnych, jak obsługa operacji zmiennoprzecinkowych czy większy rozmiar pamięci, mogą nie być obsługiwane przez inne jednostki. W takich przypadkach próba załadowania programu do jednostki centralnej nie obsługującej jednej lub więcej z zaprogramowanych lub skonfigurowanych właściwości spowoduje wystąpienie błędu. Jednakże w niektórych przypadkach możliwe jest dokonanie edycji programu sterującego i konfiguracji, aby dostosować je do docelowej jednostki centralnej.

Dokładność wskazań zegara czasu rzeczywistego (TOD) jednostki centralnej

Dokładność wskazań zegara czasu rzeczywistego serii 90-30 jest rzędu 9 sekund na dzień przy zakresie temperatur 0-60°C. Dokładność jest stosunkowo stabilna w ustalonej temperaturze. W przypadku aplikacji wymagających większej dokładności sugeruje się:

- W instalacji, w której temperatura jednostki centralnej jest stabilna, zmierzyć dobowe przesunięcie czasowe, a następnie wprowadzić do programu drabinkowego współczynnik korygujący, okresowo dodający lub odejmujący odpowiednią ilość sekund i utrzymujący właściwy czas jednostki centralnej. W tym przypadku należy skorzystać z instrukcji SVCREQ#7, „Odczyt/zmiana wskazań zegara czasu rzeczywistego”. We właściwym

momencie funkcja SVCREQ spowoduje odczyt zegara czasu rzeczywistego, a instrukcja ADD doda do odczytanej wartości stosowną poprawkę, kolejna instrukcja SVCREQ zapisze wynikową wartość do zegara czasu rzeczywistego. Możliwą wadą takiego rozwiązania jest konieczność określenia nowego współczynnika poprawki w przypadku wymiany jednostki centralnej. Ponadto na metodę tą wpływają zmiany temperatury, dlatego jej powodzenie zależy od utrzymania stałej temperatury otoczenia.

- Jeżeli konieczna jest większa dokładność, sterownik programowalny może skorzystać z innego rozwiązania, takiego jak połączenie radiowe czy system satelitarny GPS.

Protokół SNP bez obsługi sygnału „break”

Protokół SNP bez obsługi sygnału „break” stał się domyślnym protokołem na wszystkich portów szeregowych jednostek centralnych serii 90-30, począwszy od oprogramowania systemowego wersji 9.00 dla jednostek centralnych modele 350-364, oraz oprogramowania systemowego wersji 8.20 dla jednostek centralnych modele 311-341. Brak obsługi sygnału „break” powoduje, że protokół jest zgodny z większą ilością modemów. Właściwość ta jest zgodna z istniejącymi jednostkami nadrzędnymi (master) SNP, takimi jak komputery z uruchomionym oprogramowaniem do programowania sterownika, lub moduły PCM. W kilku aplikacjach, gdzie pierwotnie wykorzystywana była kombinacja komunikacji w sieci multidrop SNP z bardzo krótkim czasem trwania cyklu, ze względu na szybkość działania użytkownik może zdecydować się na wyłączenie protokołu bez obsługi sygnału „break”. Protokół ten może zostać wyłączony i przywrócony przy użyciu instrukcji żądania komunikacji COMMREQ. Podręcznik: *The Series 90 PLC Serial Communications User's Manual*, GFK-0582, zawiera opis tych instrukcji.

Jednostki centralne modele 350-374

Grupa jednostek centralnych modele 350-374 powstała jako wynik zapotrzebowania na większy rozmiar pamięci, większą prędkość przetwarzania oraz moduły dodatkowe, niedostępne w jednostkach centralnych modele 311-341.

Zgodność z programatorem ręcznym (HHP) i kartą pamięci

- Program użytkownika w jednostkach centralnych modele 350-374 **nie może** być odczytany ani edytowany przy pomocy programatora ręcznego serii 90-30 (IC693PRG300). Konieczne jest zastosowanie jednego z pakietów oprogramowania GE Fanuc, w których można tworzyć i edytować programy użytkownika dla jednostek centralnych 350-374.
- Karta pamięci serii 90 (wykorzystywana przez ręczny programator) **nie jest obsługiwana** przez jednostki centralne modele 350-374.
- Jedyne operacje obsługiwane w trybie *PROGRAM* programatora ręcznego to zapis i odczyt pamięci flash jednostki centralnej.
- Mimo, że tryb *CONFIG* programatora ręcznego umożliwia podstawowe skonfigurowanie tych jednostek centralnych, nie obsługuje wyspecjalizowanych parametrów, jak np. odnoszących się do wbudowanego interfejsu Ethernet w jednostkach centralnych modele 364/374.
- Programator ręczny może być wykorzystywany do zmiany zegara czasu rzeczywistego, chyba że parametr konfiguracyjny *Mem Protect* jest ustawiony na *Enabled* i przełącznik blokady klawisza jest w pozycji WŁĄCZONY (ochrona).
- Programator ręczny HHP może być wykorzystywany do edycji wartości w rejestrach %R.
- Programator ręczny HHP może być wykorzystywany do wywoływania lub kasowania wymuszenia zmiany w jednostkach centralnych modele 350-364.
- Jednostka centralna model 374 **nie obsługuje** programatora ręcznego HHP.

Zaawansowane właściwości jednostek centralnych modele 350-374

Zaawans. właśc. jedn. centr. 350-374							
Parametr	CPU350	CPU351	CPU352	CPU360	CPU363	CPU364	CPU374
Pamięć	32K stała	240K ¹ konfigurow.	240K ¹ konfigurow.	240K ¹ konfigurow.	240K ¹ konfigurow.	240K ¹ konfigurow.	240K ¹ konfigurow.
Porty szeregowo	1	3	3	1	3	1	1
Operacje zmienno-przecinkowe	Tak ¹ (Programowe)	Tak ¹ (Programowe)	Tak (Sprzętowe)	Tak ¹ (Programowe)	Tak ¹ (Programowe)	Tak ¹ (Programowe)	Tak ¹ (Programowe)
Pamięć Flash	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak
Wyłącznik kluczowy	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak
SER (sekwencyjny rejestrator zdarzeń)	Tak ¹	Tak ¹	Tak ¹	Tak ¹	Tak ¹	Tak ¹	Tak ¹
Wbudowany interfejs sieci Ethernet	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Tak ¹	Tak ¹

¹ Oznaczone właściwości są obsługiwane przez oprogramowanie systemowe wersji 9.0 i późniejszych.

Szczegóły zaawansowanych właściwości jednostek centralnych modeli 350-374

Uaktualnianie starszych jednostek centralnych

Starsze wersje oprogramowania systemowego jednostek centralnych nie obsługują niektórych właściwości podanych w powyższej tabeli (patrz przypis pod tabelą). Właściwości te mogą być dodawane do starszych jednostek centralnych modeli 350-360 poprzez aktualizację oprogramowania systemowego jednostki centralnej do wersji 9.0 lub późniejszej. (Jednostki centralne modele 363 i 364, sprzedawane jako nowe produkty, były wyposażone w oprogramowanie systemowe wersji 9.0) Uaktualnienie to nie wymaga żadnych zmian sprzętowych. Więcej informacji na temat uaktualnienia znajduje się pod tematem „Uaktualnienie oprogramowania systemowego (firmware) jednostek centralnych” wcześniej w niniejszym rozdziale.

Pamięć/Pamięć konfigurowana

Począwszy od oprogramowania systemowego wersji 9.0, jednostki centralne modele 351-374 posiadają 240K pamięci konfigurowanej przez użytkownika. Jednostka centralna 350 posiada 32K stałej pamięci. Właściwość pamięci konfigurowalnej umożliwia określenie rozmiaru pamięci dla %R, %AI oraz %AQ. Rozmiary pamięci dyskretnej (%I, %Q, %M itd.) nie są konfigurowalne. Pamięć może być skonfigurowana od 128 do 32640 słów z przyrostem 128 rejestrów, dając 255 możliwych rozmiarów. Ilość pamięci dostępnej dla programu użytkownika zależy od tego, jak wiele pamięci zostało przydzielonej dla poszczególnych rejestrów.

Uwaga: Pamięć konfigurowalna nie jest w pełni obsługiwana przez oprogramowanie Logicmaster wersji 9.02 i późniejszych (ograniczenie do 16K słów %R, 8K słów %AI oraz 8K słów %AQ), jest natomiast w pełni obsługiwana przez Control (wersja 2.2 i późniejsze), VersaPro (wszystkie wersje) oraz CIMPLICITY Machine Edition Logic Developer-PLC (wszystkie wersje).

Dodatkowe porty szeregowo (jednostki centralne 351, 352, 363)

Pomimo, że wszystkie jednostki centralne serii 90-30 posiadają złącze portu szeregowego na zasilaczu, jednostki CPU351, 352 i 363 posiadają po dwa dodatkowe porty. Złącza dodatkowych portów są zamontowane w przedniej części każdej z tych jednostek centralnych. Dodatkowe dwa wbudowane porty szeregowo eliminują potrzebę dostępu jednostki centralnej do portów szeregowych poprzez kasetę bazową, co powoduje przyspieszenie pracy systemu. Te dwa dodatkowe porty obsługują protokoły SNP/SNP-X (patrz Protokół SNP bez obsługi sygnału „break” na stronie 5-16), protokół RTU slave (przy oprogramowaniu systemowym 8.0 i późniejszych) oraz szeregowo wejścia/wyjścia (przy oprogramowaniu systemowym 8.0 i późniejszych), co umożliwia wywołanie odpowiedniego dla użytkownika wyjścia szeregowego. Instrukcje użytkowania tych portów znajdują się w podręczniku *Series 90 PLC Serial Communications User's Manual*, GFK-0582C, lub późniejszych.

Operacje zmiennoprzecinkowe

Wszystkie jednostki centralne serii 90-30 pracują na liczbach całkowitych. (Zbiór liczb całkowitych zawiera wszystkie pełne liczby dodatnie i ujemne, wliczając zero.) Właściwość operacji zmiennoprzecinkowych umożliwia jednostce centralnej dodatkowo pracę z liczbami dziesiętnymi. Umożliwia również wykorzystanie funkcji trygonometrycznych, logarytmicznych, wykładniczych i konwersji kątów. Obliczenia zmiennoprzecinkowe są również określane jako operacje na liczbach rzeczywistych. Jednostki centralne CPU352 i CPU374 zawsze posiadały sprzętową obsługę operacji zmiennoprzecinkowych zapewnioną przez wbudowany koprocesor. Począwszy od oprogramowania systemowego wersji 9.0, wszystkie inne jednostki centralne z grupy 350-364 były dostarczane z programową obsługą operacji zmiennoprzecinkowych. Pomimo różnicy prędkości pomiędzy obsługą sprzętową w jednostkach centralnych modele 352 i 374 a programową w innych, dla większości użytkowników nie będzie ona znacząca. W przypadku aplikacji, w których ważna jest szybkość pracy, najlepszym rozwiązaniem są jednostki centralne modele 352 i 374. Instrukcje operacji zmiennoprzecinkowych są przedstawione w podręczniku *Series 90-30 PLC CPU Instruction Set Reference Manual*, GFK-0467K, i późniejszych.

Pamięć Flash

Wszystkie jednostki centralne modele 350-374 posiadają wbudowaną pamięć flash, która służy dwóm celom:

- Zapewnia trwały sposób przechowania oprogramowania systemowego jednostki centralnej.
- Daje możliwość trwałego przechowania programu sterującego, konfiguracji i danych rejestrów. Pamięci można używać na dwa sposoby: (1) do przechowania kopii pamięci użytkownika (zaleca się jednak przechowanie oddzielnej kopii całego folderu programu sterującego), (2) do pracy w trybie bez baterii podtrzymującej zawartość pamięci. Szczegóły znajdują się w Rozdziale 6.

Wyłącznik kluczowy

Wszystkie jednostki centralne modele 350-374 są wyposażone w wyłączniki kluczowe, jednakże niektóre wersje oprogramowania systemowego jednostek centralnych nie obsługują wszystkich możliwości wyłączników (patrz sekcja „Określanie wersji oprogramowania jednostki centralnej” we wcześniejszej części tego rozdziału). W sekcji tej opisane są trzy różnice. Należy zwrócić uwagę na to, że wyłączniki na niektórych jednostkach centralnych są oznaczone jako ON/RUN i OFF/STOP, natomiast na niektórych po prostu ON i OFF. Bez względu na oznaczenie, wszystkie przełączniki pracują, jak opisano poniżej:

- **Ochrona pamięci flash:** ta standardowa właściwość sprzętowa może być wykorzystana do zapobieżenia zmianie zawartości pamięci flash przez osoby nieupoważnione (nie posiadające klucza). Kiedy wyłącznik kluczowy jest w pozycji ON, zawartość pamięci flash nie może zostać zmieniona (nadpisana). Właściwość ta zawsze będzie działać, bez znaczenia jak ustawione zostały dwie kolejne opcje konfigurowalne.

- **Run/Stop (konfigurowalna):** Właściwość ta pojawiła się w wersji 7.0 oprogramowania systemowego jednostki centralnej. Domyślnie jest wyłączona. Nie działa, dopóki parametr R/S Switch na ekranie konfiguracyjnym jednostki centralnej nie zostanie ustawiony na wartość *Enabled*. Właściwość ta po włączeniu pozwala na zatrzymanie pracy sterownika programowalnego poprzez ustawienie wyłącznika kluczewego w pozycji OFF, lub rozpoczęcie pracy sterownika programowalnego poprzez ustawienie przełącznika w pozycji ON (jeżeli nie występują żadne błędy).

Jeżeli w sterowniku wystąpił błąd o nie krytycznym znaczeniu, przestawienie wyłącznika z pozycji OFF do ON spowoduje mruganie wskaźnika RUN na zasilaczu przez 5 sekund. Jeżeli przełącznik zostanie ponownie ustawiony na OFF, po czym przed upływem 5 sekund ponownie na ON, błąd zostanie usunięty i sterownik programowalny zostanie uruchomiony (Wskaźnik RUN będzie świecił).

Jeżeli w sterowniku wystąpił błąd o krytycznym znaczeniu, wyłącznik nie będzie mógł być wykorzystany do usunięcia błędu i uruchomienia sterownika programowalnego. Konieczne będzie usunięcie przyczyny błędu przed powtórzeniem operacji.

- **Pamięć RAM i ochrona przed zmianą (konfigurowalna):** Właściwość ta pojawiła się w wersji 8.0 oprogramowania systemowego jednostki centralnej. Domyślnie jest wyłączona. Nie działa, dopóki parametr *Mem Protect* na ekranie konfiguracyjnym jednostki centralnej nie zostanie ustawiony na wartość *Enabled*. Jeżeli właściwość jest włączona i przełącznik jest w pozycji ON, (1) nie można zmienić zawartości pamięci RAM, (2) punkty dyskretne nie mogą być wymuszane, oraz (3) zegar czasu rzeczywistego nie może być zmieniony przy pomocy sterownika ręcznego programatora HHP (może on być zmieniony przy wykorzystaniu oprogramowania).

Klucze powinny być zabezpieczone. Każda nowa jednostka centralna CPU350-374 jest dostarczana z parą kluczy do wyłącznika kluczewego. Jeżeli wykorzystywana jest jedna lub więcej opcji wyłączników kluczowych opisanych powyżej, zaleca się zabezpieczenie kluczy. W przypadku zaginięcia lub kradzieży użytkownik traci dostęp do sterownika programowalnego, zyskują go natomiast osoby nieupoważnione. Zastępcze klucze mogą być zakupione jako część o numerze katalogowym 44A736756-G01. Zestaw ten zawiera trzy komplety kluczy do jednostek centralnych. Wszystkie jednostki centralne modele 350-374 używają takiego samego klucza.

Naturalnie użytkownik może nie korzystać z właściwości zabezpieczania wyłącznikiem kluczowym, w którym to przypadku wyłączniki kluczowy należy pozostawić w pozycji OFF, oraz pozostawić domyślne (wyłączone) ustawienia konfigurowalne. W takiej sytuacji dostęp do sterownika programowalnego nie będzie wymagał klucza.

Instrukcja SER (sekwencyjny rejestrator zdarzeń)

Instrukcja ta (programowana w języku drabinkowym) została wprowadzona w oprogramowaniu systemowym wersji 9.0 i jest dostępna we wszystkich jednostkach centralnych modele 350-374 wyposażonych w to oprogramowanie. Zadaniem instrukcji SER jest zapewnienie dynamicznego narzędzia umożliwiającego wykrywanie i usuwanie błędów. Efektem działania są "zdjęcia" statusu włączenia/wyłączenia grup punktów dyskretnych, określonych przez użytkownika. Użytkownik określa także ilość zdjęć, jakie mają zostać wykonane, kiedy i jak często mają być wykonywane i w którym miejscu pamięci mają być przechowywane. Zapisane zdjęcia mogą być analizowane pod kątem zależności czasowych pomiędzy przykładowymi bitami. Szczegóły dotyczące korzystania z tej instrukcji znajdują się w podręczniku *Series 90-30 PLC CPU Instruction Set Reference Manual*, GFK-0467K, lub późniejszym. Najważniejsze właściwości:

- Blok funkcyjny SER zbiera do 32 sąsiednich lub wybranych bitów w jednej próbkę.
- Każdy blok funkcyjny SER może zarejestrować do 1024 próbek.
- Jeżeli blok funkcyjny SER zostanie umieszczony w podprogramie wykonywanym okresowo, częstotliwość próbkowania będzie zależała od częstotliwości wywoływania tego podprogramu.

- Czas jest zapisywany wyłącznie dla próbki rejestrowanej w momencie wyzwolenia (próbka rejestrowana). Czas dla próbki rejestrowanej może być podany w formacie BCD (maksymalna częstotliwość wykonywania co 1s) lub w formacie POSIX (maksymalna częstotliwość wykonywania co 10ms). Czas jest zapisywany wyłącznie dla próbki zarejestrowanej w momencie doprowadzenia sygnału wyzwolenia. Blok funkcyjny SER nie rejestruje czasów dla innych próbek.
- Blok funkcyjny SER może pracować w następujących trybach: Rejestrowanie próbek do sygnału wyzwolenia, Rejestrowanie próbek do zebrania ich określonej liczby po sygnale wyzwolenia lub w trybie Rejestrowanie do zebrania określonej liczby próbek .

Wbudowany interfejs Ethernet (jednostki centralne modele 364 i 374)

Jednostki centralne modele 364 i 374 składają się z właściwej jednostki centralnej oraz interfejsu Ethernet połączonych w jednym module. Moduły takie oferują właściwości Ethernet, uprzednio dostępne tylko w odrębnym module Ethernet IC693CMM321. Jednostki centralne CPU364 i CPU374 zapewniają kilka przewag w porównaniu z korzystaniem z osobnego modułu Ethernet:

- Zajmują tylko jedno gniazdo w kasecie bazowej sterownika programowalnego (dwa w przypadku oddzielnej jednostki centralnej i modułu Ethernet).
- Jednostka centralna CPU374 posiada dwa porty 10/100 BASE-T/TX połączone z wbudowanym złączem sieciowym.
- Moduł Ethernet IC693CMM321 wymaga zewnętrznego transceiver'a. Jednostka centralna CPU364 go nie wymaga, gdyż jest on wbudowany. Wewnętrzny transceiver jest połączony się z portem 10BASE-T. Jednakże w razie potrzeby można wykorzystać zewnętrzny transceiver, łącząc się z portem AAUI jednostki CPU364, który omija wewnętrzny transceiver (patrz Załącznik J, aby uzyskać informacje na temat transceiver'a GE Fanuc).
- Jednostka centralna CPU374 nie wymaga zewnętrznego transceiver'a dla żadnego ze swoich portów 10/100 BASE T/TX.
- Ponieważ oba znajdują się w module jednostki centralnej, jednostka i interfejs Ethernet mogą porozumiewać się bez pośrednictwa kasety bazowej sterownika programowalnego. Zapewnia to szybszą komunikację w porównaniu z wykorzystaniem oddzielnych modułów jednostki centralnej i Ethernet, które muszą korzystać z magistrali kasety bazowej sterownika programowalnego.
- Począwszy od oprogramowania systemowego wersji 9.1, do jednostki centralnej CPU364 dodano nowe funkcje: protokół EGD (ang. Ethernet Global Data) do cyklicznego wysyłania danych globalnych, oraz możliwość deklaracji tablicy przypisania nazw do adresów IP. Jednostka centralna CPU374 obsługuje EGD, ale nie obsługuje drugiej z tych funkcji. Moduł Ethernet IC693CMM321 nie obsługuje tych funkcji, podobnie jak oprogramowanie Logimaster. Są one obsługiwane tylko przez oprogramowanie Control, wersja 2.2 i późniejsze, wszystkie wersje oprogramowania VersaPro oraz CIMPLICITY Machine Edition Logic Developer-PLC. Szczegóły na temat tych funkcji znajdują się w publikacji *TCP/IP Ethernet Communications for the Series 90 PLC User's Manual*, GFK-1541A lub późniejszych.

Właściwości sprzętowe jednostek centralnych modele 350-364

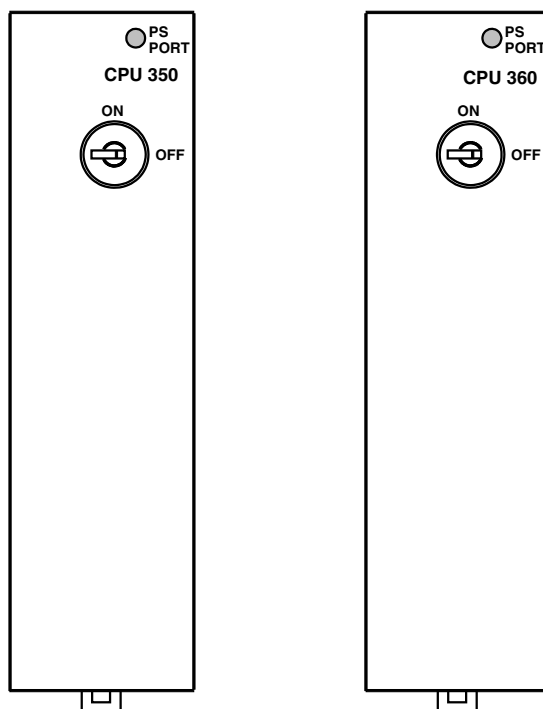
Właściwości sprzętowe jednostek centralnych modele 350 i 360

Te dwa moduły wyglądają identycznie, za wyjątkiem etykiet.

- Moduły te zawierają wskaźnik LED, oznaczony „PS Port”, który pokazuje aktywność portu szeregowego na zasilaczu sterownika programowalnego. Zazwyczaj wskaźnik LED będzie błyskał podczas przesyłu danych przez port, pozostanie natomiast wyłączony w momencie braku aktywności portu.
- Moduły te posiadają również wyłącznik kluczkowy, opisany wcześniej w tym rozdziale, będący standardem w jednostkach centralnych 350-364.

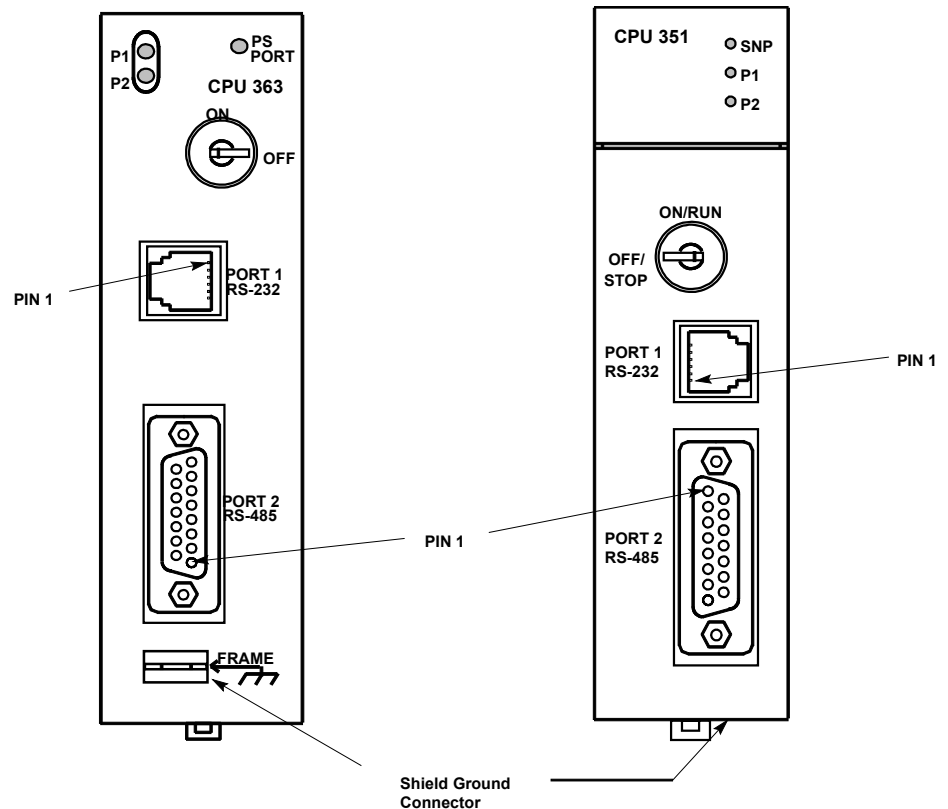
Uaktualnienie oprogramowania systemowego jednostki centralnej

Oprogramowanie systemowe jednostki centralnej zapisane w pamięci flash, jest ładowane poprzez złącze portu szeregowego umieszczone na zasilaczu sterownika programowalnego.



Właściwości sprzętowe jednostek centralnych modele 351, 352 i 363

Te trzy moduły są bardzo zbliżone pod względem właściwości i funkcjonalności. Jednostki centralne 351 i 352 wyglądają niemal identycznie, za wyjątkiem etykiet. Jednostka centralna 363 posiada te same właściwości jak tamte dwie, jednakże orientacja złączy portów 1 i 2 jest odwrócona w stosunku do jednostek 351 i 352, natomiast wskaźniki LED, wyłącznik kluczowy oraz złącze uziemienia znajdują się w innych miejscach. (Złącze uziemienia w jednostce centralnej 363 znajduje się na przednim panelu, oznaczone jako „FRAME”, natomiast w jednostkach centralnych 351 i 352 znajduje się w ich dolnej części.)



Rysunek 5-4. Jednostki centralne modele 351, 352 i 363.

Uaktualnienie oprogramowania systemowego jednostki centralnej

Oprogramowanie systemowe jednostki centralnej przechowywane w pamięci flash jest ładowane poprzez złącze Port 1 umieszczone na płycie czołowej modułu, przy użyciu oprogramowania Loader dostarczonego z zestawem uaktualnienia oprogramowania systemowego. W tym celu można wykorzystać kabel IC693CBL316 (dane techniczne tego kabla znajdują się w Rozdziale 10).

Wyłącznik kluczowy

Jest to standardowy wyłącznik kluczowy jednostki centralnej, omówiony we wcześniejszej części tego rozdziału.

Złącze uziemienia

Złącze jest zlokalizowane w dolnej części modułów jednostki centralnej 351 i 352, oraz na przednim panelu jednostki centralnej 363. Jest używane do połączenia modułu z uziemieniem. Kabel z odpowiednią złączką jest dołączony do modułu. Szczegóły znajdują się w sekcji “Uziemienie modułu” w Rozdziale 2 („Instalowanie”).

Porty szeregowy

Jednostki centralne modele 351, 352 i 363 posiadają po trzy porty szeregowy. Jeden jest dostępny poprzez złącze na zasilaczu sterownika programowalnego (standardowy port szeregowy znajdujący się na wszystkich sterownikach programowalnych serii 90-30), dwa kolejne na przednim panelu każdego z modułów, oznaczone jako Port 1 i Port 2.

Porty szeregowy jednostek centralnych modele 351, 352 i 363 można skonfigurować w oprogramowaniu. Każdy port może być także skonfigurowany przy użyciu instrukcji COMM_REQ. Szczegóły na temat tych portów oraz sposobu korzystania z instrukcji COMM_REQ znajdują się w publikacji GFK-0582, *Series 90 PLC Serial Communications User's Manual*.

Złącza portów szeregowych na przednim panelu

- **Port 1**, górny, jest zgodny ze standardem RS-232. Posiada 6-stykowe złącze RJ-11. Złącze jest podobne do gniazdek stosowanych powszechnie w telefonach i modemach. Jako łącznik z tym portem może być wykorzystany kabel IC693CBL316, umożliwiający bezpośrednie połączenie urządzenia zgodnego ze standardem RS-232 bez konieczności użycia konwertera. Dane techniczne dotyczące tego kabla znajdują się w Rozdziale 10.
- **Port 2**, dolny, zgodny ze standardem RS-485. Połączenie z portem 2 następuje poprzez 15-stykowe złącze żeńskie typu D.

Wskaźniki LED portu szeregowego

Jednostki centralne modele 351 i 352 posiadają trzy wskaźniki LED pokazujące status aktywności portów szeregowych jednostki centralnej.

- Dioda **SNP** jednostek centralnych 351 i 352, na jednostce centralnej 363 jest nazwana **PS Port**. Odnosi się do portu ze złączem szeregowym na zasilaczu sterownika programowalnego. Dioda ta mruga podczas transferu danych przez port. Pozostaje wyłączona podczas braku aktywności portu.
- Dioda **P1** będzie mrugać podczas przesyłu danych przez port 1 (RS-232). Pozostaje wyłączona podczas braku aktywności portu.
- Dioda **P2** będzie mrugać podczas przesyłu danych przez port 2 (RS-485). Pozostaje wyłączona podczas braku aktywności portu.

Obsługiwane protokoły

Począwszy od oprogramowania systemowego wersji 9.00, protokół SNP bez obsługi sygnału „break” stał się domyślnym protokołem wszystkich trzech portów szeregowych omawianych modułów. Szczegółowe informacje podano na stronie 5-16 pod tematem “Protokół SNP bez obsługi sygnału break”.

Port SNP (poprzez złącze na zasilaczu)

- SNP slave
- SNP-X slave

Porty 1 i 2 (poprzez złącza na przedniej części modułu)

- SNP master i slave
- SNP-X master i slave
- RTU slave (począwszy od oprogramowania systemowego wersji 8.0)
- Serial I/O – ograniczona funkcjonalność (tylko zapis), zapoczątkowane w oprogramowaniu systemowym wersji 8.0, w wersji 10.0 będzie posiadać pełną funkcjonalność (odczyt i zapis). Używane w połączeniu z funkcją automatycznego wybierania numeru. Aby korzystać z tej właściwości, należy dokonać samodzielnej konfiguracji protokołu. Szczegóły znajdują się w podręczniku GFK-0582, *Series 90 PLC Serial Communications User's Manual*.

Przypisania styków w portach szeregowych 1 i 2 jednostek centralnych modele 351, 352, i 363

Poniższe dwie tabele opisują przypisania styków obu portów szeregowych znajdujących się na panelu czołowym jednostek centralnych modele 351, 352 i 363.

Tabela 5-6. Port 1 (RS-232)

Numer styku	Nazwa sygnału	Opis
1	CTS	Clear to Send
2	TXD	Transmit Data
3	0V	Signal Ground
4	0V	Signal Ground
5	RXD	Receive Data
6	RTS	Request to Send

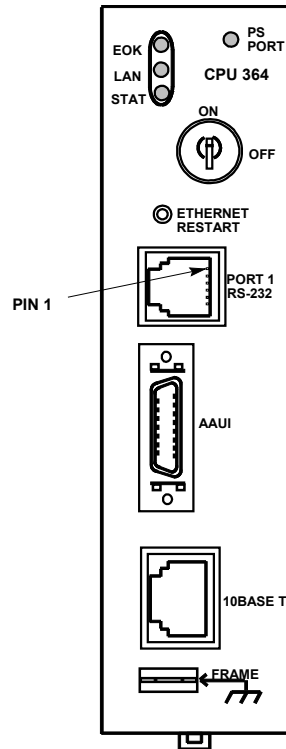
Tabela 5-7. Port 2 (RS-485)

Numer styku	Nazwa sygnału	Opis
1	Shield	Ekran kabla
2	NC	Brak połączenia
3	NC	Brak połączenia
4	NC	Brak połączenia
5	+5VDC	Logic Power *
6	RTS(A)	Differential Request to Send
7	SG	Signal Ground
8	CTS(B')	Differential Clear To Send
9	RT	Resistor Termination
10	RD(A')	Differential Receive Data
11	RD(B')	Differential Receive Data
12	SD(A)	Differential Send Data
13	SD(B)	Differential Send Data
14	RTS(B')	Differential Request To Send
15	CTS(A')	Differential Clear To Send

* Należy zwrócić uwagę, że styk 5 zapewnia izolowane +5VDC (maksymalnie 100mA) do zasilania opcji zewnętrznych.

Właściwości sprzętowe jednostki centralnej 364

Moduł ten wyposażony jest w cztery wskaźniki LED, przycisk ponownego uruchomienia wbudowanego modułu Ethernet, standardowy wyłącznik kluczowy jednostki centralnej, trzy złącza portów oraz złącze uziemienia (oznaczone jako „FRAME”).



Wskaźniki LED

Moduł posiada cztery wskaźniki LED. Trzy odnoszą się do interfejsu sieci Ethernet: EOK, LAN, i STAT. Mogą one być włączone, wyłączone, mrugać wolno lub szybko w kilku różnych kombinacjach. Pełny opis tych wskaźników znajduje się w podręczniku GFK-1541, *TCP/IP Ethernet Communications for the Series 90 PLC User's Manual*.

Czwarty wskaźnik LED, PS PORT, odnosi się do portu szeregowego i nie jest w żaden sposób powiązany z interfejsem sieci Ethernet. Wskaźnik mruga podczas przesyłu danych przez złącze portu szeregowego na zasilaczu sterownika programowalnego, pozostaje wygaszony, gdy port jest nieaktywny. (We wczesnych egzemplarzach jednostek centralnych CPU364, wskaźnik ten był oznaczany jako „SNP”.) Wszystkie jednostki centralne serii 90-30 są standardowo wyposażone w ten port szeregowy.

Przycisk ponownego uruchomienia wbudowanego modułu Ethernet

Przycisk ten realizuje cztery funkcje: test wskaźników LED, ponowne uruchomienie, ponowne uruchomienie i rozpoczęcie ładowania oprogramowania oraz zapoczątkowanie obsługi błędów. Są one szczegółowo opisane w podręczniku GFK-1541, *TCP/IP Ethernet Communications for the Series 90 PLC User's Manual*.

Wyłącznik kluczowy

Jest to standardowy wyłącznik kluczowy jednostki centralnej, omówiony we wcześniejszej części tego rozdziału.

Złącza na przednim panelu

Pełny opis tych portów znajduje się w podręczniku GFK-1541, *TCP/IP Ethernet Communications for the Series 90 PLC User's Manual*.

- **Port 1, RS-232** – złącze to ma dwa zastosowania: (1) połączenie terminala lub emulatora terminala w celu uzyskania dostępu do oprogramowania Station Manager wbudowanego modułu Ethernet. (2) połączenie komputera PC, wykorzystywanego do uaktualnienia oprogramowania systemowego interfejsu Ethernet (oprogramowanie systemowe jednostki centralnej jest uaktualniane oddzielnie poprzez złącze na zasilaczu). Złącze RJ-11 ma taki sam układ styków, jak port 1 jednostek centralnych modele 351, 352 i 353, pokazany w Tabeli 5-5. Do połączenia z tym portem można wykorzystać kabel IC693CBL316. Dane techniczne dotyczące tego kabla znajdują się w Rozdziale 10.
- **Port AAUI** – 14-stykowy port AAUI łączy przy pomocy kabla IEEE 802.3 z zewnętrznym z transceiver'em Ethernet, np GE Fanuc IC649AEA102 (dla 10Base T) lub IC649AEA103 (dla 10Base 2). Szczegóły dotyczące tych transceiver'ów znajdują się w załączniku J.
- **Port 10Base T** – 8-stykowy port RJ-45 zapewniający bezpośrednie połączenie z siecią Ethernet 10Base T (skrętka), bez konieczności stosowania zewnętrznego konwertera.

Złącze uziemienia

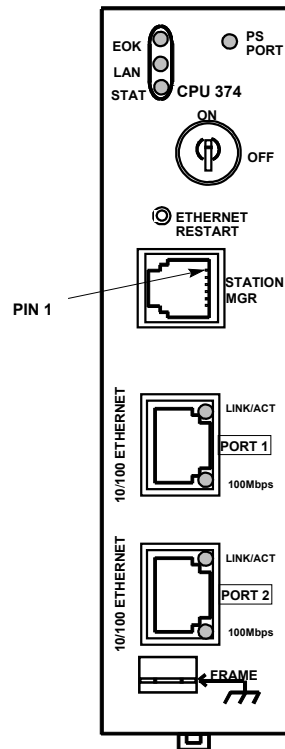
Jest używane do połączenia modułu z uziemieniem. Kabel z odpowiednią złączką jest dostarczony wraz z modułem. Szczegóły znajdują się w sekcji "Uziemienie modułu" w Rozdziale 2 („Instalowanie”).

Aktualizacja oprogramowania systemowego

- Oprogramowanie systemowe jednostki centralnej, przechowywane w pamięci flash, jest ładowane poprzez złącze portu szeregowego umieszczone na zasilaczu sterownika programowalnego z komputera PC, wyposażonego w odpowiednie oprogramowanie i kopię oprogramowania systemowego jednostki centralnej.
- Oprogramowanie systemowe interfejsu Ethernet przechowywane w pamięci flash, jest ładowane z komputera PC (wyposażonego w odpowiednie oprogramowanie i kopię oprogramowania systemowego Ethernet) poprzez złącze portu 1 na przednim panelu modułu jednostki centralnej. Do operacji tej wymagany jest kabel IC693CBL316 (szczegóły techniczne kabla znajdują się w rozdziale 10).

Właściwości sprzętowe jednostki centralnej 374

Moduł ten wyposażony jest w osiem wskaźników LED, przycisk ponownego uruchomienia wbudowanego modułu Ethernet, standardowy wyłącznik kluczowy jednostki centralnej, trzy złącza portów oraz złącze uziemienia (oznaczone jako „FRAME”).



Wskaźniki LED

Istnieją cztery wskaźniki LED. Trzy odnoszą się do interfejsu Ethernet: EOK, LAN, i STAT. Mogą one być włączone, wyłączone, migać wolno lub szybko w kilku różnych kombinacjach. Pełny opis tych wskaźników znajduje się w podręczniku GFK-1541, *TCP/IP Ethernet Communications for the Series 90 PLC User's Manual*.

Czwarty wskaźnik LED, PS PORT, odnosi się do portu szeregowego i nie jest w żaden sposób powiązany z interfejsem Ethernet. Wskaźnik miga podczas przesyłu danych przez złącze portu szeregowego na zasilaczu sterownika programowalnego, pozostaje wygaszony, gdy port jest nieaktywny. Wszystkie jednostki centralne serii 90-30 są standardowo wyposażone w ten port szeregowy.

Przycisk ponownego uruchomienia wbudowanego modułu Ethernet

Przycisk ten realizuje cztery funkcje: test wskaźników LED, ponowne uruchomienie, ponowne uruchomienie i rozpoczęcie ładowania oprogramowania oraz zapoczątkowanie obsługi błędów. Są one szczegółowo opisane w podręczniku GFK-1541, *TCP/IP Ethernet Communications for the Series 90 PLC User's Manual*.

Wyłącznik kluczowy

Jest to standardowy wyłącznik kluczowy jednostki centralnej, omówiony na stronie 3-18.

Złącza na przednim panelu

Pełny opis tych portów znajduje się w podręczniku GFK-1541, *TCP/IP Ethernet Communications for the Series 90 PLC User's Manual*.

- **Station Mgr** – złącze to jest wykorzystywane do podłączenia terminala lub emulatora terminala do oprogramowania Station Manager interfejsu Ethernet. Złącze RJ-11 ma taki sam układ styków, jak port 1 jednostek centralnych modele 351, 352 i 364, pokazany w Tabeli 5-5. Do połączenia z tym portem można wykorzystać kabel IC693CBL316. Dane techniczne dotyczące tego kabla znajdują się w Rozdziale 10.
- **10/100 Ethernet (Port 1 i Port 2)** – te dwa 8-stykowe porty RJ-45 zapewniają bezpośrednie połączenie z siecią Ethernet poprzez wbudowane złącze sieciowe.

Dwa porty Ethernet to porty 10-BASE-T/100-BASE-Tx Autonegotiating Full-Duplex zapewniające bezpośrednie połączenie z jednym lub dwoma kablami Ethernet LAN 10-BASE-T/100-BASE-TX kategorii 5 (skrętka). Kable mogą być ekranowane lub nie, bezpośrednie lub krzyżujące się. Należy zwrócić uwagę, że porty są połączone z wbudowanym przełącznikiem. Porty pracują na tym samym adresie IP.

Wskaźnik LINK/ACT każdego portu załącza się po ustanowieniu połączenia z siecią, miga podczas transferu danych przez port. Wskaźnik 100Mbps włącza się po ustanowieniu połączenia z siecią z prędkością 100 MBPS, gaśnie po ustanowieniu połączenia 10Mbps.

Złącze uziemienia

Jest używane do połączenia modułu z uziemieniem. Kabel z odpowiednią złączką jest dostarczony wraz z modułem. Szczegóły znajdują się w sekcji "Uziemienie jednostek centralnych CPU363, 364 i 374" w Rozdziale 2 („Instalowanie”).

Aktualizacja oprogramowania systemowego

- Oprogramowanie systemowe jednostki centralnej, przechowywane w pamięci flash, jest ładowane poprzez złącze portu szeregowego umieszczone na zasilaczu sterownika programowalnego z komputera PC, wyposażonego w odpowiednie oprogramowanie i kopię oprogramowania systemowego jednostki centralnej.

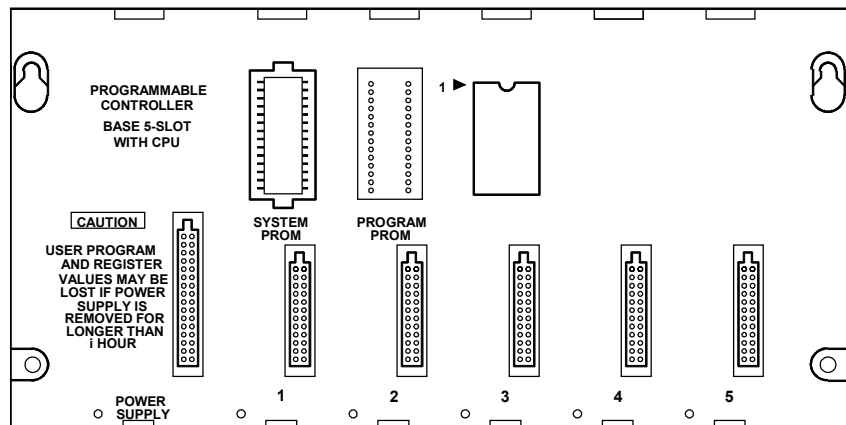
Dane techniczne jednostek centralnych

W sekcji tej zamieszczono dane techniczne opisujące każdy z modułów jednostek centralnych serii 90-30. Informacje na temat jednostek centralnych State Logic znajdują się w Rozdziale 9, „Produkty State Logic”.

Lista modeli jednostek centralnych

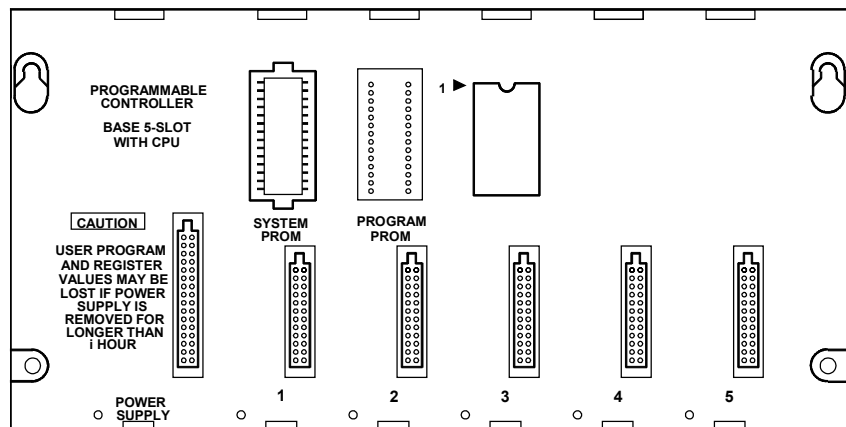
- IC693CPU311 5-gniazdowa kasetka bazowa z wbudowaną jednostką centralną, 1K bajt pamięci rejestru
- IC693CPU313 5-gniazdowa kasetka bazowa z wbudowaną jednostką centralną, 2K bajty pamięci rejestru
- IC693CPU323 10-gniazdowa kasetka bazowa z wbudowaną jednostką centralną
- IC693CPU331 Moduł jednostki centralnej, 10 MHz
- IC693CPU340 Moduł jednostki centralnej, 20 MHz, 32K bajty pamięci programu użytkownika
- IC693CPU341 Moduł jednostki centralnej, 20 MHz, 80K bajtów pamięci programu użytkownika
- IC693CPU350 Moduł jednostki centralnej, 25 MHz
- IC693CPU351 Moduł jednostki centralnej, 25 MHz, z dwoma dodatkowymi portami szeregowymi
- IC693CPU352 Moduł jednostki centralnej, 25 MHz, koprocessor matematyczny, dwa dodatkowe porty szeregowy
- IC693CPU360 Moduł jednostki centralnej, 25 MHz
- IC693CPU363 Moduł jednostki centralnej, 25 MHz, z dwoma dodatkowymi portami szeregowymi
- IC693CPU364 Moduł jednostki centralnej, 25 MHz, z interfejsem Ethernet
- IC693CPU374 Moduł jednostki centralnej, 133 MHz, 240K bajtów pamięci programu użytkownika, komunikacja Ethernet

Jednostka centralna CPU311 Numer katalogowy IC693CPU311



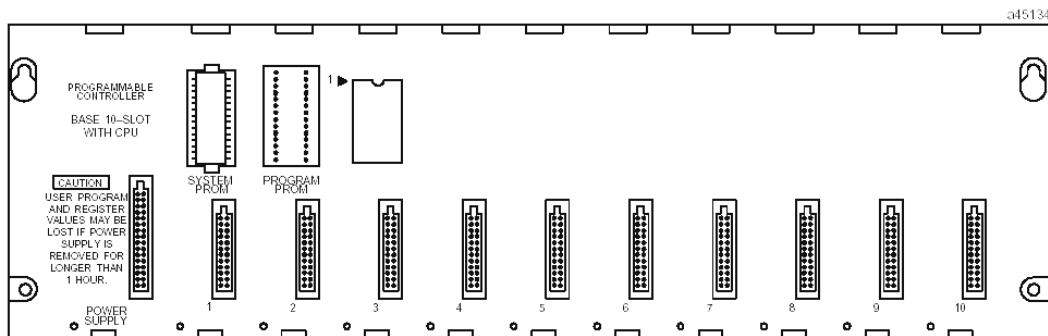
Typ jednostki centralnej	5-gniazdowa kasetowa baza z wbudowaną jednostką centralną
Łączna liczba kaset bazowych w systemie	1
Pobór prądu z zasilacza	410 mA z wyjścia +5 VDC
Szybkość procesora	10 MHz
Typ procesora	80188
Temperatura pracy	0 do 60°C (32 do 140°F) w otoczeniu
Typowy czas trwania cyklu pracy	18 ms na 1K programu sterującego (styków logicznych)
Pamięć programu użytkownika (maks.)	12KB
Dyskretne punkty wejściowe - %I	160 (maksymalnie – łączonych wejść + wyjść)
Dyskretne punkty wyjściowe - %Q	160 (maksymalnie – łączonych wejść + wyjść)
Dyskretna pamięć globalna - %G	1280 bitów
Wewnętrzne przełączniki - %M	1024 bity
Przełączniki wyjściowe tymczasowe - %T	256 bitów
Systemowe zmienne stanu - %S	128 bitów (%S, %SA, %SB, %SC - 32 bity każdy)
Pamięć rejestrowa %R	512 słów
Wejścia analogowe - %AI	64 słów
Wyjścia analogowe - %AQ	32 słowa
Rejestry systemowe (nie można zmienić nazw referencyjnych)	16 słów (%SR)
Przełączniki czasowe/Liczniki	170
Rejestry przesuwne	tak
Wbudowane porty szeregowo	1 (używa złącza na zasilaczu sterownika programowalnego) Obsługuje protokoły SNP slave i SNP-X slave.
Komunikacja	LAN – obsługuje sieć multidrop. Obsługuje również dodatkowe moduły Ethernet, FIP, Profibus, GBC, GCM, GCM Plus.
Wymuszenie	nie
Zegar podtrzymywany bateryjnie	nie
Przerwania	nie
Typ pamięci	RAM i opcjonalnie EPROM lub EEPROM
Możliwość zainstalowania PCM/CCM	nie

Jednostka centralna CPU313 Numer katalogowy IC693CPU313



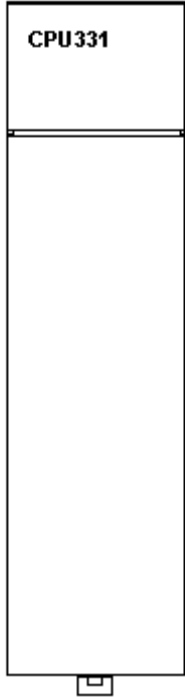
Typ jednostki centralnej	5-gniazdowa kasetowa baza z wbudowaną jednostką centralną
Łączna liczba kaset bazowych w systemie	1
Pobór prądu z zasilacza	430 mA z wyjścia +5 VDC
Szybkość procesora	10 MHz
Typ procesora	80188
Temperatura pracy	0 do 60°C (32 do 140°F) w otoczeniu
Typowy czas trwania cyklu pracy	0,6 ms na 1K programu sterującego (styków logicznych)
Pamięć programu użytkownika (maks.)	12KB (6KB przed wydaniem 7)
Dyskretne punkty wejściowe - %I	160 (maksymalnie - łączonych wejść + wyjść)
Dyskretne punkty wyjściowe - %Q	160 (maksymalnie - łączonych wejść + wyjść)
Dyskretna pamięć globalna - %G	1280 bitów
Wewnętrzne przełączniki - %M	1024 bity
Przełączniki wyjściowe tymczasowe - %T	256 bitów
Systemowe zmienne stanu - %S	128 bitów (%S, %SA, %SB, %SC - 32 bity każdy)
Pamięć rejestrowa %R	1024 słowa
Wejścia analogowe - %AI	64 słowa
Wyjścia analogowe - %AQ	32 słowa
Rejestry systemowe (nie można zmienić nazw referencyjnych)	16 słów (%SR)
Przełączniki czasowe/Liczniki	170
Rejestry przesuwne	tak
Wbudowane porty	1 (używa złącza na zasilaczu sterownika programowalnego) Obsługuje protokoły SNP slave i SNP-X slave.
Komunikacja	LAN – obsługuje sieć multidrop. Obsługuje również dodatkowe moduły Ethernet, FIP, Profibus, GBC, GCM, GCM Plus.
Wymuszenie	nie
Zegar podtrzymywany bateryjnie	nie
Przerwania	nie
Typ pamięci	RAM i opcjonalnie EPROM lub EEPROM
Możliwość zainstalowania PCM/CCM	nie

Jednostka centralna CPU323 Numer katalogowy IC693CPU323

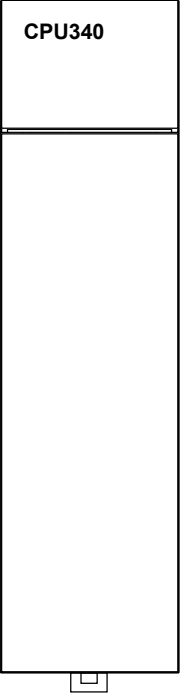


Typ jednostki centralnej	10-gniazdowa kasetka bazowa z wbudowaną jednostką centralną
Łączna liczba kaset bazowych w systemie	1
Pobór prądu z zasilacza	430 mA z wyjścia +5 VDC
Szybkość procesora	10 MHz
Typ procesora	80188
Temperatura pracy	0 do 60°C (32 do 140°F) w otoczeniu
Typowy czas trwania cyklu pracy	0,6 ms na 1K programu sterującego (styków logicznych)
Pamięć programu użytkownika (maks.)	12KB (6KB przed wydaniem 7)
Dyskretne punkty wejściowe - %I	320 (maksymalnie - łączonych wejść + wyjść)
Dyskretne punkty wyjściowe - %Q	320 (maksymalnie - łączonych wejść + wyjść)
Dyskretna pamięć globalna - %G	1280 bitów
Wewnętrzne przekaźniki - %M	1024 bity
Przekaźniki wyjściowe tymczasowe - %T	256 bitów
Systemowe zmienne stanu - %S	128 bitów (%S, %SA, %SB, %SC - 32 bity każdy)
Pamięć rejestrowa %R	1024 słowa
Wejścia analogowe - %AI	64 słowa
Wyjścia analogowe - %AQ	32 słowa
Rejestry systemowe (nie można zmienić nazw referencyjnych)	16 słów (%SR)
Przekaźniki czasowe/Liczniki	340
Rejestry przesuwne	tak
Wbudowane porty	1 (używa złącza na zasilaczu sterownika programowalnego) Obsługuje protokoły SNP slave i SNP-X slave.
Komunikacja	LAN – obsługuje sieć multidrop. Obsługuje również dodatkowe moduły Ethernet, FIP, Profibus, GBC, GCM, GCM Plus.
Wymuszenie	nie
Zegar podtrzymywany bateryjnie	nie
Przerwania	nie
Typ pamięci	RAM i opcjonalnie EPROM lub EEPROM
Możliwość zainstalowania PCM/CCM	nie

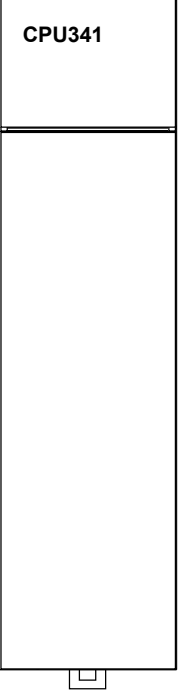
Jednostka centralna CPU331 Numer katalogowy IC693CPU331

Typ jednostki centralnej	Jednogniazdowy moduł jednostki centralnej	
Łączna liczba kaset bazowych w systemie	5 (1 kasetą bazową jednostki centralnej + 4 rozszerzające i/lub oddalone)	
Pobór prądu z zasilacza	350 mA z wyjścia +5 VDC	
Szybkość procesora	10 MHz	
Typ procesora	80188	
Temperatura pracy	0 do 60°C (32 do 140°F) w otoczeniu	
Typowy czas trwania cyklu pracy	0,4 ms na 1K programu sterującego (styków logicznych)	
Pamięć programu użytkownika (maks.)	16KB	
Dyskretne punkty wejściowe - %I	512	
Dyskretne punkty wyjściowe - %Q	512	
Dyskretna pamięć globalna - %G	1280 bitów	
Wewnętrzne przekaźniki - %M	1024 bity	
Przekaźniki wyjściowe tymczasowe - %T	256 bitów	
Systemowe zmienne stanu - %S	128 bitów (%S, %SA, %SB, %SC - 32 bity każdy)	
Pamięć rejestrowa - %R	2048 słów	
Wejścia analogowe - %AI	128 słów	
Wyjścia analogowe - %AQ	64 słowa	
Rejestry systemowe (nie można zmienić nazw referencyjnych)	16 słów (%SR)	
Przekaźniki czasowe/Liczniki	680	
Rejestry przesuwne	tak	
Wbudowane porty	1 (używa złącza na zasilaczu sterownika programowalnego) Obsługuje protokoły SNP slave/SNP-X slave. Wymaga modułu CMM jako urządzenia master SNP/SNP-X, obsługa CCM lub RTU slave; obsługuje moduł PCM jako RTU master.	
Komunikacja	LAN – obsługuje sieć multidrop. Obsługuje również dodatkowe moduły Ethernet, FIP, Profibus, GBC, GCM, GCM Plus.	
Wymuszenie	tak	
Zegar podtrzymywany bateryjnie	tak	
Przerwania	nie	
Typ pamięci	RAM i opcjonalnie EPROM lub EEPROM	
Możliwość zainstalowania PCM/CCM	Tak	

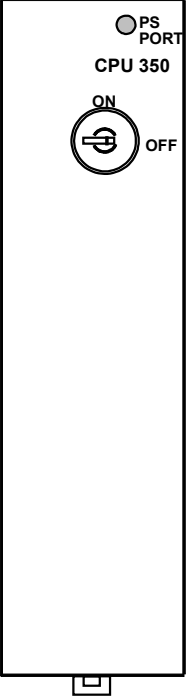
Jednostka centralna CPU340 Numer katalogowy IC693CPU340

Typ jednostki centralnej	Jednogniazdowy moduł jednostki centralnej	
Łączna liczba kaset bazowych w systemie	5 (1 kasetka bazowa jednostki centralnej + 4 rozszerzające i/lub oddalone)	
Pobór prądu z zasilacza	490 mA z wyjścia +5 VDC	
Szybkość procesora	20 MHz	
Typ procesora	80C188XL	
Temperatura pracy	0 do 60°C (32 do 140°F) w otoczeniu	
Typowy czas trwania cyklu pracy	0,3 ms na 1K programu sterującego (styków logicznych)	
Pamięć programu użytkownika (maks.)	32KB	
Dyskretne punkty wejściowe - %I	512	
Dyskretne punkty wyjściowe - %Q	512	
Dyskretna pamięć globalna - %G	1280 bitów	
Wewnętrzne przekaźniki - %M	1024 bity	
Przekaźniki wyjściowe tymczasowe - %T	256 bitów	
Systemowe zmienne stanu - %S	128 bitów (%S, %SA, %SB, %SC - 32 bity każdy)	
Pamięć rejestrowa - %R	9999 słów	
Wejścia analogowe - %AI	1024 słowa	
Wyjścia analogowe - %AQ	256 słów	
Rejestry systemowe (nie można zmienić nazw referencyjnych)	16 słów (%SR)	
Przekaźniki czasowe/Liczniki	>2000	
Rejestry przesuwne	tak	
Wbudowane porty	1 (używa złącza na zasilaczu sterownika programowalnego) Obsługuje protokoły SNP slave /SNP-X slave. Wymaga modułu CMM jako urządzenia master SNP/SNP-X, obsługi CCM lub RTU slave; obsługuje moduł PCM jako RTU master.	
Komunikacja	LAN – obsługuje sieć multidrop. Obsługuje również dodatkowe moduły Ethernet, FIP, Profibus, GBC, GCM, GCM Plus.	
Wymuszenie	tak	
Zegar podtrzymywany bateryjnie	tak	
Przerwania	tak	
Typ pamięci	RAM i opcjonalnie Flash	
Możliwość zainstalowania PCM/CCM	tak	

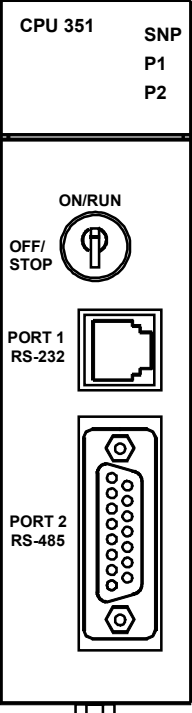
Jednostka centralna CPU341 Numer katalogowy IC693CPU341

Typ jednostki centralnej	Jednogniazdowy moduł jednostki centralnej	
Łączna liczba kaset bazowych w systemie	5 (1 kaset bazowa jednostki centralnej + 4 rozszerzające i/lub oddalone)	
Pobór prądu z zasilacza	490 mA z wyjścia +5 VDC	
Szybkość procesora	20 MHz	
Typ procesora	80C188XL	
Temperatura pracy	0 do 60°C (32 do 140°F) w otoczeniu	
Typowy czas trwania cyklu pracy	0.3 ms na 1K programu sterującego (styków logicznych)	
Pamięć programu użytkownika (maks.)	16KB	
Dyskretne punkty wejściowe - %I	512	
Dyskretne punkty wyjściowe - %Q	512	
Dyskretna pamięć globalna - %G	1280 bitów	
Wewnętrzne przekaźniki - %M	1024 bity	
Przekaźniki wyjściowe tymczasowe - %T	256 bitów	
Systemowe zmienne stanu - %S	128 bitów (%S, %SA, %SB, %SC - 32 bity każdy)	
Pamięć rejestrowa - %R	9999 słów	
Wejścia analogowe - %AI	1024 słowa	
Wyjścia analogowe - %AQ	256 słów	
Rejestry systemowe (nie można zmienić nazw referencyjnych)	16 słów (%SR)	
Przekaźniki czasowe/Liczniki	>2000	
Rejestry przesuwne	tak	
Wbudowane porty	1 (używa złącza na zasilaczu sterownika programowalnego) Obsługuje protokoły SNP slave /SNP-X slave. Wymaga modułu CMM jako urządzenia master SNP/SNP-X, obsługi CCM lub RTU slave; obsługuje moduł PCM jako RTU master.	
Komunikacja	LAN – obsługuje sieć multidrop. Obsługuje również dodatkowe moduły Ethernet, FIP, Profibus, GBC, GCM, GCM+.	
Wymuszenie	tak	
Zegar podtrzymywany bateryjnie	tak	
Przerwania	tak	
Typ pamięci	RAM i opcjonalny EPROM lub EEPROM we wcześniejszych wersjach. Począwszy od wersji IC693CPU341-J i oprogramowania systemowego wersji 4.61, obsługiwane są tylko RAM i dodatkowo Flash.	
Możliwość zainstalowania PCM/CCM	tak	

Jednostka centralna CPU350 Numer katalogowy IC693CPU350

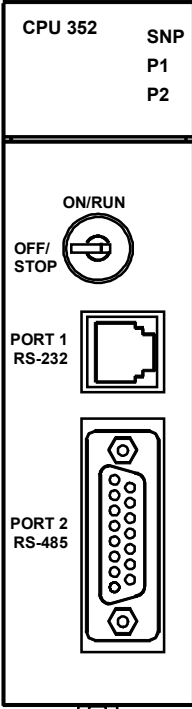
Typ jednostki centralnej	Jednogniazdowy moduł jednostki centralnej	
Łączna liczba kaset bazowych w systemie	8 (kasetka bazowa jednostki centralnej +7 rozszerzających i/lub oddalonych)	 <p>PS PORT CPU 350 ON OFF</p>
Pobór prądu z zasilacza	670 mA z wyjścia +5 VDC	
Szybkość procesora	25 MHz	
Typ procesora	80386EX	
Temperatura pracy	0 do 60°C (32 do 140°F) w otoczeniu	
Typowy czas trwania cyklu pracy	0.22 ms na 1K programu sterującego (styków logicznych)	
Pamięć programu użytkownika (maks.)	32KB (niekonfigurowalne)	
Dyskretne punkty wejściowe - %I	2048	
Dyskretne punkty wyjściowe - %Q	2048	
Dyskretna pamięć globalna - %G	1280 bitów	
Wewnętrzne przekaźniki - %M	4096 bitów	
Przekaźniki wyjściowe tymczasowe - %T	256 bitów	
Systemowe zmienne stanu - %S	128 bitów (%S, %SA, %SB, %SC - 32 bity każdy)	
Pamięć rejestrowa - %R	9999 słów	
Wejścia analogowe - %AI	2048 słów	
Wyjścia analogowe - %AQ	512 słów	
Rejestry systemowe (nie można zmienić nazw referencyjnych)	28 słów (%SR)	
Przekaźniki czasowe/Liczniki	>2000	
Rejestry przesuwne	Tak	
Wbudowane porty szeregowo	1 (używa złącza na zasilaczu sterownika programowalnego) Obsługuje protokoły SNP slave /SNP-X slave. Wymaga modułu CMM jako urządzenia master SNP/SNP-X, obsługi CCM lub RTU slave; obsługuje moduł PCM jako RTU master.	
Komunikacja	LAN – obsługuje sieć multidrop. Obsługuje również dodatkowe moduły Ethernet, FIP, Profibus, GBC, GCM, GCM Plus.	
Wymuszenie	Tak	
Zegar podtrzymywany bateryjnie	Tak	
Przerwania	Obsługuje właściwość podprogramów wykonywanych okresowo	
Typ pamięci	RAM i Flash	
Możliwość zainstalowania PCM/CCM	Tak	
Obsługa obliczeń zmiennoprzecinkowych	Tak. Oparta na oprogramowaniu firmware 9.0 i późniejszych.	

Jednostka centralna CPU351 Numer katalogowy IC693CPU351

Typ jednostki centralnej	Jednogniazdowy moduł jednostki centralnej	 <p>Jednostka centralna model 351</p>
Łączna liczba kaset bazowych w systemie	8 (kasetę bazową jednostki centralnej +7 rozszerzających i/lub oddalonych)	
Pobór prądu z zasilacza	890 mA z wyjścia +5 VDC	
Szybkość procesora	25 MHz	
Typ procesora	80386EX	
Temperatura pracy	0 do 60°C (32 do 140°F) w otoczeniu	
Typowy czas trwania cyklu pracy	0.22 ms na 1K programu sterującego (styków logicznych)	
Pamięć programu użytkownika (maks.)	Począwszy od wersji 9.0 oprogramowania dodano 240KB. Uwaga: Bieżący rozmiar pamięci dostępnej dla użytkownika zależy od jej ilości przypisane do %R, %AI oraz od konfigurowalnego typu słów pamięci %AQ (patrz niżej). W przypadku oprogramowania systemowego starszego niż wersja 9, ustalony rozmiar wynosi wartość tego elementu wynosi 80KB zablokowanej	
Dyskretne punkty wejściowe - %I	2,048	
Dyskretne punkty wyjściowe - %Q	2,048	
Dyskretna pamięć globalna - %G	1,280 bits	
Wewnętrzne przekaźniki - %M	4,096 bits	
Przekaźniki wyjściowe tymczasowe - %T	256 bits	
Systemowe zmienne stanu - %S	128 bits (%S, %SA, %SB, %SC - 32 bits each)	
Pamięć rejestrowa - %R	Począwszy od firmware ver. 9.0, konfigurowalna z przyrostem 128 rejestrów, od 128 do 16384 słów (Logicmaster), oraz od 128 do 32 640 słów (Control ver. 2.2) W przypadku firmware starszego niż 9.0, rozmiar ustalony na 9999 słów.	
Wejścia analogowe - %AI	Począwszy od firmware ver. 9.0, konfigurowalna z przyrostem 128 rejestrów, od 128 do 16384 słów (Logicmaster), oraz od 128 do 32640 słów (Control ver. 2.2). W przypadku firmware starszego niż 9.0, rozmiar ustalony na 9999 słów.	
Wyjścia analogowe - %AQ	Począwszy od firmware ver. 9.0, konfigurowalna z przyrostem 128 rejestrów, od 128 do 16384 słów (Logicmaster), oraz od 128 do 32640 słów (Control ver. 2.2). W przypadku firmware starszego niż 9.0, rozmiar ustalony na 9999 słów.	
Rejestry systemowe (nie można zmienić nazw referencyjnych)	28 słów (%SR)	
Przekaźniki czasowe/Liczniki	>2,000	
Rejestry przesuwne	Tak	
Wbudowane porty szeregowo	3 porty. Obsługują: SNP/SNPX slave (złącze na zasilaczu), RTU slave, SNP/SNPX master/slave, Serial I/O (na portach 1 i 2). Wymagają: do obsługi CCM modułu CMM, do obsługi RTU master modułu PCM.	
Komunikacja	LAN – obsługuje sieć multidrop. Obsługuje również dodatkowe moduły Ethernet, FIP, Profibus, GBC, GCM, GCM Plus.	
Wymuszenie	Tak	
Zegar podtrzymywany bateryjnie	Tak	
Obsługa przerw	Obsługuje właściwość podprogramów wykonywanych okresowo	
Typ pamięci	RAM i Flash	
Możliwość zainstalowania PCM/CCM	Tak	
Obsługa obliczeń zmiennoprzecinkowych	Oparta na oprogramowaniu firmware 9.0 i późniejszych.	

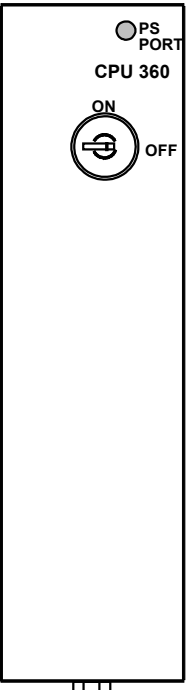
Jednostka centralna model 351 jest obsługiwana przez oprogramowanie Logicmaster 90-30/20/Micro, wersja 6.0 i późniejsze, oraz oprogramowanie Control w wersji 2.0 i późniejszych.

Jednostka centralna CPU352 Numer katalogowy IC693CPU352

Typ jednostki centralnej	Jednogniazdowy moduł jednostki centralnej	
Łączna liczba kaset bazowych w systemie	8 (kasetę bazową jednostki centralnej +7 rozszerzających i/lub oddalonych)	 <p>Jednostka centralna model 352</p>
Pobór prądu zasilacza	890 mA z wyjścia +5 VDC	
Szybkość procesora	25 MHz	
Typ procesora	80386EX	
Temperatura pracy	0 do 60°C (32 do 140°F) w otoczeniu	
Typowy czas trwania cyklu pracy	0,22 ms na 1K programu sterującego (styków logicznych)	
Pamięć programu użytkownika (maks.)	Począwszy od wersji 9.0 firmware 240KB. Uwaga: Bieżący rozmiar pamięci dostępnej dla użytkownika zależy od jej ilości przypisanej do %R, %AI oraz od konfigurowalnego typu słów pamięci %AQ (patrz niżej). W przypadku firmware starszego niż 9.0, rozmiar ustalony na 80KB.	
Dyskretne punkty wejściowe - %I	2048	
Dyskretne punkty wyjściowe - %Q	2048	
Dyskretna pamięć globalna - %G	1280 bitów	
Wewnętrzne przekaźniki - %M	4096 bitów	
Przekaźniki wyjściowe tymczasowe - %T	256 bitów	
Systemowe zmienne stanu - %S	128 bitów (%S, %SA, %SB, %SC - 32 bity każdy)	
Pamięć rejestrowa - %R	Począwszy od firmware ver. 9.0, konfigurowalna z przyrostem 128 rejestrów, od 128 do 16384 słów (Logicmaster), oraz od 128 do 32640 słów (Control ver. 2.2). W przypadku firmware starszego niż 9.0, rozmiar ustalony na 9999 słów.	
Wejścia analogowe - %AI	Począwszy od firmware ver. 9.0, konfigurowalna z przyrostem 128 rejestrów, od 128 do 16384 słów (Logicmaster), oraz od 128 do 32640 słów (Control ver. 2.2). W przypadku firmware starszego niż 9.0, rozmiar ustalony na 9999 słów.	
Wyjścia analogowe - %AQ	Począwszy od firmware ver. 9.0, konfigurowalna z przyrostem 128 rejestrów, od 128 do 16384 słów (Logicmaster), oraz od 128 do 32640 słów (Control ver. 2.2). W przypadku firmware starszego niż 9.0, rozmiar ustalony na 9999 słów.	
Rejestry systemowe (nie można zmienić nazw referencyjnych)	28 słów (%SR)	
Przekaźniki czasowe/Liczniki	>2,000	
Rejestry przesuwne	Tak	
Wbudowane porty szeregowo	3 porty. Obsługują: SNP/SNPX slave (złącze na zasilaczu), RTU slave, SNP/SNPX master/slave, Serial I/O (na portach 1 i 2). Wymagają: do obsługi CCM modułu CMM, do obsługi RTU master modułu PCM.	
Komunikacja	LAN – obsługuje sieć multidrop. Obsługuje również dodatkowe moduły Ethernet, FIP, Profibus, GBC, GCM, GCM Plus.	
Wymuszenie	Tak	
Zegar podtrzymywany bateryjnie	Tak	
Obsługa przerw	Obsługuje właściwość podprogramów wykonywanych okresowo	
Typ pamięci	RAM i Flash	
Możliwość zainstalowania PCM/CCM	Tak	
Obsługa obliczeń zmiennoprzecinkowych	Sprzętowa (wbudowany koprocesor matematyczny)	

Jednostka centralna model 352 jest obsługiwana przez oprogramowanie Logicmaster 90-30/20/Micro, wersja 7,00 i późniejsze, oraz oprogramowanie Control w wersji 2.0 i późniejszych.

Jednostka centralna CPU360 Numer katalogowy IC693CPU360

Typ jednostki centralnej	Jednogniazdowy moduł jednostki centralnej	
Łączna liczba kaset bazowych w systemie	8 (kasetę bazową jednostki centralnej +7 rozszerzających i/lub oddalonych)	 <p>PS PORT CPU 360 ON OFF</p>
Pobór prądu zasilacza	670 mA z wyjścia +5 VDC	
Szybkość procesora	25 MHz	
Typ procesora	80386EX	
Temperatura pracy	0 do 60°C (32 do 140°F) w otoczeniu	
Typowy czas trwania cyklu pracy	0,22 ms na 1K programu sterującego (styków logicznych)	
Pamięć programu użytkownika (maks.)	Począwszy od wersji 9.0 firmware 240KB. Uwaga: Bieżący rozmiar pamięci dostępnej dla użytkownika zależy od jej ilości przypisanej do %R, %AI oraz od konfigurowalnego typu słów pamięci %AQ (patrz niżej). W przypadku firmware starszego niż 9.0, rozmiar ustalony na 80KB.	
Dyskretne punkty wejściowe - %I	2048	
Dyskretne punkty wyjściowe - %Q	2048	
Dyskretna pamięć globalna - %G	1280 bitów	
Wewnętrzne przekaźniki - %M	4096 bitów	
Przekaźniki wyjściowe tymczasowe - %T	256 bitów	
Systemowe zmienne stanu - %S	128 bitów (%S, %SA, %SB, %SC - 32 bity każdy)	
Pamięć rejestrowa - %R	Począwszy od firmware ver. 9.0, konfigurowalna z przyrostem 128 rejestrów, od 128 do 16384 słów (Logicmaster), oraz od 128 do 32640 słów (Control ver. 2.2). W przypadku firmware starszego niż 9.0, rozmiar ustalony na 9999 słów.	
Wejścia analogowe - %AI	Począwszy od firmware ver. 9.0, konfigurowalna z przyrostem 128 rejestrów, od 128 do 16384 słów (Logicmaster), oraz od 128 do 32640 słów (Control ver. 2.2). W przypadku firmware starszego niż 9.0, rozmiar ustalony na 9999 słów.	
Wyjścia analogowe - %AQ	Począwszy od firmware ver. 9.0, konfigurowalna z przyrostem 128 rejestrów, od 128 do 16384 słów (Logicmaster), oraz od 128 do 32640 słów (Control ver. 2.2). W przypadku firmware starszego niż 9.0, rozmiar ustalony na 9999 słów.	
Rejestry systemowe (nie można zmienić nazw referencyjnych)	28 słów (%SR)	
Przekaźniki czasowe/Liczniki	>2,000	
Rejestry przesuwne	Tak	
Wbudowane porty szeregowo	1 (używa złącza na zasilaczu sterownika programowalnego). Obsługuje protokoły SNP slave i SNP-X slave. Wymaga modułu CMM jako urządzenia master SNP/SNP-X, obsługi CCM lub RTU slave; obsługuje moduł PCM jako RTU master.	
Komunikacja	LAN – obsługuje sieć multidrop. Obsługuje również dodatkowe moduły Ethernet, FIP, Profibus, GBC, GCM, GCM Plus.	
Wymuszenie	Tak	
Zegar podtrzymywany bateryjnie	Tak	
Przerwania	Tak	
Typ pamięci	RAM i Flash	
Możliwość zainstalowania PCM/CCM	Tak	
Obsługa obliczeń zmiennoprzecinkowych	Oparta na oprogramowaniu firmware 9.0 i późniejszych.	

Jednostka centralna CPU363 Numer katalogowy IC693CPU363

Typ jednostki centralnej	Jednogniazdowy moduł jednostki centralnej	
Łączna liczba kaset bazowych w systemie	8 (kasetą bazową jednostki centralnej +7 rozszerzających i/lub oddalonych)	
Pobór prądu zasilacza	890 mA z wyjścia +5 VDC	
Szybkość procesora	25 MHz	
Typ procesora	80386EX	
Temperatura pracy	0 do 60°C (32 do 140°F) w otoczeniu	
Typowy czas trwania cyklu pracy	0,22 ms na 1K programu sterującego (styków logicznych)	
Pamięć użytkownika (łącznie)	240KB (245 760 bajtów). Bieżący rozmiar pamięci dostępnej dla użytkownika zależy od jej ilości przypisanej do %R, %AI oraz od konfigurowalnego typu słów pamięci %AQ (patrz niżej).	
Dyskretne punkty wejściowe - %I	2048	
Dyskretne punkty wyjściowe - %Q	2048	
Dyskretna pamięć globalna - %G	1280 bitów	
Wewnętrzne przekaźniki - %M	4096 bitów	
Przekaźniki wyjściowe tymczasowe - %T	256 bitów	
Systemowe zmienne stanu - %S	128 bitów (%S, %SA, %SB, %SC - 32 bity każdy)	
Pamięć rejestru - %R	Począwszy od firmware wer. 9.0, konfigurowalna z przyrostem 128 rejestrów, od 128 do 16384 słów (Logicmaster), oraz od 128 do 32640 słów (Control wer. 2.2).	
Wejścia analogowe - %AI	Począwszy od firmware wer. 9.0, konfigurowalna z przyrostem 128 rejestrów, od 128 do 16384 słów (Logicmaster), oraz od 128 do 32640 słów (Control wer. 2.2).	
Wyjścia analogowe - %AQ	Począwszy od firmware wer. 9.0, konfigurowalna z przyrostem 128 rejestrów, od 128 do 16384 słów (Logicmaster), oraz od 128 do 32640 słów (Control wer. 2.2).	
Rejestry systemowe (nie można zmienić nazw referencyjnych)	28 słów (%SR)	
Przekaźniki czasowe/Liczniki	>2,000	
Rejestry przesuwne	Tak	
Wbudowane porty	3 porty. Obsługują protokoły SNP slave i SNP-X slave (złącze na zasilaczu). Na portach 1 i 2 obsługują SNP/SNPX master/slave oraz RTU slave. Wymagają: do obsługi CCM modułu CMM, do obsługi RTU master modułu PCM.	
Komunikacja	LAN – obsługuje sieć multidrop. Obsługuje również dodatkowe moduły Ethernet, FIP, Profibus, GBC, GCM, GCM Plus.	
Wymuszenie	Tak	
Zegar podtrzymywany bateryjnie	Tak	
Obsługa przerw	Obsługuje właściwość podprogramów wykonywanych okresowo	
Typ pamięci	RAM i Flash	
Możliwość zainstalowania PCM/CCM	Tak	
Obsługa obliczeń zmiennoprzecinkowych	Oparta na oprogramowaniu firmware 9.0 i późniejszych.	

Jednostka centralna CPU364 Numer katalogowy IC693CPU364

Typ jednostki centralnej	Jednogniazdowy moduł jednostki centralnej z wbudowanym interfejsem Ethernet	
Łączna liczba kaset bazowych w systemie	8 (kasetka bazowa jednostki centralnej +7 rozszerzających i/lub oddalonych)	
Pobór prądu zasilacza	1,51 mA z wyjścia +5 VDC	
Szybkość procesora	25 MHz	
Typ procesora	80386EX	
Wymienny bezpiecznik Ethernet	2.69x2.69x6.1 mm, 125V, 1A, zwłoczny	
Temperatura pracy	0 do 60°C (32 do 140°F) w otoczeniu	
Typowy czas trwania cyklu pracy	0,22 ms na 1K programu sterującego (styków logicznych)	
Pamięć użytkownika (łącznie)	240KB. Uwaga: Bieżący rozmiar pamięci dostępnej dla użytkownika zależy od jej ilości przypisanej do %R, %AI oraz od konfigurowalnego typu słów pamięci %AQ (patrz niżej).	
Dyskretne punkty wejściowe - %I	2048	
Dyskretne punkty wyjściowe - %Q	2048	
Dyskretna pamięć globalna - %G	1 280 bitów	
Wewnętrzne przekaźniki - %M	4 096 bitów	
Przekaźniki wyjściowe tymczasowe - %T	256 bitów	
Systemowe zmienne stanu - %S	128 bitów (%S, %SA, %SB, %SC - 32 bity każdy)	
Pamięć rejestru - %R	Począwszy od firmware wer. 9.0, konfigurowalna z przyrostem 128 rejestrów, od 128 do 16384 słów (Logicmaster), oraz od 128 do 32640 słów (Control wer. 2.2).	
Wejścia analogowe - %AI	Począwszy od firmware wer. 9.0, konfigurowalna z przyrostem 128 rejestrów, od 128 do 16384 słów (Logicmaster), oraz od 128 do 32640 słów (Control wer. 2.2).	
Wyjścia analogowe - %AQ	Począwszy od firmware wer. 9.0, konfigurowalna z przyrostem 128 rejestrów, od 128 do 16384 słów (Logicmaster), oraz od 128 do 32640 słów (Control wer. 2.2).	
Rejestry systemowe (nie można zmienić nazw referencyjnych)	28 słów (%SR)	
Przekaźniki czasowe/Liczniki	>2,000	
Rejestry przesuwne	Tak	
Wbudowane porty szeregowo	1 (złącze na zasilaczu sterownika progr.). Obsługuje protokoły SNP slave /SNPX slave. Wymaga modułu CMM jako urządzenia master SNP/SNP-X, obsługa CCM lub RTU slave; obsługuje moduł PCM jako RTU master.	
Komunikacja	<i>Ethernet</i> (wewn.) - AAUI lub 10BASE-T. AAUI wymaga zewnętrznego transceiver'a. 10BASE-T jest bezpośrednia. <i>Ethernet</i> (dodatk.) – obsługuje dodatkowe moduły Ethernet. <i>LAN</i> -wymaga modułów dodatkowych dla Genius, Profibus, FIP.	
Wymuszenie	Tak	
Zegar podtrzymywany bateryjnie	Tak	
Obsługa przerw	Obsługuje właściwość podprogramów wykonywanych okresowo	
Typ pamięci	RAM i Flash	
Możliwość zainstalowania PCM/CCM	Tak	
Obsługa obliczeń zmiennoprzecinkowych	Oparta na oprogramowaniu firmware.	

Uwaga: Na niektórych starszych modułach wskaźnik LED „PS PORT” może być oznaczony jako „SNP”; poza tym moduły są identyczne.

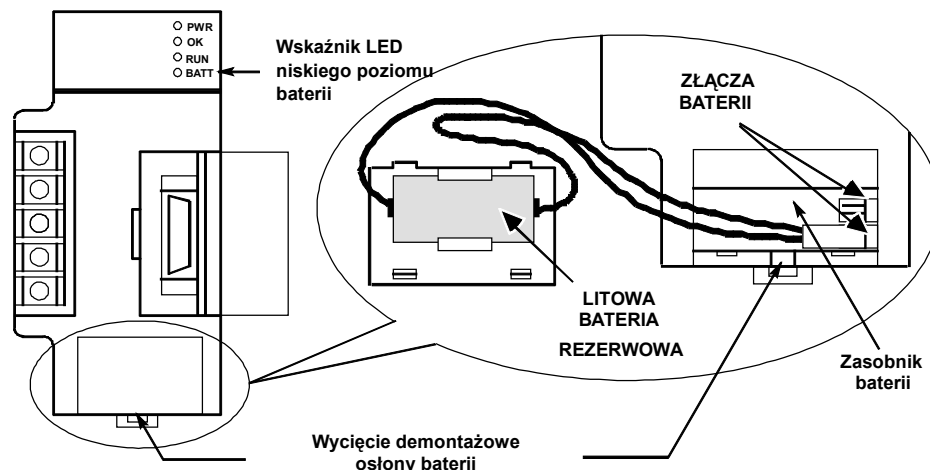
Jednostka centralna CPU374 Numer katalogowy IC693CPU374

Typ jednostki centralnej	Jednogniazdowy moduł jednostki centralnej z wbudowanym interfejsem Ethernet	
Szybkość procesora	133 MHz	
Typ procesora	Wbudowany 586	
Typowy czas trwania cyklu pracy	0,15 ms na 1K programu sterującego (styków logicznych)	
Typ pamięci	RAM i Flash	
Pamięć użytkownika (łącznie)	240KB (245 760 bajtów). Uwaga: Bieżący rozmiar pamięci dostępnej dla użytkownika zależy od jej ilości przypisanej do %R, %AI oraz od konfigurowalnego typu słów pamięci %AQ (patrz niżej).	
Dyskretne punkty wejściowe - %I	2048 (ustalone)	
Dyskretne punkty wyjściowe - %Q	2048 (ustalone)	
Dyskretna pamięć globalna - %G	1280 bitów (ustalona)	
Wewnętrzne przekaźniki - %M	4096 bitów (ustalone)	
Przekaźniki wyjściowe tymczasowe - %T	256 bitów (ustalone)	
Systemowe zmienne stanu - %S	128 bitów (%S, %SA, %SB, %SC - 32 bity każdy) (ustalone)	
Pamięć rejestru - %R	Konfigurowalna, 128 do 32640 słów	
Wejścia analogowe - %AI	Konfigurowalna, 128 do 32640 słów	
Wyjścia analogowe - %AQ	Konfigurowalna, 128 do 32640 słów	
Rejestry systemowe - %SR	28 słów, (ustalone)	
Przekaźniki czasowe/Liczniki	>2000 (zależy od dostępnej pamięci użytkownika)	
Zegar podtrzymywany bateryjnie	Tak	
Podtrzymanie bateryjne (ilość miesięcy bez zasilania)	1,2 miesiąca w przypadku baterii wewn. (instalowanej w zasilaczu). 15 miesięcy z baterią zewnętrzną (IC693ACC302)	
Obciążenie wyjścia zasilacza	7,4W z wyjścia 5VDC. Zalecane zastosowanie zasilacza o podwyższonej obciążalności.	
Urządzenie EZ Programmer	Tak	
Łączna liczba kaset bazowych w systemie	8 (kasetę bazową jednostki centralnej +7 rozszerzających i/lub oddalonych)	
Obsługa przerw	Obsługuje właściwość podprogramów wykonywanych okresowo	
Możliwość zastosowania koprocatora programowalnego i komunikacyjnego	Tak	
Wymuszenie	Tak	
Operacje zmiennoprzecinkowe	Wspomagane sprzętowo	
Współpracujące oprogramowanie	VersaPro 2.03 lub późniejszy. CIMPLICITY Machine Edition Logic Developer 2.60 lub późniejszy. Pakiet Control wersja 2.50 lub późniejsza.	
Wbudowane porty szeregowo	Brak. Obsługuje port RS-485 na zasilaczu.	
Obsługa protokołów	SNP i SNPX portu RS-485 na zasilaczu	
Wbudowana komunikacja Ethernet	Ethernet (wbud.) – 10/100 base-T/TX Ethernet Switch	
Ilość portów Ethernet	Dwa samonastawne porty 10/100baseT/TX. Złącze RJ-45.	
Ilość adresów IP.	Jeden	
Protokoły	SRTP oraz Ethernet Global Data (EGD). Brak obsługi kanałów.	
Obsługa serwera sieciowego	Brak	
Temperatura pracy	0 do 60°C (32 do 140°F) w otoczeniu	
Temperatura przechowywania	-40°C do +85°C	
Zgodność	UL508, C-UL (Klasy I, DIV II, A, B, C, D), Oznaczenie CE	
Testy w niskich temperaturach (LT)	Przeprowadzono. Jednostka centr. model 374 może pracować w temperaturze od -40°C do 60°C.	

Bateria podtrzymująca pamięć RAM (dotyczy wszystkich zasilaczy)

Bateria litowa o długiej żywotności (IC693ACC301), wykorzystywana do podtrzymania zawartości pamięci CMOS RAM w jednostce centralnej, jest dostępna po zdjęciu osłony w górnej części przedniej płyty zasilacza. Bateria ta jest zamontowana na plastikowym zatrzasku przymocowanym do wewnętrznej strony osłony.

Bateria jest podpięta do małego żeńskiego złącza Berg, połączonego z męskimi złączami Berg zamocowanymi na płycie drukowanej zasilacza. Bateria może być wymieniana przy włączonym sterowniku programowalnym.



Rysunek 6-1. Bateria podtrzymująca pamięć RAM

Ostrzeżenie

Jeżeli pojawia się ostrzeżenie o niskim stanie baterii (dioda BATT świeci się), należy przed odłączeniem od kasy zasilania wymienić baterię zlokalizowaną w zasilaczu. W przeciwnym wypadku istnieje możliwość uszkodzenia danych lub usunięcia programu sterującego z pamięci.

Instrukcja wymiany baterii

Niebezpieczeństwo

Aby uniknąć ryzyka utraty zawartości pamięci RAM, można przy włączonym zasilaniu sterownika programowalnego przeprowadzić opisane poniżej czynności. Procedura ta powinna być wykonywana tylko przez wykwalifikowany personel, zaznajomiony ze stosownymi zasadami bezpieczeństwa i procedurami. Nieprzestrzeganie standardowych zasad bezpieczeństwa może spowodować obrażenia ciała lub śmierć personelu, zniszczenie wyposażenia, lub oba te przypadki.

- Ostrożnie wsunąć końcówkę małego śrubokręta na głębokość około 6mm (1/4 cala) w szczelinę montażową osłony baterii, umieszczoną pod osłoną baterii (patrz poprzedni rysunek).
- Delikatnie obrócić śrubokręt o około 45 stopni, aby poluzować osłonę.
- Zdjąć palcami osłonę. Bateria jest zamontowana w zatrzasku na tylnej części osłony. Posiada parę przewodów zakończonych złączem, wpinanym w złącze umieszczone na płycie drukowanej obwodu wewnątrz zasilacza.
- Ostrożnie sięgnąć do zasobnika baterii (nie używać w tym celu metalowych narzędzi), i rozpiąć złącze baterii.
- Zdemontować starą baterię z zatrzasku w obudowie i odłożyć ją na bok. Uważać, aby nie zamienić jej z nową baterią.
- Ostrożnie sięgnąć do zasobnika baterii (nie używać do tego metalowych obiektów) i wpiąć złącze nowej baterii.
- Wpiąć nową baterię w zatrzask na obudowie.
- Zatrzasknąć z powrotem osłonę baterii na zasilaczu.

Wymiana baterii/Ochrona zawartości pamięci

Jako, że w każdej aplikacji sterownika programowalnego występują różnice, każdy użytkownik musi opracować indywidualną strategię. Podczas planowania strategii wymiany baterii z zachowaniem zawartości pamięci, należy wziąć pod uwagę kilka czynników:

- Na ile krytyczna jest dana aplikacja? Czy w momencie wyłączenia sterownika powstaną znaczne straty? Jeżeli tak, słusznym rozwiązaniem byłaby częsta wymiana baterii. W krytycznych aplikacjach koszt baterii będzie stosunkowo niski w porównaniu ze stratami wynikającymi z wyłączenia sterownika.
- Na ile łatwo jest załadować kopię programu sterującego? Czy dostępni są technicy znający procedurę ładowania programu sterującego? Czy kopia zapasowa programu sterującego jest stale dostępna dla osób zajmujących się utrzymaniem urządzeń? Czy jest dostępny komputer wyposażony w oprogramowanie GE Fanuc, umożliwiające w dowolnym momencie załadowanie kopii programu sterującego?
- Czy użytkownik jest wyposażony w zapobiegawczy program serwisowy? Formalny program zapewniłby wymianę baterii we właściwym momencie. Niektórzy użytkownicy wymieniają baterię każdego roku podczas corocznego okresu przestoju.
- Na ile dostępny jest sterownik programowalny? W niektórych aplikacjach sterownik programowalny może być zamontowany w oddalonych, trudnodostępnych lokalizacjach.
- Przepisy bezpieczeństwa. Niektórych użytkowników mogą obowiązywać zasady bezpieczeństwa nie pozwalające im dokonać wymiany baterii z załączonym zasilaniem sterownika programowalnego.
- W jaki sposób sterownik programowalny jest użytkowany? Czy jest włączony przez cały czas, czy też może codziennie wyłączany? Więcej pod tematem "Czynniki wpływające na żywotność baterii".
- Niektórzy użytkownicy nie korzystają z baterijnego podtrzymywania pamięci, korzystając z jednej z opcji PROM. Aby sprawdzić, czy sposób ten jest odpowiedni dla danej aplikacji, należy zapoznać się z poniższą sekcją, zatytułowaną „Praca bez baterii podtrzymującej pamięć”.

Znaczenie tworzenia kopii zapasowej programu sterującego

Bez względu na przyjętą strategię podtrzymywania zawartości pamięci sterownika programowalnego, zawsze powinno się przechowywać aktualną kopię programu sterującego. Inne propozycje zminimalizowania czasu przestoju:

- Upewnić się, że kopia zapasowa jest łatwo dostępna dla użytkowników, którzy mogą jej potrzebować.
- Co najmniej dwie osoby powinny być przeszkolone w procedurze ładowania kopii zapasowej na wypadek, gdyby któraś z nich w razie potrzeby nie była osiągalna. Informacje na temat tworzenia kopii zapasowej można znaleźć w podręcznikach użytkownika oprogramowania GE Fanuc. Procedura ta jest również uwzględniona w odpowiednich kursach omawiających oprogramowanie GE Fanuc.
- Należy upewnić się, że odpowiedni komputer jest wyposażony w oprogramowanie GE Fanuc i będzie łatwo dostępny na wypadek konieczności załadowania kopii programu sterującego do sterownika programowalnego.
- Utworzyć pisemną kopię procedury odtwarzania. Na szczęście przywracanie programu sterującego nie jest często przeprowadzaną procedurą. Jednakże wynikiem tego może być zapomnienie niektórych kroków procedury.

Czynniki wpływające na żywotność baterii

Coroczna wymiana baterii jest dobrym założeniem. Jednakże nie można dokładnie przewidzieć żywotności baterii, ponieważ zależy ona od rodzaju zastosowanej jednostki centralnej, temperatury otoczenia i sposobu użytkowania. Rozważenie poniższej listy czynników wpływających na żywotność baterii pomoże określić czas, co jaki należy wymieniać baterię.

- Nieużywana bateria ma przewidywaną żywotność rzędu 5 lat (nazywaną „dopuszczalnym okresem magazynowania”) w temperaturze pokojowej (25°C lub 77°F).
- Bateria używana ciągle (zasilająca obwody pamięci przy wyłączonym sterowniku programowalnym), w temperaturze pokojowej, posiada następujące przewidywane czasy eksploatacji:

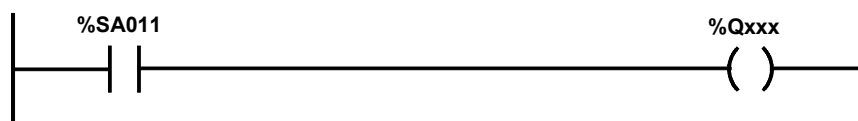
Model	Przewidywana średnia żywotność w temperaturze pokojowej
Jedn.cent. modele 311, 313 i 323	2 lata
Jedn.cent. modele 331-364	1 rok
Jedn.cent. model 374	1 – 2 miesiące

- Przez cały czas załączenia sterownika programowalnego bateria nie jest używana; częstota wyłączenia sterownika ma bezpośredni wpływ na żywotność baterii. Sterowniki programowalne niektórych użytkowników pracują bez przerw, podczas gdy inni wyłączają je co noc.
- Temperatura ma stosunkowo duży wpływ na żywotność baterii. Temperatury znacznie powyżej temperatury pokojowej (25°C lub 77°F), lub poniżej zera °C (32°F) znacząco skróca żywotność baterii.
- Typ jednostki centralnej ma niewielki wpływ na żywotność baterii. Niektóre jednostki centralne wyposażone są w więcej pamięci, niż inne. Niektóre typy pamięci wymagają więcej mocy. Część jednostek centralnych jest wyposażonych w zegar. Większa ilość pamięci wymaga większego poboru prądu z baterii, zużywanego na podtrzymanie jej zawartości; zegar również pobiera prąd z baterii, podtrzymujący jego operacje.

Metody ostrzeżenia o niskim stanie baterii

Istnieją trzy podstawowe rodzaje alarmu sterownika programowalnego o niskim stanie baterii:

- Czerwona dioda “BATT” na module zasilacza zapala się, gdy bateria się wyczerpuje. Wadą tej metody jest fakt, że sterowniki programowalne często montowane są w obudowach, w których dioda LED może nie być dobrze widoczna.
- Tabela błędów sterownika programowalnego jest uzupełniana o komunikat o niskim stanie baterii. Podgląd tabeli błędów sterownika programowalnego wymaga połączenia z nim programatora.
- Bity niektórych zmiennych systemowych przy niskim stanie baterii są ustawiane na logiczne „1”. Zmienne te to: %SA011 (LOW_BAT), %SC009 (ANY_FLT), %S010 (SY_FLT), oraz %SC012 (SY_PRES). Najbardziej charakterystyczną z nich jest %SA011 (LOW_BAT). Bit ten może być wykorzystany w programie sterującym logiki drabinkowej jako styk załączający wyjście, kontrolujące światło ostrzegawcze na panelu operatora (jak w zamieszczonym poniżej przykładowym szczelble), lub wysyłający ostrzeżenie do terminala interfejsu operatora.



W przedstawionym powyżej szczeblu styk %SA011 zostanie zwarty, gdy sterownik programowalny wykryje niski stan baterii. Załączy to przekaźnik %Q, co spowoduje zaadresowanie wyjścia modułu wyjściowego, załączającego światło ostrzegawcze. Alternatywną metodą byłoby przekazanie statusu przekaźnika (którym w tym przypadku najprawdopodobniej byłby przekaźnik %M) do terminala interfejsu HMI, takiego jak np. jednostka GE Fanuc CIMPLICITY HMI. HMI mógłby być zaprogramowany na wyświetlanie komunikatu ostrzeżenia, gdy określony bit przejdzie w stan „1”. Więcej informacji na temat bitów zmiennych systemowych i programowania w języku drabinkowym znajduje się w podręczniku *Series 90-30/20/Micro PLC CPU Instruction Set Reference Manual*, GFK-0467.

Praca bez baterii podtrzymującej pamięć

Od danej aplikacji zależy, czy korzystniejsze będzie zastosowanie schematu pracy bez baterii podtrzymującej. Na decyzję mają wpływ różne wady i zalety takiego rozwiązania.

Ewentualne zalety

Oczywistą zaletą pracy bez baterijnego podtrzymywania pamięci jest brak konieczności wymieniaania baterii. Aby możliwa była praca bez baterii, w systemie musi być zainstalowane pamięć PROM – EPROM, EEPROM lub FlashPROM. Pamięć tego typu może przechowywać program sterujący, konfigurację lub wartości rejestrów bez konieczności użycia baterii podtrzymującej, można też skonfigurować jednostkę centralną tak, aby czytywała zawartość pamięci PROM do pamięci RAM przy każdorazowym załączeniu sterownika programowalnego.

Ewentualne wady

Informacje nie są zapisywane w pamięci PROM automatycznie. Aby zapisać tam informacje, należy zatrzymać sterownik programowalny, wykorzystać urządzenie programujące do nakazania jednostce centralnej zapis bieżącej zawartości pamięci RAM sterownika programowalnego od pamięci PROM. To wymaganie może zniechęcić wielu użytkowników do pracy w trybie bez baterii podtrzymującej. Przykładowo, w wielu aplikacjach, w pamięci RAM gromadzone i przechowywane są istotne informacje, jak np. poziom materiału w napełnianym zbiorniku lub liczba wyprodukowanych elementów, itd. Te ciągle zmieniające się dane **nie są kopiowane** automatycznie do urządzenia PROM. Istnieją wyłącznie w pamięci RAM. Dlatego też przy zaniku zasilania i braku baterii podtrzymującej dane te zostaną utracone.

Jedynym sposobem zachowania danych w systemie bezbaterijnym jest przesłanie ich w sieci do komputera, który może zapisać je na twardym dysku. Dane statyczne (nie zmieniające się) zapisane w pamięci RAM, jak stałe matematyczne lub informacje tablicowe, mogą być zapisane w pamięci PROM i automatycznie przepisywane do pamięci RAM każdorazowo przy uruchomieniu sterownika programowalnego.

Innym czynnikiem jest fakt, że po zmianie programu sterującego lub konfiguracji użytkownik będzie musiał pamiętać o zapisaniu zmienionych informacji do pamięci PROM. Jeżeli krok ten zostanie pominięty, zmienione dane istnieć będą tylko w pamięci RAM i w przypadku systemu bezbaterijnego przy następnym uruchomieniu sterownika programowalnego zostaną utracone.

Konfiguracja systemu bezbaterijnego

Poniżej przedstawione są podstawowe etapy konfiguracji systemu bezbaterijnego. Przy takiej konfiguracji zawartość pamięci PROM będzie przepisywana do pamięci RAM po każdorazowym włączeniu sterownika programowalnego.

- Wyposażyć jednostkę centralną w pamięć PROM. W niektórych jednostkach centralnych pamięć PROM jest opcjonalna, w innych montowana standardowo. Tabela standardowych konfiguracji PROM dla poszczególnych jednostek centralnych znajduje się pod tematem "Oprogramowanie systemowe jednostek centralnych i konfiguracje pamięci PROM" w rozdziale 5.
- Konieczne jest skonfigurowanie trzech parametrów jednostki centralnej. Należy je skonfigurować w następujący sposób: Pwr Up Mode: RUN; Logic/Cfg: PROM; Registers: PROM.
- Zapisać folder (łącznie z programem sterującym, konfiguracją i rejestrem danych) do sterownika programowalnego. Spowoduje to umieszczenie całego foldera w pamięci (operacyjnej) RAM.
- Zapisać pamięć RAM sterownika programowalnego do pamięci PROM. Upewnić się, że wszystkie dane (program sterujący, konfiguracja i rejestr danych) zostały zapisane w pamięci PROM. Należy zwrócić uwagę na to, że typ pamięci PROM zależy od modelu jednostki centralnej i jej wyposażenia.
- Jeżeli używana jest jednostka centralna model 340 lub wyższy (jak CPU350, CPU351 itd.), dodatkowe wymagania opisane są w następnej sekcji.

Praca bez baterii podtrzymującej na jednostce centralnej model 340 lub wyższy

Informacja ta ma zastosowanie wyłącznie w przypadku jednostek centralnych modelem 340 i wyższe (jak np. CPU350, CPU351, itd.). W systemach nie korzystających z baterii podtrzymującej, na obu złączach zasilających baterii powinny być zamontowane złącza zwierające, zapewniające pewne uruchomienie jednostki centralnej po podłączeniu zasilania. Złącze to nie powinno być zainstalowane, jeżeli do złącza zasilacza lub złącza jednostki centralnej podłączona jest bateria.

Określenie wieku baterii przy użyciu kodu daty baterii

Wiek baterii może być określony na podstawie kodu naniesionego na baterii.

Bateria wyprodukowana przez firmę Panasonic będzie posiadać czterocyfrowy kod daty. Będzie on wyglądał jak np. 5615 lub 7Y34. Poniższe informacje pomogą określić datę produkcji.

- Pierwsza cyfra pokazuje rok w cyklu dziesięcioletnim. Przykładowo, 0=1990, 1=1991, 2=1992 ... 9=1999, 0=2000, 1=2001, 2=2002, itd. Pozorne powielenie nie powinno być problemem, ponieważ dopuszczalny okres magazynowania baterii wynosi 5 lat. Baterie ujęte w spisie jako starsze niż 4 lata powinny być zgodnie z zaleceniami producenta złomowane (jako, że ich żywotność nie przekracza roku, nie zaleca się ich stosowanie w sterownikach programowalnych). Powinno to sprawić, że przeterminowane baterie nie będą mylone z nowszymi.
- Druga cyfra określa miesiąc. 1=styczeń, 2=luty, 3=marzec, 4=kwiecień, 5=maj, 6=czerwiec, 7=lipiec, 8=sierpień, 9=wrzesień, O=październik, Y=listopad, Z=grudzień.
- Trzecia cyfra pokazuje tydzień miesiąca.
- Czwarta cyfra pokazuje dzień tygodnia. 1=poniedziałek, 2=wtorek, 3=środa, 4=czwatek, 5=piątek, 6=sobota, 7=niedziela.

Przykładowo kod 7612 należy zinterpretować jako:

Wyprodukowano 3 czerwiec 1997 roku.

Sposób przyłączenia baterii podtrzymującej pamięć RAM

Pamięci CMOS RAM i DRAM są ulotnymi typami pamięci, co oznacza że tracą swoją zawartość (program sterujący logiki drabinkowej, konfigurację, itd.) po odłączeniu zasilania. Aby zachować zawartość pamięci RAM w warunkach braku zasilania, należy zastosować dostarczoną baterię litową o długiej żywotności. Bateria ta normalnie jest zamontowana w module zasilacza kasyety. Aby uniknąć przypadkowego odłączenia jej, dobrze jest znać jej sposób przyłączenia do obwodu pamięci:

W przypadku wbudowanych jednostek centralnych: Przyłączenie baterii do pamięci RAM prowadzi przez złącze zasilacza kasyety bazowej i płytę obwodu drukowanego, do obwodu pamięci RAM.

W przypadku jednostek centralnych w postaci modułów: Przyłączenie baterii do pamięci RAM prowadzi przez złącze zasilacza kasyety bazowej i płytę obwodu drukowanego, złącze jednostki centralnej kasyety bazowej, do obwodu pamięci RAM wewnątrz modułu jednostki centralnej.

Oczywiście demontaż modułu zasilacza ze sterownika programowalnego przerwie połączenie pomiędzy baterią a obwodem pamięci RAM zarówno w przypadku wbudowanych, jak i modułowych jednostek centralnych. Także demontaż modułu jednostki centralnej w przypadku systemów z jednostką w postaci modułu, spowoduje odłączenie baterii od obwodu pamięci. **Dodatkowo, aby uniknąć problemów związanych z utratą zawartości pamięci RAM, zaleca się tworzenie aktualnych kopii folderu programu sterującego.** Instrukcje dotyczące tworzenia kopii zapasowych folderu można znaleźć w podręczniku *Logicmaster 90, Series 90-30 Programming Software User's Manual*, GFK-0466, pomocy online oraz podręcznikach użytkownika dla oprogramowania.

Kondensator do podtrzymywania pamięci

Poza baterią podtrzymującą, obwody pamięci RAM zarówno w jednostkach centralnych wbudowanych jak i modułowych, są dodatkowo zabezpieczone przez kondensator, który może zmagazynować ładunek wystarczający na krótkotrwałe podtrzymanie zawartości pamięci na czas odłączenia baterii. Czas podtrzymania zapewniony przez kondensator zależy od:

- Zasilacz sterownika programowalnego dostarcza 5 VDC do obwodów pamięci kondensatora. Dlatego też w momencie wyłączenia zasilania sterownika programowalnego kondensator posiada napięcie początkowe 5 VDC. Jeżeli bateria również zostaje odłączona krótko po wyłączeniu zasilania sterownika programowalnego, kondensator zacznie tracić ładunek do osiągnięcia granicznego napięcia 2 VDC, przy którym zawartość pamięci zostanie utracona. Przy takim użytkowaniu kondensator może podtrzymać zawartość pamięci przez minimum 1 godzinę.
- Bateria podtrzymująca pamięć dostarcza 3 VDC do obwodów pamięci oraz kondensatora. Dlatego też jeżeli zasilanie sterownika programowalnego zostanie odłączone na godzinę lub więcej, i tylko bateria zasila obwody pamięci, kondensator będzie posiadał napięcie 3 VDC. W tym momencie po odłączeniu baterii kondensator zacznie tracić ładunek do osiągnięcia granicznego napięcia 2 VDC, przy którym zawartość pamięci zostanie utracona. Przy takim użytkowaniu kondensator może podtrzymać zawartość pamięci przez minimum 20 minut.

Podtrzymanie pamięci RAM podczas przechowywania lub transportu jednostki centralnej

Jednostki centralne w postaci modułów

Jednostki centralne w postaci modułów posiadają wewnętrzne złącze baterii podtrzymującej, dzięki któremu zawartość pamięci RAM może być podtrzymywana podczas przechowywania lub transportu jednostki centralnej. Układ ten nie powinien być stosowany, gdy jednostka centralna jest zainstalowana w kasecie bazowej, gdy bateria podtrzymująca znajduje się w zasilaczu. Aby użyć baterii podtrzymującej w module jednostki centralnej, konieczne jest zdemontowanie przedniej osłony modułu jednostki centralnej. Można tego dokonać wg podanych poniżej kroków:

- Aby uniknąć utraty zawartości pamięci po zdemontowaniu jednostki centralnej ze sterownika programowalnego, zaleca się zainstalowanie baterii podtrzymującej w jednostce przed upływem 20 min. Po pierwsze należy upewnić się, że zasilanie sterownika programowalnego jest odłączone, a następnie zdemontować moduł jednostki centralnej.
- Delikatnie ucisnąć przednią osłonę modułu jednostki centralnej i wyciągnąć ją do przodu, w stronę od skrzynki modułu, jednocześnie kolejno delikatnie wciskając 4 zatrzaski przedniej osłony małym śrubokrętem. Zatrzaski przedniej osłony wskoczą w otwory po bokach skrzynki modułu (sprawdzić lokalizację zatrzasków na rysunku 2-1).
- Po zdemontowaniu przedniej osłony, wpiąć baterię podtrzymującą w dwu-bolcowe złącze w przedniej części płyty obwodu modułu jednostki centralnej.
- Gdy bateria jest podłączona do jednostki centralnej, konieczne będzie pozostawienie zdjętej przedniej osłony jednostki. Ponadto bateria powinna być tymczasowo przymocowana do modułu przy pomocy kabla lub taśmy klejącej, aby zabezpieczyć ją przed przypadkowym uszkodzeniem lub rozłączeniem.

Zestaw bateryjny opisany poniżej można również użyć w kasecie bazowej jednostki centralnej w momencie odłączenia zasilacza. Wymagałoby to pozostawienia modułu jednostki centralnej zamocowanego w kasecie bazowej.

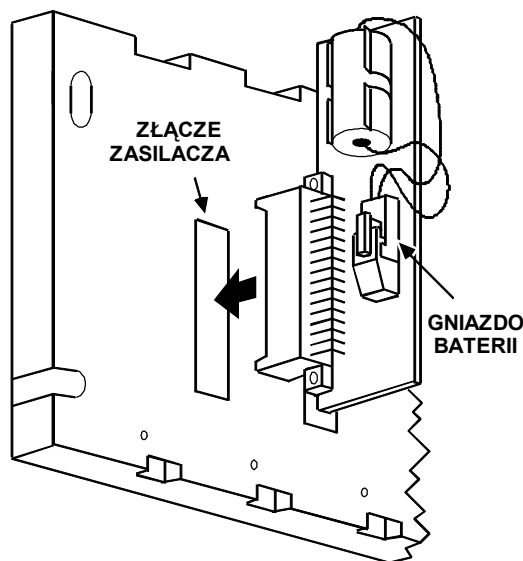
Długoterminowe podtrzymywanie bateryjne może być zapewnione przy użyciu modułu zewnętrznej baterii, opisanego na stronie 6-11.

Wbudowane jednostki centralne

Wbudowane jednostki centralne, modele 311, 313 i 323 mogą być przechowywane lub transportowane z zainstalowanym zasilaczem oraz podłączona baterią zasilacza, podtrzymującą zawartość pamięci RAM. Jednakże inną możliwością (nie wymagającą użycia zasilacza) jest skorzystanie z zestawu bateryjnego, opisanego poniżej.

Zestaw bateryjny (IC693ACC315)

Zestaw bateryjny (IC693ACC315) umożliwia podtrzymanie zawartości pamięci RAM bez korzystania z zasilacza. Jest to użyteczny sposób podtrzymania zawartości pamięci podczas przechowywania lub transportu kasety bazowej z wbudowaną jednostką centralną. Zestaw bateryjny składa się z baterii z dołączonym złączem wpinanym w płytę obwodu. Płyta obwodu posiada złącze wtykane w złącze na płycie obwodu zasilacza (patrz poniższy rysunek). Zestaw bateryjny może być użyty zarówno w kasetach bazowych serii 90-30 z wbudowanymi jednostkami centralnymi, jak i w tych ze złączami dla modułów jednostek centralnych.



Rysunek 6-2. Instalowanie zestawu bateryjnego

Instalowanie zestawu bateryjnego

1. Wpiąć wtyczkę kabla baterii do 2-stykowego złącza na płycie zestawu bateryjnego. Wtyczka baterii normalnie nie jest wpięta w złącze. Zapobiega to przypadkowemu rozładowaniu baterii podczas przechowywania i obsługi.
2. Ustawić złącze kasyety bazowej na płycie zestawu bateryjnego ze złączem zasilacza na płycie obwodu kasyety bazowej. Wcisnąć płytę zestawu w stronę kaset bazowej do pełnego osadzenia. Patrz powyższy rysunek.
3. Jeżeli kaseca bazowa ma być transportowana z zainstalowanym zestawem bateryjnym, należy upewnić się, że płyta jest umieszczona we właściwym miejscu. Kable łączące zestaw z kasetą powinny być poprowadzone przez otwory po obu stronach płyty zestawu, po czym zamocowane do kasyety bazowej.

Ostrzeżenie

Aby uniknąć utraty danych jednostki centralnej, zestaw bateryjny musi być zainstalowany nie dłużej niż w godzinę po odłączeniu zasilania jednostki centralnej, lub 20 min po odłączeniu zasilania bateryjnego. Szczegóły znajdują się w rozdziale „Kondensator do podtrzymywania napięcia”.

Kiedy zestaw bateryjny jest zdemontowany, moduł zasilacza z dobrą baterią musi być zainstalowany w przeciągu 20min, aby zapobiec utracie danych. Szczegóły znajdują się w rozdziale „Kondensator do podtrzymywania napięcia”.

Zewnętrzny moduł baterii (IC693ACC302)

Moduł ten umożliwia długotrwałe podtrzymanie pamięci sterownika programowalnego we wszystkich modułach jednostek centralnych serii 90-30. Jego kabel łączy się ze złączem zasilania bateryjnego. Zewnętrzny moduł baterii podtrzymuje zawartość pamięci RAM jednostki centralnej model 374 przez 15 miesięcy. W jednostkach centralnych modele 331-364 możliwe jest podtrzymanie zawartości pamięci RAM przez około 75 miesięcy. Szczegóły znajdują się w podręczniku *Datasheet for the External Battery Module*, GFK-2124.

Baterie w zasilaczach oraz kasetach rozszerzających i oddalonych

Baterie w zasilaczach kaset rozszerzających i oddalonych. Jedynie bateria w kasecie jednostki centralnej zapewnia podtrzymanie pamięci RAM. Baterie w kasetach jednostek centralnych mogą być zdemontowane i wykorzystane jako rezerwowe, jeżeli spełniają wymagania co do wieku, opisane we wcześniejszej części niniejszego rozdziału.

Dla wygody użytkownika w rozdziale tym omówione są podstawowe informacje dotyczące modułów wejść/wyjść serii 90-30. Na końcu rozdziału zamieszczono listę tych modułów. Szczegółowe charakterystyki i instrukcje instalacyjne znajdują się w podręczniku GFK-0898, *Series 90-30 PLC I/O Module Specifications*.

Podstawowe typy modułów wejść/wyjść

- Moduły wejść dyskretnych

Moduły wejść dyskretnych serii 90-30 przetwarzają sygnały zmiennie- i stałoprądowe z urządzeń na sygnały logiczne wymagane przez sterownik programowalny. Optoizolator zapewnia izolację pomiędzy napływającymi sygnałami a obwodami logicznymi. Dostępne są moduły dyskretne 8, 16 lub 32-punktowe.

- Moduły wyjść dyskretnych

Moduły wyjść dyskretnych serii 90-30 przetwarzają sygnały logiczne na sygnały zmiennie- lub stałoprądowe konieczne do sterowania urządzeniami. Każdy punkt wyjścia jest przełączany przez półprzewodnik lub przekaźnik elektromagnetyczny. Moduły wyjść dyskretnych przełączane półprzewodnikiem mogą zawierać 5, 8, 12, 16 lub 32 punkty wyjściowe. Moduły przekaźnikowe mogą posiadać 8 lub 16 otwartych wyjść.

- Moduły mieszane

Moduł mieszany łączy w jednym module wejścia zmiennoprądowe lub stałoprądowe z wyjściami przekaźnikowymi. Każdy z tych modułów posiada 8 obwodów wejściowych i 8 obwodów wyjść przekaźnikowych.

- Moduły wejść analogowych

Moduły wejść analogowych serii 90-30 zapewniają konwersję cyfrowo-analogową (A/D) poprzez przekształcenie analogowego sygnału wejściowego na wielkość cyfrową, przenoszoną do pamięci %AI sterownika programowalnego. Moduły wejść analogowych są dostępne w czterech wersjach: (1) 4-kanałowy moduł prądowy, (2) 4-kanałowy moduł napięciowy, (3) 16-kanałowy moduł wejścia prądowego, oraz (4) 16-kanałowy moduł wejścia napięciowego.

- Moduły wyjść analogowych

Moduły wyjść analogowych serii 90-30 zapewniają konwersję cyfrowo-analogową (D/A) przekształcając liczbę z postaci cyfrowej (z pamięci %AQ sterownika programowalnego) do analogowego napięcia wyjściowego. Moduły wyjść analogowych są dostępne w trzech wersjach: (1) 2-kanałowy moduł prądowy, (2) 2-kanałowy moduł napięciowy, oraz (3) moduł prądowo-napięciowy z ośmioma kanałami wyjściowymi.

- Moduł analogowy kombinowany

Moduł analogowy kombinowany zawiera cztery kanały wejściowe analogowo/cyfrowe (A/D) oraz dwa kanały cyfrowo/analogowe (D/A). Każdy kanał wejściowy i wyjściowy może być indywidualnie konfigurowany w trybie prądowym lub napięciowym.

- Moduły innych producentów

Oprócz omówionych w niniejszym rozdziale modułów, dostępnych jest wiele modułów wejść/wyjść (i innych urządzeń i programów) pochodzących od niezależnych producentów i będących odpowiedzią na wiele zapotrzebowań. Informacje na temat modułów pochodzących od niezależnych producentów można uzyskać:

- u dystrybutora lub inżyniera sprzedaży sterowników programowalnych GE Fanuc
- na stronie internetowej GE Fanuc pod adresem <http://www.gefanuc.com>.

Moduły wejść/wyjść dyskretnych

Moduły wejść/wyjść dyskretnych

Moduły te występują w dwóch typach:

- **Moduły o standardowej ilości punktów:** Moduły o standardowej ilości punktów posiadają do 16 obwodów (nazywanych też „punktami”) w obrębie jednego modułu. Są one wyposażone w wymienny terminal przyłączeniowy. Patrz rysunek str. 7-3.
- **Moduły o większej ilości punktów:** Moduły o większej ilości punktów zawierają 32 obwody w obrębie jednego modułu. Posiadają 50-stykowe złącze, lub dwa złącza 24-stykowe zamontowane na płycie czołowej. Dobór połączeń jest omówiony w dalszej części niniejszego rozdziału.

Właściwości modułów dyskretnych wejść/wyjść o standardowej ilości punktów

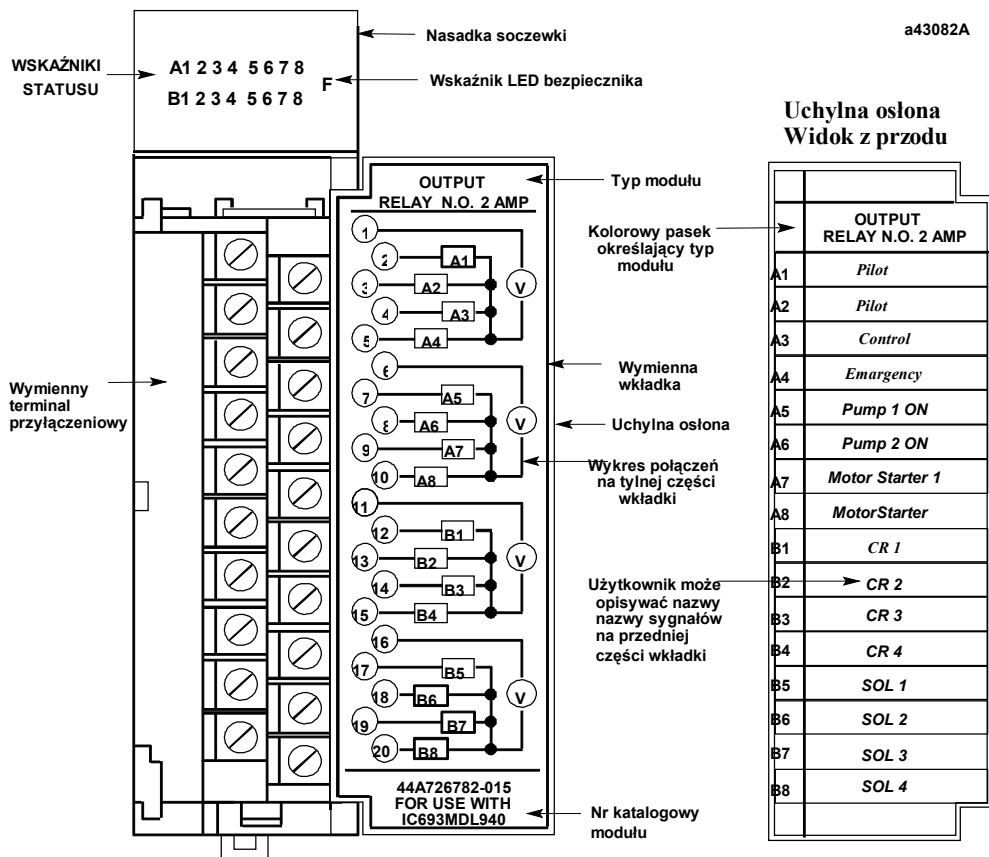
Moduły o standardowej ilości punktów (16 punktów lub mniej) posiadają następujące właściwości (pokazane na poniższym rysunku):

- **Wymienny terminal przyłączeniowy.** W razie konieczności okablowania terminala przyłączeniowego można zdemontować go z modułu. Po zakończeniu łączenia okablowania można łatwo zamontować go z powrotem na module. Często podczas łączenia okablowania pozostawia się terminal zamocowany na module. W razie konieczności wymiany modułu nie trzeba ponownie łączyć okablowania, o ile dotychczasowy terminal przyłączeniowy jest w dobrym stanie. Wystarczy po prostu zdemontować okablowany terminal przyłączeniowy ze starego modułu i zainstalować go na nowym. Śruby zacisków terminala przyłączeniowego są wygodnymi punktami pomiarowymi napięcia podczas testów lub usuwania usterek.
- **Uchylna przednia osłona.** Otwarcie osłony umożliwia dostęp do połączeń terminala przyłączeniowego. W trakcie eksploatacji jest ona zamknięta, aby zabezpieczyć obsługę przed przypadkowym dotknięciem zasilonego styku. Na poniższym rysunku należy zwrócić uwagę na to, że osłona zawiera wkładkę ze schematem połączeń terminala przyłączeniowego. Numer katalogowy modułu (w pokazanym przykładzie jest to IC693MDL940) jest nadrukowany w dolnej części wkładki osłony. Numer katalogowy modułu jest również nadrukowany na etykiecie na boku modułu. Jednakże aby zobaczyć tę etykietę, trzeba zdemontować moduł ze sterownika programowalnego.

Na przedniej stronie wkładki znajdują się komórki odpowiadające punktom wejść/wyjść modułu. Jak pokazano na przykładowym rysunku, można wyjąć wkładkę i zapisać w odpowiednich komórkach nazwy sygnałów dla każdego z punktów.

Również na przedniej stronie wkładki, na lewej krawędzi, znajduje się pionowy kolorowy pasek identyfikujący typ modułu: Niebieski = stałoprądowy (DC), czerwony = zmiennoprądowy (AC), szary = analogowy.

- Nasadka soczewki modułu.** Położona na górze przedniej części modułu, zakrywa wskaźniki LED statusu. Są one oznaczone na poniższym rysunku jako dwie grupy, A1 do A8 i B1 do B8. Jako, że jest to rysunek 16-punktowego modułu wyjściowego, jest 16 wskaźników LED statusu. (Liczba wskaźników statusu na danym module jest funkcją liczby punktów obwodów modułu.) Po porównaniu wskaźników statusu do schematu połączeń na tylnej części wkładki na osłonie można zauważyć, że wyjścia modułu są pogrupowane i oznaczone: A1-A8 i B1-B8, co odpowiada rzędom A i B wskaźników. Należy zwrócić uwagę na dodatkowy wskaźnik LED po prawej stronie soczewki, oznaczony literą F. Jest to wskaźnik bezpiecznika. Wskaźnik F występuje na wszystkich nasadkach soczewek modułu dyskretnych wejść/wyjść, jednak funkcjonalny jest jedynie na modułach posiadających wewnętrzne bezpieczniki. Sygnalizuje on wyłącznie przepalenie bezpiecznika. Tabela zawierająca wszystkie moduły posiadające bezpieczniki, oraz inne szczegóły dotyczące wskaźników LED statusu, znajdują się w Rozdziale 13 niniejszego podręcznika.



Rysunek 7-1. Przykład modułu dyskretnego wyjścia o standardowej ilości punktów serii 90-30

Okablowanie modułów dyskretnych o standardowej ilości punktów (16-punktowych lub mniejszych)

Istnieją trzy podstawowe metody okablowania:

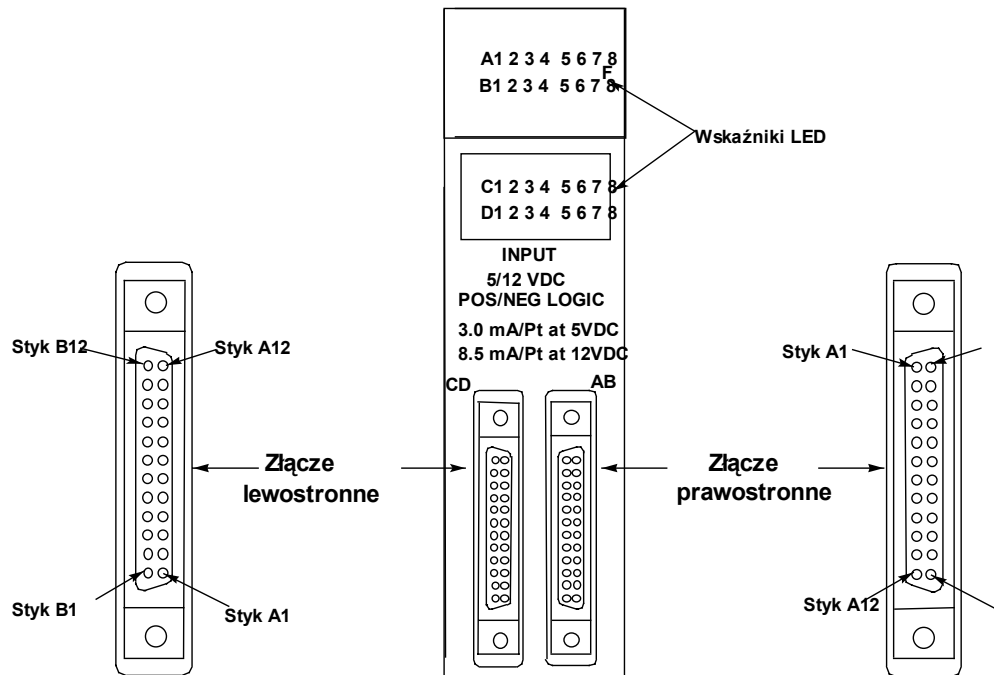
- **Metoda bezpośrednia.** Kable prowadzi się bezpośrednio z urządzeń zewnętrznych (przełączników, przekaźników itd.) do śrub zacisków na terminalu przyłączeniowym.
- **Metoda listwy zaciskowej.** Polega na zamocowaniu listwy zaciskowej wewnątrz obudowy sterownika i poprowadzenie okablowania od listwy do terminala przyłączeniowego modułu. Następnie łączy się okablowaniem urządzenia zewnętrznego z listwą zaciskową.
- **Metoda zestawu szybkiego przyłączenia terminala.** Zestaw szybkiego przyłączenia terminala składa się z trzech elementów: płyty czołowej, kabla i terminala. Płyta czołowa jest wpinana w moduł wejścia/wyjścia w miejsce terminala przyłączeniowego. Płyta czołowa posiada złącze współpracujące z kablem. Z kolei kabel wpinany jest w złącze na terminalu. Terminal montowany jest na szynie DIN w dogodnym miejscu w obudowie. Terminal wykorzystywany jest do łączenia urządzeń zewnętrznych takich, jak przełączniki i przekaźniki. Metoda ta, w porównaniu z metodą listwy zaciskowej, pozwala na zaoszczędzenie średnio ponad dwóch godzin (zużytych na okablowanie) na jeden moduł. Więcej informacji znajduje się w Załączniku H, „Elementy terminala przyłączeniowego TBQC”.

Zabezpieczenie modułu dyskretnego wyjścia przekaźnikowego

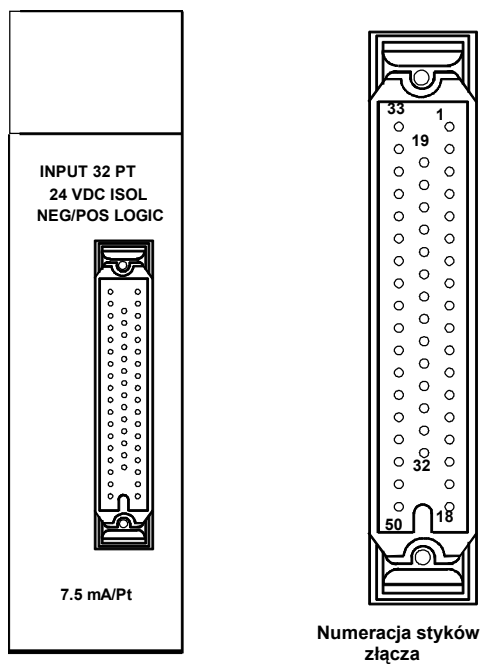
Punkty wyjściowe w modułach dyskretnych wyjść przekaźnikowych przełączające obciążenia o charakterze indukcyjnym, takie jak przekaźniki, włókna żarówek lub cewki, powinny posiadać zewnętrzne zabezpieczenie. Zazwyczaj jest ono realizowane przez element R-C (opornik-kondensator) zamontowany poprzecznie do obciążenia zmiennoprądowego, lub odwrotnie spolaryzowaną diodę zamontowaną poprzecznie do obciążenia stałoprądowego. Więcej szczegółów znajduje się w podręczniku GFK-0898, *Series 90-30 PLC I/O Module Specifications*.

Właściwości modułu dyskretnego (32-punktowego)

- Istnieją dwa typy takich modułów. Pierwszy z nich na płycie czołowej posiada 50-stykowe złącze, drugi natomiast dwa złącza 24-stykowe (patrz dwa kolejne rysunki).
- Typ z podwójnym złączem 24-stykowym posiada wskaźniki LED statusu. Typ ze złączem 50-stykowym ich nie posiada. Wskaźniki LED statusu są ułożone w cztery grupy po osiem diod w każdej, oznaczone jako A, B, C i D. Umieszczone są one w górnej części modułu (patrz kolejny rysunek).
- Moduły 32-punktowe są dostępne tylko na napięcia 5, 12 i 24 VDC.
- Żaden z modułów 32-punktowych nie posiada bezpieczników.
- Moduły te są przydatne w aplikacjach, gdzie wymagana jest duża ilość stałoprądowych punktów wejść/wyjść. Maksymalną liczbę punktów wejść/wyjść w systemie serii 90-30 można uzyskać korzystając z jednostki centralnej obsługującej łącznie osiem 10-gniazdowych kaset sterownika, w których zostaną zamontowane moduły 32-punktowe. Maksymalna teoretyczna liczba możliwych punktów wejść/wyjść jest wyliczana przez dodanie dziewięciu dostępnych gniazd w kasecie sterownika jednostki centralnej (jednostka centralna zajmuje jedno gniazdo) do 70 gniazd w 10-gniazdowych kasetach rozszerzających lub oddalonych, co daje łącznie 79 gniazd. Pomnożenie 79 przez 32 daje maksymalną liczbę 2528 punktów wejść/wyjść (taką ilość punktów wejść/wyjść obsługują tylko jednostki centralne CPU350-364). Liczba ta powstaje przy założeniu, że w każdym gnieździe zamontowany jest 32-punktowy moduł wejść/wyjść. Większość praktycznych aplikacji wymaga zarezerwowania części gniazd dla modułów dodatkowych, redukując odpowiednio liczbę gniazd dla modułów wejść/wyjść.



Rysunek 7-2. Przykład 32-punktowego modułu wejść/wyjść (IC693MDL654) z podwójnym złączem.



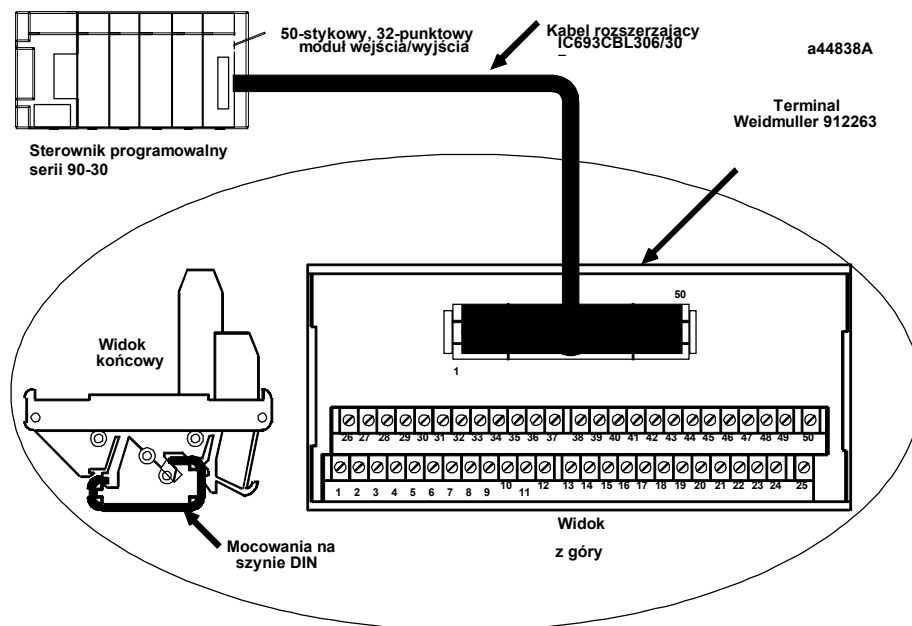
Rysunek 7-3. Przykład 32-punktowego modułu wejść/wyjść (IC693MDL653) z pojedynczym złączem.

Metody okablowania 32-punktowych modułów dyskretnych wejść/wyjść

Moduły z pojedynczym złączem 50-stykowym

Przy podłączaniu tych modułów możliwe są trzy rozwiązania.

- Połączenie terminala Weidmuller #912263 przy użyciu jednego lub dwóch kabli „rozszerzających” GE Fanuc (patrz następny rysunek). Kabel IC693CBL306 ma 1m (3 stopy) długości. Kabel IC693CBL307 ma długość 2m (6 stóp). Szczegóły dotyczące tych kabli znajdują się w rozdziale 10 „Okablowanie”.
- Połączenie terminala/listwy zaciskowej lub zewnętrznego urządzenia wejścia/wyjścia przy użyciu jednego z dwóch gotowych kabli GE Fanuc. Kable te są jednostronnie zakończone 50-stykowym złączem, wpinanym w moduł, natomiast z drugiej strony odizolowanymi i pocynowanymi końcówkami, służącymi do podłączenia do terminala/listwy zaciskowej lub zewnętrznego urządzenia wejścia/wyjścia. Kabel IC693CBL308 ma długość 1m (3 stopy), natomiast kabel IC693CBL309 2m (6 stóp). Kable są użyteczne w razie konieczności poprowadzenia okablowania w miejscu, przez które nie przejdzie złącze.
- Budowa kabla o określonej długości. Budowa kabla jest konieczna w przypadku, gdy potrzebny jest kabel dłuższy niż 2m (6 stóp). Wyprowadzenia styków kabli IC693CBL308/309 są opisane w Rozdziale 10.



Rysunek 7-4. Okablowania 50-stykowego, 32-punktowego modułu wejść/wyjść

Moduły z podwójnymi złączami 24-stykowymi

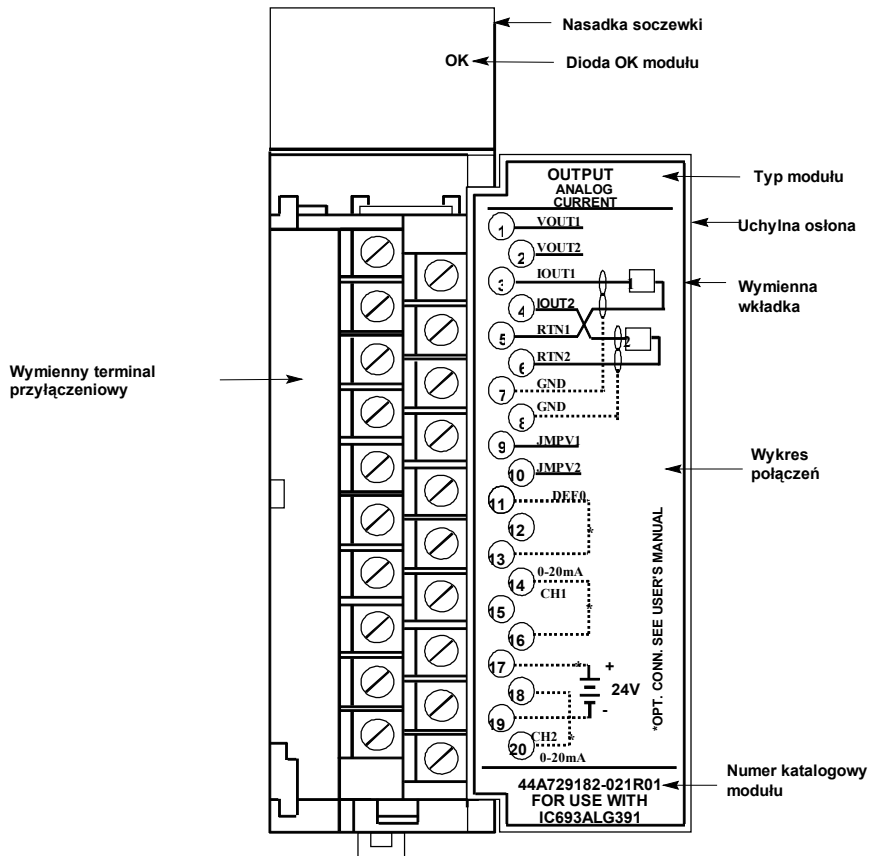
Przy podłączaniu tych modułów możliwe są trzy rozwiązania.

- Połączenie z parą terminali TBQC (IC693ACC337) przy użyciu dwóch kabli GE Fanuc. Dostępne są trzy długości kabli: 0,5m (20 cali), 1m (3 stopy), 2m (6 stóp). Kable powinny być prawostronne i lewostronne, ponieważ złącza na modułach są zorientowane odwrotnie (patrz rysunek 7-2). Szczegóły na temat terminali przyłączeniowych i kabli znajdują się w Załączniku H.
- Połączenie z terminalem/listwą zaciskową lub bezpośrednio do zewnętrznych urządzeń wejść/wyjść przy użyciu dwóch 3-metrowych (10-stopowych) gotowych kabli GE Fanuc. Kable te są jednostronnie zakończone 24-stykowym złączem, wpinanym w moduł, natomiast z drugiej strony odizolowanymi i pocynowanymi końcówkami, służącymi do podłączenia do terminala/listwy zaciskowej lub zewnętrznego urządzenia wejścia/wyjścia. Kabel IC693CBL327 jest stosowany po lewej stronie, natomiast kabel IC693CBL328 po prawej. Kable te są użyteczne, gdy konieczne jest poprowadzenie okablowania w miejscu, przez które nie przejdzie złącze, lub potrzebny jest kabel dłuższy niż 2metry. Rozdział 10, "Okablowanie", zawiera szczegóły dotyczące tych kabli.
- Budowa kabla o określonej długości. Budowa kabla jest konieczna w przypadku, gdy potrzebny jest kabel dłuższy niż 3m (10 stóp). Szczegóły dotyczące budowy kabli o określonej długości znajdują się na arkuszu danych IC693CBL327/328 w Rozdziale 10.

Właściwości modułów analogowych

Moduły analogowe posiadają następujące właściwości podstawowe (proszę porównać z poniższymi rysunkami):

- **Wymienny terminal przyłączeniowy.** W razie konieczności okablowania terminala przyłączeniowego można zdemontować go z modułu. Po zakończeniu łączenia okablowania można łatwo zamontować go z powrotem na module. Jednakże niektórzy użytkownicy wolą pozostawić terminal na module na czas łączenia okablowania. W razie konieczności wymiany modułu nie trzeba ponownie łączyć okablowania, o ile dotychczasowy terminal przyłączeniowy jest w dobrym stanie. Wystarczy po prostu zdemontować okablowany terminal przyłączeniowy ze starego modułu i zainstalować go na nowym, jeżeli tylko jest w odpowiednio dobrym stanie. Śruby zacisków terminala przyłączeniowego są wygodnymi punktami pomiarowymi napięcia podczas testów lub usuwania usterek.
- **Uchylna przednia osłona.** Otwarcie osłony umożliwia dostęp do połączeń terminala przyłączeniowego. W trakcie eksploatacji jest ona zamknięta, aby zabezpieczyć obsługę przed przypadkowym dotknięciem podłączonego styku. Na poniższym rysunku należy zwrócić uwagę na to, że osłona zawiera wkładkę ze schematem połączeń terminala przyłączeniowego. Numer katalogowy modułu (w pokazanym przykładzie jest to IC693ALG391) jest nadrukowany w dolnej części wkładki osłony. Numer katalogowy modułu jest również nadrukowany na etykiecie na boku modułu. Jednakże aby zobaczyć tę etykietę, trzeba zdemontować moduł ze sterownika programowalnego.
- Na przedniej stronie wkładki znajdują się komórki odpowiadające punktom wejść/wyjść modułu. Można czasowo wyjąć wkładkę i opisać nazwy sygnałów dla każdego punktu w odpowiednich komórkach, aby ułatwić testowanie lub wykrywanie błędów.
- Również na przedniej stronie wkładki, na lewej krawędzi, znajduje się pionowy kolorowy pasek identyfikujący typ modułu: Niebieski = stałoprądowy (DC), czerwony = zmiennoprądowy (AC), szary = analogowy.
- **Nasadka soczewki modułu.** Położona na górze przedniej części modułu, zakrywa wskaźnik OK statusu. Wskaźnik ten sygnalizuje podstawowy status pracy modułu. Przy normalnej pracy dioda OK powinna się świecić.



Rysunek 7-5. Przykład analogowego prądowego modułu wyjścia serii 90-30

Metody okablowania modułów analogowych

W przypadku połączeń sygnałowych wejściowych lub wyjściowych w urządzeniach analogowych zaleca się stosowanie ekranowanej skrętki. Ważne jest również właściwe uziemienie ekranu. W celu maksymalnego tłumienia zakłóceń elektrycznych, ekran kabla powinien być na jednym końcu uziemiony. W przypadku modułów wejściowych należy wykonać uziemienie po stronie środowiska z większymi zakłóceniami (często występującymi w otoczeniu docelowych urządzeń sterowanych). W przypadku modułów wyjściowych uziemienie należy wykonać po stronie modułu. Więcej informacji dotyczących uziemienia znajduje się w podręczniku GFK-0898, *Series 90-30 PLC I/O Module Specifications*.

Metody okablowania modułu wejść analogowych

Wylimitowanie zakłóceń elektrycznych może czasem zostać osiągnięte metodą prób i błędów. Jednakże generalnie najlepiej jest uziemić ekran przewodu możliwie jak najbliżej źródła zakłóceń, czyli zazwyczaj po stronie obsługiwanego urządzenia. Przy wykrywaniu i usuwaniu usterek dotyczących zakłóceń czasem dobrze jest poeksperymentować z lokalizacją punktu uziemienia. Należy pamiętać, że ekran przewodu powinien być uziemiony tylko z jednej strony. Dobrze jest również korzystać z możliwie jak najkrótszych końcówek odizolowanych, aby zmniejszyć długość nieekranowanego przewodnika wystawionego na działanie zakłóceń. Szczegóły znajdują się w podręczniku *Series 90-30 PLC I/O Module Specifications Manual*, GFK-0898.

- **Metoda bezpośrednia.** Poprowadzić ekranowany kabel od urządzenia (przetwornika, potencjometru, itd.) bezpośrednio do modułu. Podłączyć przewody do odpowiednich śrub zaciskowych terminala. Uziemić ekran po stronie urządzenia docelowego, wystawiając możliwie jak najmniejszy fragment przewodnika na działanie zakłóceń. Nie łączyć ekranu po stronie modułu (zaizolować go izolacją obkurczającą).
- **Metoda listwy zaciskowej.** Zamontować listwę zaciskową wewnątrz obudowy sterownika i poprowadzić od niej ekranowany kabel do zacisków terminala przyłączeniowego modułu. Podłączyć ekran do metalowego panela obok listwy zaciskowej. Nie łączyć ekranu po stronie modułu (zaizolować go izolacją obkurczającą). Podłączyć urządzenie do listwy zaciskowej przy pomocy ekranowanego kabla, uziemiając ekran tylko po stronie urządzenia (drugi koniec zaizolować izolacją obkurczającą). Zminimalizować długość wystawionych na zakłócenia kabli zarówno po stronie listwy zaciskowej, jak i urządzenia.

Uwaga

W związku z wymaganiami dotyczącymi ekranowania kabla, zestaw TBQC nie jest polecany w przypadku urządzeń analogowych.

Okablowanie modułu wyjść analogowych

Każde wyjście powinno być połączone dobrej jakości ekranowanym kablem, z ekranem uziemionym tylko po stronie modułu. Więcej informacji dotyczących uziemienia znajduje się w podręczniku GFK-0898, *Series 90-30 PLC I/O Module Specifications*.

Pobór prądu przez moduły wejść/wyjść

Wartości te można znaleźć w Rozdziale 12 niniejszego podręcznika, omawiającym przeliczenia obciążenia zasilacza. Informacje te można również znaleźć w podręczniku GFK-0898, *Series 90-30 PLC I/O Module Specifications*.

Architektura okablowania modułu wejścia/wyjścia

Aby ograniczyć powstawanie zakłóceń w okablowaniu sterownika programowalnego, zaleca się oddzielenie okablowania układów generujących zakłócenia, jak zasilania prądem zmiennym lub okablowanie modułów wyjść dyskretnych, od przewodów przenoszących sygnały o niższym poziomie, jak okablowanie modułów wejścia stałoprądowego i modułów analogowych. Można tego dokonać grupując razem następujące kategorie okablowania:

- **Okablowanie zasilania prądem zmiennym.** Obejmuje to podanie napięcia zmiennego do zasilacza sterownika programowalnego, jak również inne urządzenia zasilane prądem zmiennym, umieszczone w szafce sterownika.
- **Okablowanie modułu analogowego wejścia lub wyjścia.** Dla lepszego efektu redukcji zakłóceń powinno ono być ekranowane.
- **Okablowanie modułu wyjścia dyskretnego.** Często przełączane obciążenia indukcyjne wytwarzające impulsy zakłócające przy wyłączaniu.
- **Okablowanie modułu wejścia stałoprądowego.** Pomimo wewnętrznego tłumienia, te wejścia o niskim poziomie sygnału powinny być dodatkowo zabezpieczone przed sprzężeniem zakłóceńowym.

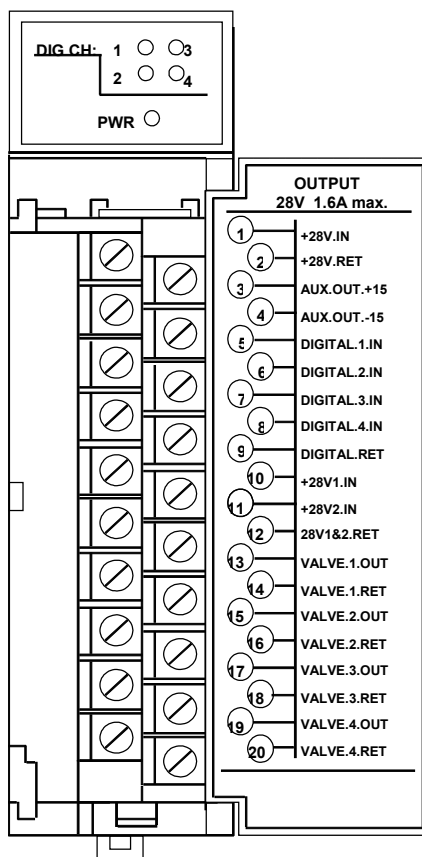
Grupowanie modułów w celu rozdzielenia okablowania

Jeżeli jest to możliwe do zrealizowania, grupowanie podobnych modułów razem w kasetach sterownika pomaga w oddzieleniu różnych rodzajów okablowania. Przykładowo jedna kasetka sterownika może zawierać wyłącznie moduły zmiennoprądowe, podczas gdy inna wyłącznie moduły stałoprądowe, w każdej z nich dzieląc je jeszcze wg typów wejść i wyjść.

W mniejszych systemach przykładowo, lewa część kasety sterownika powinna zawierać moduły analogowe, część środkowa moduły stałoprądowe, natomiast prawa - moduły zmiennoprądowe. W miejscach, gdzie wiązki okablowania zmiennoprądowego lub wyjściowego muszą przechodzić w pobliżu kabli wrażliwych na zakłócenia, należy unikać kładzenia ich obok siebie. Należy ułożyć je w taki sposób, aby w razie konieczności skrzyżowały się pod właściwym kątem. Zminimalizuje to przenoszenie zakłóceń pomiędzy nimi.

Moduł specjalizowany do sterowania elektrozaworami IC693DVM300

Ten 4-kanalowy cyfrowy sterownik zaworu może przenieść obciążenia do 1,6A przy napięciu 24 VDC. Pomimo, że jest montowany w standardowym gnieździe sterownika programowalnego serii 90-30, nie łączy się z obwodem sterownika. Jego zasilanie sterujące i wyjściowe pochodzą z zewnętrznego zasilacza. (Właściwy byłby autonomiczny zasilacz GE Fanuc IC690PWR124) Moduł ten jest zaprojektowany dla wejść TTL (5 VDC).



Rysunek 7-6. Moduł specjalizowany do sterowania elektrozaworami IC693DVM300

Wskaźniki LED

- **DIG CH: 1 – 4:** Zapalają się, gdy odpowiadające im wejście posiada stan logiczny 1.
- **PWR:** Zapala się, wskazując obecność napięcia +26 VDC (nominalnego) wejściowego na zaciskach 1 i 2.

Charakterytyka modułu DVM

Tabela 7-1. Właściwości IC693DVM300

CHARAKTERYSTYKI WYJŚCIOWE	
Ilość wyjść (kanałów) na moduł	4
Izolacja	2500 Vrms (optoizolacja)
Nominalne napięcie wyjściowe	24 VDC
Zasilanie kanałów wyjściowych	Nominalnie 26 VDC, minimalnie 21 VDC, maksymalnie 35 VDC
Prąd wyjściowy	maksymalnie 1.6A na kanał maksymalnie 6.4A łącznie na moduł
Spadek napięcia na wyjściu (przy pełnym obciążeniu)	0.32 VDC
Prąd upływowy w stanie spoczynku	26 μ A przy napięciu pracy 26 VDC
Czas reakcji przy włączeniu	< 1 μ S przy obciążeniu rezystancyjnym
Czas reakcji przy wyłączeniu	< 1 μ S przy obciążeniu rezystancyjnym
Zabezpieczenie wyjścia (na kanał)	Dioda Zenera wstecznie spolaryzowana dla zabezp. przed prądami wstecznymi generowanymi przez obc. o charakterze indukcyjnym. Zabezpieczenie 36V przed wyładowaniem elektrostatycznym.
CHARAKTERYSTYKI WEJŚCIOWE	
Napięcie wejściowe	Nominalnie 5 VDC (TTL), maks. 12VDC
Poziom logiczny 1	Poziom logiczny 1: V > 3.5 VDC Poziom logiczny 0: V < 0.7 VDC
Prąd wejściowy	Nominalnie 3.8 mA
Zabezpieczenie wejścia	Zabezpieczenie anty-elektrostatyczne 13.3V.
POMOCNICZE WYJŚCIA ZASILACZA	
Napięcie i prąd	+15 VDC @ 0.3A oraz -15 VDC @ 0.2A
Izolacja	Nie izolowane
ZAPOTRZEBOWANIE MOCY MODUŁU	
Pobór mocy (nie pobiera mocy z obwodu sterownika programowalnego.)	5.6W (przy wszystkich wyjściach włączonych) z zewn. zasilacza podłączonego do zacisków 1 i 2 (nie licząc mocy pobranej przez wyjścia)
Napięcie wejściowe	Nominalnie +26 VDC, maksymalnie ciągłe 35 VDC

Bezpieczniki

- Ilość 1 – zasilanie sterujące modułu. 1A Buss GDB-1A.
- Ilość 4 – jeden na każde wyjście. 2A. Littlefuse 239002.

Połączenie modułu DVM

Tabela 7-2. Połączenia modułu IC693DVM300

Nr styku	Nazwa sygnału	Opis połączenia
1	+28V.IN	Zasilanie sterujące modułu + terminal wejściowy (wspólny na styku 2) Dostarcza zasilanie do obwodów sygnałowych modułu i dodatkowe zasilanie +15 i -15V (styki 2, 3 i 4). Wymaga zewnętrznego zasilania 26VDC (nominalnego)
2	+28V.RET	Wspólny zacisk zasilania sterującego modułu (styk 1)
3	AUX.OUT.+15	+ 15 VDC @ 0.3A Dodatkowe wyjście zasilające dla obwodów zewnętrznych. Nie izolowane. Wyprowadzone z wejścia zasilającego na stykach 1 i 2.
4	AUT.XOUT.-15	-15 VDC @ 0.2A Dodatkowe wyjście zasilające dla obwodów zewnętrznych. Nie izolowane. Wyprowadzone z wejścia zasilającego na stykach 1 i 2.
5	DIGITAL.1.IN	Połączenie wejściowe poziomu kanału 1 (wspólne na styku 9)
6	DIGITAL.2.IN	Połączenie wejściowe poziomu kanału 2 (wspólne na styku 9)
7	DIGITAL.3.IN	Połączenie wejściowe poziomu kanału 3 (wspólne na styku 9)
8	DIGITAL.4.IN	Połączenie wejściowe poziomu kanału 4 (wspólne na styku 9)
9	DIGITAL.RET	Wspólne połączenie wejść cyfrowych kanałów 1 – 4 (styki 5 – 8)
10	+28V1.IN	Złącze zasilania kanałów wyjściowych 1 i 2 (wspólne na styku 12) Wymaga zewnętrznego zasilania 26VDC (nominalnego).
11	+28V2.IN	Złącze zasilania kanałów wyjściowych 3 i 4 (wspólne na styku 12). Wymaga zewnętrznego zasilania 26VDC (nominalnego).
12	28V1&2.RET	Wspólne połączenie obu wejść zasilających kanały wyjściowe (styki 10 i 11)
13	VALVE1.OUT	Połączenie wyjścia kanału 1 (przewód powrotny na styku 14)
14	VALVE1.RET	Połączenie przewodu powrotnego wyjścia kanału 1 (styk 13)
15	VALVE2.OUT	Połączenie wyjścia kanału 2 (przewód powrotny na styku 16)
16	VALVE2.RET	Połączenie przewodu powrotnego wyjścia kanału 2 (styk 15)
17	VALVE3.OUT	Połączenie wyjścia kanału 3 (przewód powrotny na styku 18)
18	VALVE3.RET	Połączenie przewodu powrotnego wyjścia kanału 3 (styk 17)
19	VALVE4.OUT	Połączenie wyjścia kanału 4 (przewód powrotny na styku 20)
20	VALVE4.RET	Połączenie przewodu powrotnego wyjścia kanału 4 (styk 19)

Tabela 7-3. Moduły dyskretnych wejść/wyjść serii 90-30

Numer katalogowy	Liczba punktów	Opis
Moduły dyskretne - Wejście		
IC693MDL230	8	120 VAC Izolowane
IC693MDL231	8	240 VAC Izolowane
IC693MDL240	16	120 VAC
IC693MDL241	16	24 VAC
IC693MDL630	8	24 VDC Logika dodatnia
IC693MDL632	8	125 VDC Logika dodatnia/ujemna
IC693MDL633	8	24 VDC Logika ujemna
IC693MDL634	8	24 VDC Logika dodatnia/ujemna
IC693MDL640	16	24 VDC Logika dodatnia
IC693MDL641	16	24 VDC Logika ujemna
IC693MDL643	16	24 VDC Logika dodatnia, FAST
IC693MDL644	16	24 VDC Logika ujemna, FAST
IC693MDL645	16	24 VDC Logika dodatnia/ujemna
IC693MDL646	16	24 VDC Logika dodatnia/ujemna FAST
IC693MDL652	32	24 VDC Logika dodatnia/ujemna
IC693MDL653	32	24 VDC Logika dodatnia/ujemna, FAST
IC693MDL654	32	5/12 VDC (TTL) Logika dodatnia/ujemna
IC693MDL655	32	24 VDC Logika dodatnia/ujemna
IC693ACC300	16	Symulator wejścia
Moduły dyskretne - Wyjście		
IC693MDL310	12	120 VAC, 0.5A
IC693MDL330	8	120/240 VAC, 2A
IC693MDL340	16	120 VAC, 0.5A
IC693MDL390	5	120/240 VAC Izolowane, 2A
IC693MDL730	8	12/24 VDC Logika dodatnia, 2A
IC693MDL731	8	12/24 VDC Logika ujemna, 2A
IC693MDL732	8	12/24 VDC Logika dodatnia, 0.5A
IC693MDL733	8	12/24 VDC Logika ujemna
IC693MDL734	6	125 VDC Logika dodatnia/ujemna, 1A
IC693MDL740	16	12/24 VDC Logika dodatnia, 0.5A
IC693MDL741	16	12/24 VDC Logika ujemna, 0.5A
IC693MDL742	16	12/24 VDC Logika dodatnia, Elektroniczne zabezpieczenie przed zwarcie
IC693MDL750	32	12/24 VDC Logika ujemna
IC693MDL751	32	12/24 VDC Logika dodatnia
IC693MDL752	32	5/24 VDC (TTL) Logika ujemna
IC693MDL753	32	12/24 VDC Logika dodatnia/ujemna, 0.5A
IC693MDL930	8	Przełącznik, 4A Izolowane
IC693MDL940	16	Przełącznik, 2A
IC693MDL931	8	Przełącznik, Izolowane, N.C. i Form C, 8A
IC693DVM300	4	Moduł sterownika cyfrowego zaworu, 1,6A, 24 VDC
Moduły dyskretne – łączone wejścia/wyjścia		
IC693MAR590	8/8	Wejście 120 VAC, Przełącznik wyjściowy
IC693MDR390	8/8	Wejście 24 VDC, Przełącznik wyjściowy

Tabela 7-4. Analogowe moduły wejścia/wyjścia serii 90-30

Numer katalogowy	Liczba kanałów	Opis
		Moduły analogowe
IC693ALG220	4	Wejście analogowe, napięciowe
IC693ALG221	4	Wejście analogowe, prądowe
IC693ALG222	16	Wejście analogowe, napięciowe, z dużą ilością punktów
IC693ALG223	16	Wejścia analogowe, prądowe, z dużą ilością punktów
IC693ALG390	2	Wyjście analogowe, napięciowe
IC693ALG391	2	Wyjście analogowe, prądowe
IC693ALG392	8	Wyjście analogowe, prądowo/napięciowe, z dużą ilością punktów
IC693ALG442	4 In/2 Out	Analogowe prądowo/napięciowe wejście/wyjścia łączone

Rozdział ten zawiera podstawowe informacje na temat modułów dodatkowych serii 90-30. Szczegółowe informacje na temat danego modułu znajdują się w odpowiednim podręczniku użytkownika (lista podręczników dla wszystkich modułów znajduje się na końcu tej sekcji).

Moduły dodatkowe innych producentów oraz system zgodności

Oprócz omówionych w niniejszym rozdziale modułów, dostępnych jest wiele modułów wejść/wyjść (oraz innych urządzeń i programów o różnych zastosowaniach) stosowanych w sterownikach programowalnych serii 90-30, pochodzących od innych producentów. Producenci spełniający standardy GE Fanuc mogą stosować system zgodności oznaczeń (Accompany Program) proponowany przez GE Fanuc. Szczegóły na jego temat można znaleźć w katalogu GE Fanuc Automation Solutions Catalog lub na stronie internetowej GE Fanuc, podanej poniżej. Informacje na temat modułów pochodzących od innych producentów można uzyskać:

- u dystrybutora lub inżyniera sprzedaży sterowników programowalnych GE Fanuc
- na stronie internetowej GE Fanuc pod adresem <http://www.gefanuc.com>.

Moduły dodatkowe omówione w niniejszym rozdziale

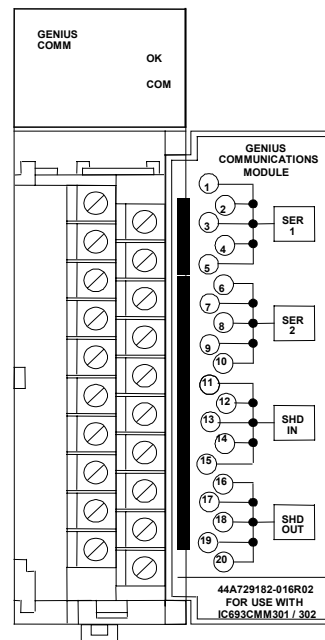
- Moduł komunikacyjny Genius (GCM) IC693CMM301
- Moduł komunikacyjny Genius Plus (GCM+) IC693CMM302
- Moduł komunikacyjny GBC (Genius Bus Controller) IC693BEM331
- Moduł kontrolera sieci FIP (FIP Bus Controller) IC693BEM340
- Skaner oddalonych wejść/wyjść w sieci FIP IC693BEM330
- Moduł pozycjonowania osi (APM) IC693APU301/302
- Moduł pozycjonowania osi (DSM302) IC693DSM302
- Moduł pozycjonowania osi (DSM314) IC693DSM314
- Moduł licznika impulsów wysokiej częstotliwości (HSC) IC693APU300
- Interfejs pomiędzy sterownikiem serii 90-30 a układem CNC lub sterownikiem 90-70 (Master) IC693BEM321
- Interfejs pomiędzy sterownikiem serii 90-30 a układem CNC lub sterownikiem 90-70 (Master) IC693BEM321
- Moduł procesora I/O dla sygnałów szybkozmiennych IC693APU305
- Moduł komunikacyjny TCP/IP Ethernet (złącze AAUI, wymaga transceiver'a) IC693CMM321
- Moduł programowalnego koprocatora (PCM) IC693PCM300/301/311

- Moduł komunikacyjny dla łączy szeregowych (CCM) IC693CMM311
- Moduł sterujący wyświetlaczem alfanumerycznym (ADC) IC693ADC311
- Moduł sterowania temperaturą (TCM) IC693TCM302
- Moduł do monitorowania sieci energetycznej (PTM) IC693PTM100

Moduł komunikacyjny Genius (GCM) IC693CMM301

Moduł komunikacyjny Genius (IC693CMM301) stosowany w sterownikach programowalnych serii 90-30 umożliwia globalną komunikację poprzez sieć Genius pomiędzy sterownikami serii 90-30 oraz/lub innymi sterownikami programowalnymi GE Fanuc. Sterowniki programowalne serii 90-70, serii szóstej oraz serii piątej mogą komunikować się w sieci Genius dzięki swoim modułom komunikacyjnym Genius.

Sieć Genius to sieć z przekazywaniem dostępu (token passing), z wymianą danych "każdy z każdym" (peer-to-peer), odporna na zakłócenia, zoptymalizowana pod kątem dużej prędkości transmisji danych sterujących w czasie rzeczywistym. Sieć Genius pozwala na wzajemne komunikowanie się do ośmiu jednostek centralnych sterowników serii 90-30 z wykorzystaniem standardowej ekranowanej skrętki.

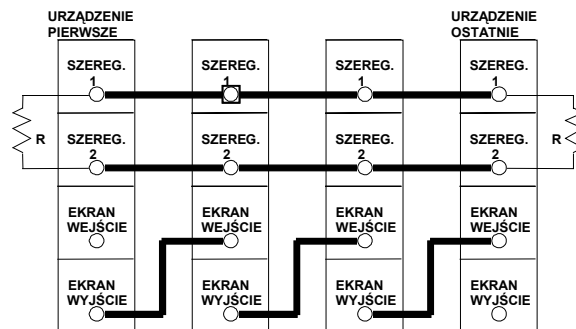


Rysunek 8-1. Moduł GCM IC693CMM301

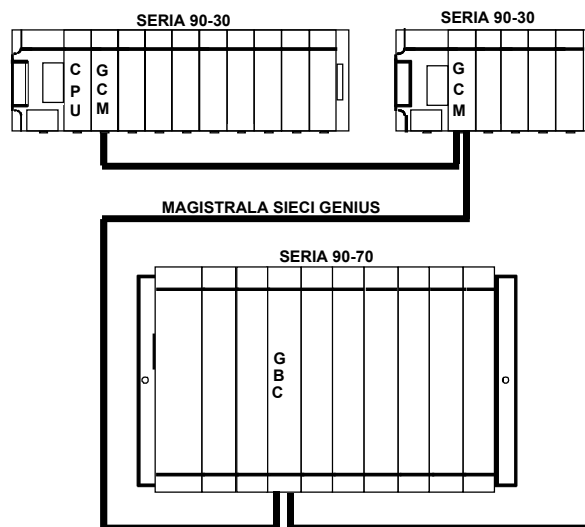
Wskaźniki LED

Diody LED na przedniej części modułu GCM pokazują status jego działania i podczas normalnej pracy powinny świecić.

- OK** Wyświetla status modułu GCM. Dioda ta zaczyna świecić po zakończeniu diagnostyki startowej.
- COM** Wyświetla status sieci Genius. Dioda ta świeci równomiernie, gdy sieć działa prawidłowo. Zaczyna migać przy nieregularnych błędach sieci, gaśnie przy zerwaniu połączenia z siecią. Nie świeci również w sytuacji, jeżeli nie przesłano danych konfiguracyjnych z jednostki centralnej sterownika programowalnego.



Rysunek 8-2. Schemat okablowania sieci Genius



Rysunek 8-3. Przykładowa sieć Genius

Dokumentacja dotycząca modułu GCM

Szczegółowe informacje dotyczące modułu komunikacyjnego Genius, łącznie z instrukcjami instalacyjnymi, znajdują się w podręczniku GFK-0412 *Series 90-30 Genius Communications Module User's Manual*.

Moduł komunikacyjny Genius Plus (GCM+) IC693CMM302

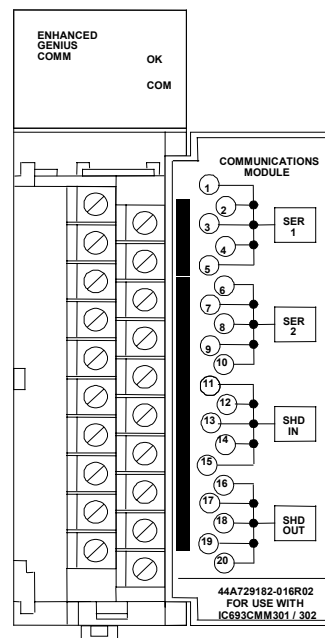
Moduł komunikacyjny Genius Plus (GCM+) IC693CMM302 to wyspecjalizowany moduł do automatycznego przesyłania danych globalnych pomiędzy sterownikiem serii 90-30 a maksymalnie 31 urządzeniami podłączonymi do sieci Genius.

Moduł Genius Plus można zastosować w dowolnej standardowej kasie bazowej jednostki centralnej, rozszerzającej lub oddalonej serii 90-30. Jednakże dla najbardziej wydajnego działania zaleca się zainstalowanie modułu w kasie bazowej jednostki centralnej, ponieważ czas wykonywania operacji w module Genius Plus zależy od modelu sterownika programowalnego i kasy bazowej, w której moduł jest zainstalowany. **Uwaga: nie można zastosować modułu Genius Plus w systemie, w którym jest już moduł Genius.**

W systemie sterownika programowalnego serii 90-30 można zainstalować wiele modułów Genius Plus, z których każdy obsługiwać będzie własną sieć Genius, obejmującą maksymalnie 31 urządzeń. Przykładowo, sterownik serii 90-30 wyposażony w trzy moduły Genius Plus może automatycznie wymieniać dane globalne z 93 innymi urządzeniami. Poza wymianą danych, moduł Genius Plus można użyć w następujących zastosowaniach:

- Monitorowanie danych przy użyciu komputera PC lub komputera przemysłowego.
- Monitorowanie danych z bloków wejść/wyjść Genius (mimo, że nie można sterować samymi blokami wejść/wyjść).
- Komunikacja w trybie “każdy z każdym” pomiędzy urządzeniami w sieci.
- Komunikacja w trybie “master-slave” pomiędzy urządzeniami w sieci (emulacja oddalonych wejść/wyjść).

Sieć Genius jest podłączana do terminala przyłączeniowego na przedniej części modułu Genius Plus.



Rysunek 8-4. Moduł komunikacyjny Genius Plus

Wskaźniki LED

Diody LED na przedniej części modułu Genius Plus pokazują status jego działania i podczas normalnej pracy powinny świecić.

- OK** Wyświetla status modułu Genius Plus. Dioda ta zaczyna świecić po zakończeniu diagnostyki startowej.
- COM** Wyświetla status sieci Genius. Dioda ta świeci równomiernie, gdy sieć działa prawidłowo. Zaczyna migać przy nieregularnych błędach sieci, gaśnie przy zerwaniu połączenia z siecią. Nie świeci również w sytuacji, jeżeli nie przesłano danych konfiguracyjnych z jednostki centralnej sterownika programowalnego.

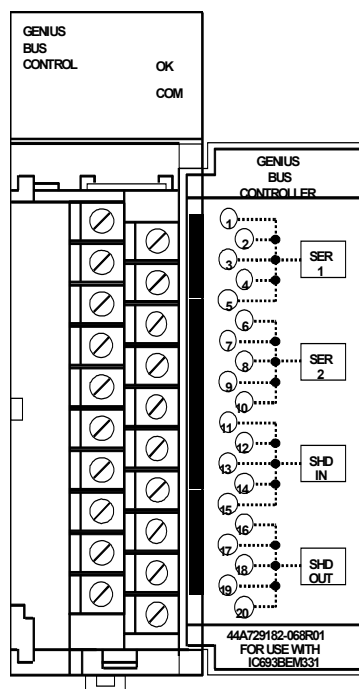
Dokumentacja dotycząca modułu Genius Plus

Więcej informacji na temat modułu Genius Plus znajduje się w podręczniku GFK-0695, *Series 90-30 Enhanced Genius Communications Module User's Guide*.

Moduł komunikacyjny GBC (Genius Bus Controller) IC693BEM331

Moduł komunikacyjny GBC serii 90-30 (IC693BEM331) stanowi interfejs pomiędzy sterownikiem programowalnym serii 90-30 a szeregową magistralą wejścia/wyjścia Genius. Moduł GBC może odbierać i przysyłać dane sterujące o długości do 128 bajtów, do maksymalnie 31 urządzeń podłączonych do sieci Genius. Moduł komunikacyjny GBC może obsługiwać:

- Bloki Genius , co pozwala na wymianę danych z szeregiem docelowych urządzeń, analogowych, cyfrowych lub specjalnych. **Należy zwrócić uwagę na to, że moduły Genius i Genius Plus opisane wcześniej, nie mogą sterować blokami Genius.**
- **Oddalone odgałęzienia** składające się z kaset serii 90-70, podłączonych do sieci za pomocą modułu Remote I/O Scanner. Każde z tych odgałęzień może zawierać moduły wejść/wyjść dyskretnych i analogowych, zapewniając 128-bajtową długość danych wejściowych i wyjściowych.
- **Układy wejść/wyjść Field Control**, składające się z modułu Bus Interface Unit i z maksymalnie ośmiu modułów Field Control. Moduł Bus Interface Unit zapewnia inteligentne przetwarzanie, skanowanie wejść/wyjść, oraz konfigurację właściwości układu wejść/wyjść.
- **Programator ręczny Genius (HHM)**, urządzenie przenośne, które można zamocować na stałe. Ręczny monitor Genius jest wygodnym dla użytkownika interfejsem umożliwiającym konfigurację bloku, monitorowanie danych oraz diagnostykę.
- **Wiele urządzeń host**, do komunikacji za pomocą datagramów i danych globalnych.



Rysunek 8-5. Moduł komunikacyjny GBC

Sieć może umożliwiać sterowanie wejść/wyjść, usprawnione przez polecenia komunikacyjne programu sterującego. Może być wykorzystana całkowicie do sterowania wejść/wyjść, obejmując wiele urządzeń wejść/wyjść, ale bez dodatkowej komunikacji. Może również być przeznaczona do komunikacji pomiędzy jednostkami centralnymi w systemie zawierającym wiele jednostek centralnych i żadnych urządzeń wejść/wyjść. Można również tworzyć bardziej

złożone systemy, z dwoma jednostkami centralnymi, ponadto z jedną (lub więcej) jednostką centralną przeznaczoną do monitorowania danych.

Liczba modułów komunikacyjnych GBC

W systemie sterownika programowalnego serii 90-30 (z oprogramowaniem firmware w wersji 5.0 lub późniejszej) można zastosować maksymalnie osiem modułów komunikacyjnych GBC lub modułów Genius Plus. Modułu komunikacyjnego GBC *nie można* instalować w systemie zawierającym moduł Genius Plus.

Urządzenia wejścia/wyjścia zastosowane w sieci mogą być blokami Genius lub standardowymi modułami wejść/wyjść serii 90-70m połączonymi w jedną lub kilka odgałęzień. Łączna liczba obwodów wejść/wyjść obsługiwanych przez sieć Genius zależy od typów użytych urządzeń wejść/wyjść oraz ilości dostępnej w jednostce centralnej pamięci.

Wiele bloków wejść/wyjść Genius posiada w obrębie jednego bloku zarówno wejścia, jak i wyjścia. Bloki konfigurowane w oprogramowaniu jako posiadające zarówno wejścia jak i wyjścia, zajmują taką samą liczbę zmiennych tak w pamięci %I, jak i w pamięci %Q, bez względu na konfigurację programową bloku. Niewykorzystane zmienne nie mogą być przypisane do innych wejść lub wyjść, *nie powinny też być używane w programie sterującym*.

Wskaźniki LED

Diody LED na przedniej części modułu komunikacyjnego GBC pokazują status jego działania i podczas normalnej pracy powinny świecić.

- OK** Wyświetla status modułu komunikacyjnego GBC. Dioda ta zaczyna świecić po zakończeniu diagnostyki startowej.
- COM** Wyświetla status sieci Genius. Dioda ta świeci równomiernie, gdy sieć działa prawidłowo. Zaczyna migać przy nieregularnych błędach sieci, gaśnie przy zerwaniu połączenia z siecią. Nie świeci również w sytuacji, jeżeli nie przesłano danych konfiguracyjnych z jednostki centralnej sterownika programowalnego.

Kompatybilność

Poniżej podane jest określone oprzyrządowanie lub wersje oprogramowania konieczne dla zachowania kompatybilności z modułem komunikacyjnym GBC.

Sterownik programowalne serii 90-30

Jednostka centralna: Moduł komunikacyjny GBC może być użyty z następującymi modelami jednostek centralnych: IC693CPU311K, 321K, 331L lub późniejsze, dowolne wersje modeli IC693CPU313, 323, 340, 341, 350, 351, 352, 360, 363, oraz 364. Oprogramowanie firmware jednostki centralnej musi być w wersji 5.0 lub późniejszej.

Wymagane jest oprogramowanie Logicmaster 90-30 wersja 5.0 (IC641SWP301L, 304J, 306F, 307F), VersaPro, lub Logic Developer-PLC.

Sterowniki programowalne serii szóstej

Aby wymieniać dane globalne z modułem komunikacyjnym GBC, należy użyć kontrolera magistrali serii szóstej o numerze katalogowym IC660CBB902F/903F (oprogramowanie firmware w wersji 1.5) lub późniejszym.

Programator ręczny Genius (HHM)

Programator ręczny Genius może być użyty do wyświetlenia adresu modułu komunikacyjnego GBC, wersji jego oprogramowania oraz adresu rejestru przydzielonego w serii szóstej danym globalnym. Wymagany jest programator w wersji IC660HHM501H (wersja 4.5) lub późniejszej. Na module GBC nie występuje złącze dla programatora ręcznego Genius, jednakże programator może komunikować się z modulem GBC podczas połączenia z dowolnym innym urządzeniem będącym w sieci. Opcjonalnie w pobliżu modułu komunikacyjnego GBC można zainstalować dodatkowe złącze, służące do połączenia z programatorem ręcznym Genius.

Programator ręczny HHP

Moduł komunikacyjny GBC można skonfigurować używając programatora ręcznego HHP serii 90-30 (IC693PRG300).

Bloki wejść/wyjść Genius

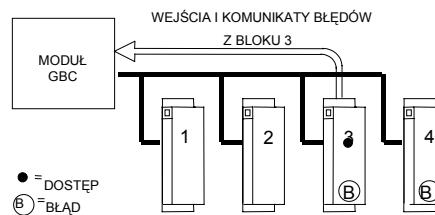
Bloki wejść/wyjść Genius mogą występować na tej samej magistrali jako moduł komunikacyjny GBC. Jednakże ponieważ sterownik magistrali *nie* jest kompatybilny ze starszymi blokami *phase A*, nie powinno się instalować ich na tej samej magistrali.

Szyna Genius

Szyna Genius jest ekranowaną skrętką, łączącą w sposób łańcuchowy urządzenia, zaterminowaną na końcach. Właściwe dobranie kabla ma krytyczne znaczenie dla niezawodnego funkcjonowania systemu. Właściwe typy kabli są wyszczególnione w podręczniku GEK-90486-1, *Genius I/O System and Communications User's Manual*.

Diagnostyka

Bloki Genius oraz inne urządzenia podłączone do szyny samoczynnie zgłaszają błędy, alarmy oraz inne na wstępie określone warunki do sterownika programowalnego.



Podczas jednego cyklu pracy sieci może być przesłane tylko jedno zgłoszenie diagnostyczne. Jeżeli podczas danego cyklu został już przez jakieś urządzenie zgłoszony komunikat błędu, kolejne urządzenie przechowuje swoje zgłoszenie diagnostyczne do kolejnego cyklu pracy sieci. Przykładowo, jeżeli w danym momencie urządzenie 3 ma przydzielony dostęp do sieci, jednocześnie na urządzeniach 3 i 4 wystąpi błąd, urządzenie trzecie może przesłać komunikat o błędzie, o ile nie został wysłany inny komunikat o błędzie. Urządzenie 4 musi czekać przynajmniej jeden cykl pracy sieci, aby przesłać swoje zgłoszenie.

Moduł komunikacyjny GBC przechowuje wszystkie otrzymane komunikaty diagnostyczne. Są one automatycznie odczytywane przez jednostkę centralną serii 90-30. Błędy mogą być wyświetlone w tablicy błędów przy użyciu odpowiedniego oprogramowania. Aby usunąć błędy z tablicy należy użyć ręcznego programatora Genius.

Datagramy

Moduł komunikacyjny GBC serii 90-30 obsługuje wszystkie datagramy Genius. Szczegóły dotyczące korzystania z datagramów znajdują się w rozdziale 3 podręcznika *Genius I/O System and Communications User's Manual*, GEK-90486-1.

Dane globalne

Dane globalne są automatycznie i wielokrotnie przesyłane przez moduł komunikacyjny GBC. Moduł komunikacyjny GBC serii 90-30 może przesłać do 128 bajtów danych globalnych podczas każdego cyklu pracy sieci. Podczas jednego cyklu pracy sieci może odebrać do 128 bajtów danych globalnych od każdego modułu komunikacyjnego podłączonego do tej samej sieci.

Przesyłanie danych globalnych

Po jednokrotnym skonfigurowaniu ustawień dane globalne są przesyłane automatycznie. Inne urządzenia odbierające dane globalne przesyłane przez sterownik programowalny serii 90-30 umieszczają je w przedstawionych poniżej obszarach pamięci:

Sterownik progr. serii 90-30 przesyła dane globalne do:	Inne jednostki centralne umieszczają dane globalne w poniższych obszarach pamięci:
Sterownik progr. serii 90-30	%I, %Q, %G, %R, %AI, %AQ. Typ pamięci i adres początkowy są wybierane podczas konfiguracji odbiorczego modułu komunikacyjnego GBC.
Moduł komunikacyjny Genius Plus serii 90-30	%I, %Q, %G, %R, %AI, %AQ
Sterownik progr./Moduł kom. Genius serii 90-30	Pamięć %G odpowiadająca numerowi urządzenia (16-23) modułu komunikacyjnego GBC serii 90-30, który przesłał dane.
Sterownik programowalny serii szóstej	Pamięć rejestru. Początkowy adres serii szóstej, wybrany podczas konfiguracji modułu komunikacyjnego GBC serii 90-30, który przesłał dane.
Sterownik programowalny serii piątej	Pamięć rejestru. Początkowy adres serii piątej, wybrany podczas konfiguracji modułu komunikacyjnego GBC serii 90-30, który przesłał dane.
Komputer	Segment tabeli wejść PCIM lub QBIM odnoszący się do numeru urządzenia modułu komunikacyjnego serii 90-30, który przesłał dane.

Odbieranie danych globalnych

Moduł komunikacyjny GBC można skonfigurować tak, aby odbierał bądź ignorował dane globalne z innych modułów komunikacyjnych GBC. Typ pamięci oraz długość odbieranych danych globalnych są również określone podczas konfiguracji. Jednostka centralna serii 90-30 może umieścić dane przychodzące w obszarach pamięci %I, %Q, %G, %R, %AI, lub %AQ.

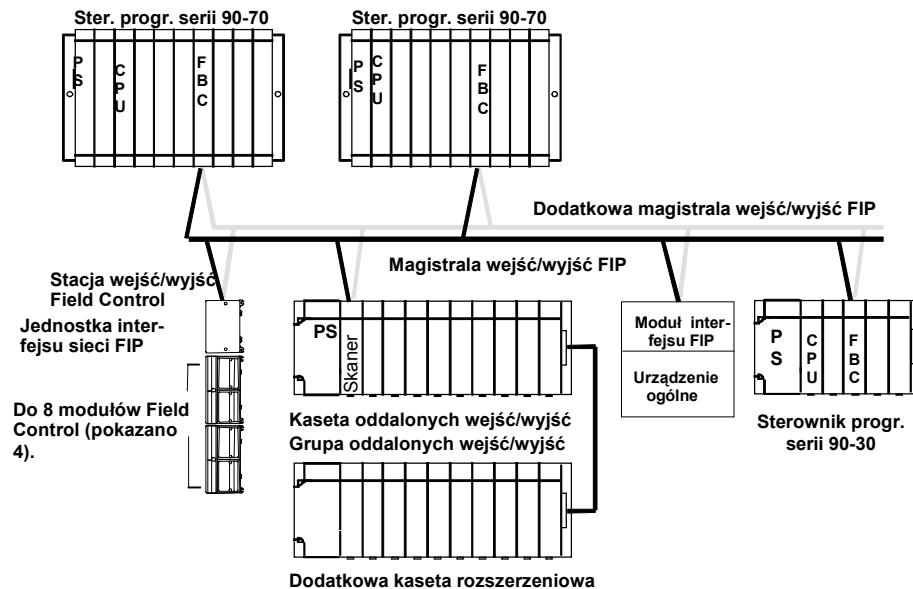
Dokumentacja dotycząca modułu komunikacyjnego GBC

Szczegółowe informacje dotyczące modułu komunikacyjnego GBC oraz sieci Genius znajdują się w następujących podręcznikach:

- GFK-1034, *Series 90-30 Genius Bus Controller User's Manual*
- GEK-90486-1, *Genius I/O System and Communications User's Manual*
- GEK-90486-2, *Genius I/O Discrete and Analog Blocks User's Manual*
- GFK-0825, *Field Control Distributed I/O and Control System - Genius Bus Interface Unit User's Manual*
- GFK-0826, *Field Control Distributed I/O and Control System - I/O Modules User's Manual*

Moduł kontrolera sieci FIP IC693BEM340

Moduł kontrolera sieci FIP sterownika programowalnego serii 90-30 (numer katalogowy IC693BEM340) jest używany jako interfejs pomiędzy magistralą szeregową wejść/wyjść FIP a sterownikiem.

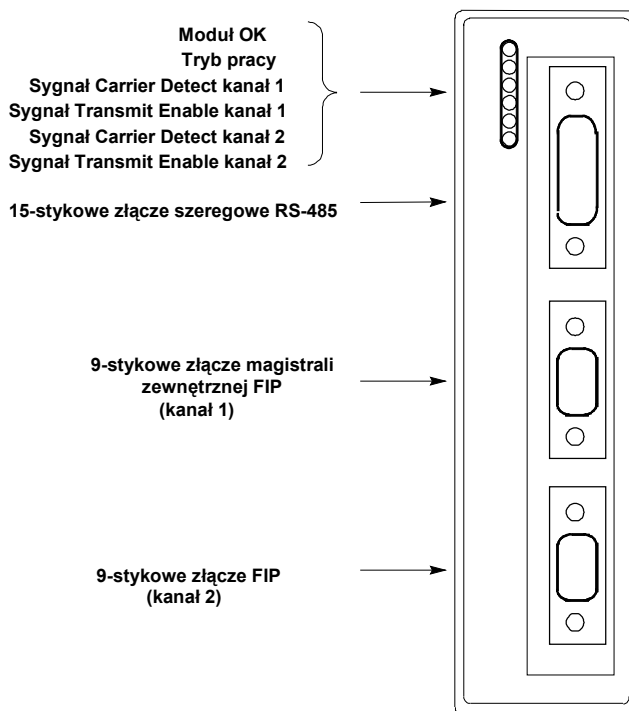


Rysunek 8-6. Przykład konfiguracji systemu wejść/wyjść FIP

Sieć FIP jest zwykle wykorzystywana do sterowania wejść/wyjść. Można ją również wykorzystywać do zapisu danych konfiguracyjnych do urządzeń oddalonych oraz do przesyłania komunikatów o błędach. Sieć FIP systemu sterownika programowalnego serii 90-30 może obejmować następujące urządzenia:

- **Sterowniki programowalne serii 90-70** podłączone do sieci za pośrednictwem modułu kontrolera sieci FIP.
- **Stacje Field Control**, moduły wejść/wyjść Field Control, podłączone do sieci za pośrednictwem modułu FIP Bus Interface Unit (BIU).
- **Stacje oddalone**, kasety wejść/wyjść serii 90-30, podłączone do sieci przy użyciu modułów skanerów oddalonych wejść/wyjść w sieci FIP. Każda z oddalonych stacji może zawierać jedną kasetę główną z 5 lub 10 gniazdami, jedną kasetę rozszerzającą z 5 lub 10 gniazdami oraz dowolną kombinację modułów wejść/wyjść analogowych i cyfrowych.
- **Urządzenia ogólne**, jak na przykład komputery ogólnego przeznaczenia, podłączone do sieci za pośrednictwem modułu kontrolera sieci FIP.

Moduł kontrolera sieci FIP jest standardowym, montowanym w kasecie, modułem sterownika programowalnego serii 90-30. Daje się łatwo zamocować w gnieździe sterownika programowalnego. Zatrzask w dolnej części modułu zabezpiecza go we właściwej pozycji.



Rysunek 8-7. Moduł kontrolera sieci FIP serii 90-30

Moduł ten nie posiada żadnych zworek ani przełączników DIP do konfigurowania.

Moduł kontrolera sieci FIP serii 90-30 posiada sześć wskaźników LED, port szeregowy RS-485 oraz dwa identyczne złącza sieci FIP.

Wskaźniki LED

6 diod na przedniej części modułu kontrolera sieci FIP wyświetla jego status oraz aktywność połączeń.

Port szeregowy

15-stykowy port szeregowy jest używany do połączenia z komputerem umożliwiającym uaktualnienie oprogramowania firmware modułu komunikacyjnego, oraz do konfiguracji przez zewnętrzne narzędzie konfiguracyjne.

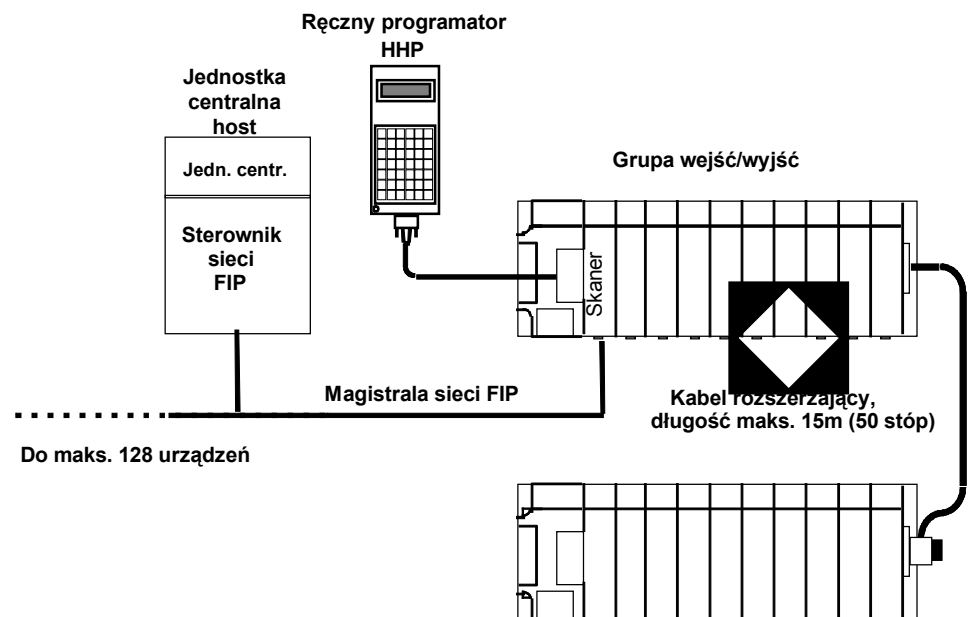
Złącza sieci FIP

Dwa 9-stykowe złącza na module kontrolera sieci FIP umożliwiają utworzenie jednego lub dwóch połączeń z siecią FIP. Dwa połączenia zapewniają zastosowanie dodatkowej magistrali.

Skaner oddalonych wejść/wyjść w sieci FIP IC693BEM330

Skaner oddalonych wejść/wyjść w sieci FIP (Factory Instrumentation Protocol) IC693BEM330 jest wyspecjalizowanym modulem stanowiącym interfejs pomiędzy modułami wejść/wyjść serii 90-30 a siecią FIP. Jednocześnie można przyłączyć 19 modułów wejść/wyjść, korzystając z dwóch 10-gniazdowych kaset bazowych połączonych kablem rozszerzającym. Połączone razem skaner oddalonych wejść/wyjść oraz obsługiwane przez niego moduły tworzą Grupę wejść/wyjść. Grupa FIP może zawierać większość modułów wejść/wyjść serii 90-30.

Jednostka centralna host może być dowolnego typu, zdolna do połączenia z siecią FIP. Moduł zainstalowany w urządzeniu host (np. moduł kontrolera sieci FIP) zapewnia połączenie pomiędzy siecią FIP a jednostką centralną host.



Rysunek 8-8. Przykład konfiguracji systemu skanera oddalonych wejść/wyjść w sieci FIP

Programator ręczny HHP serii 90-30 umożliwia dogodne przeprowadzenie funkcji konfiguracyjnych, monitorujących i sterujących.

Właściwości skanera oddalonych wejść/wyjść

Skaner oddalonych wejść/wyjść w sieci FIP wykonuje następujące podstawowe funkcje:

- steruje działaniem grupy wejść/wyjść w określonym trybie
- skanuje moduły dyskretnych i analogowych wejść
- przypisuje dane wejść/wyjść do zmiennych FIP programu sterującego
- wykrywa błędy systemu i modułu, przekazując je do sieci FIP
- umożliwia konfigurację własną z wykorzystaniem programatora ręcznego HHP
- zachowuje konfigurację sieciową przy zaniku zasilania
- umożliwia wymuszenie stanów wejść/wyjść przy użyciu ręcznego programatora HHP
- wykrywa i rejestruje zmiany na wejściu

- wspiera obsługę komunikatów FIP
- reaguje na zewnętrzny sygnał synchronizacyjny
- może zapewnić migający lub impulsowy sygnał wyjściowy
- może zapewnić filtrowanie sygnału wejściowego i wykrywanie drgań

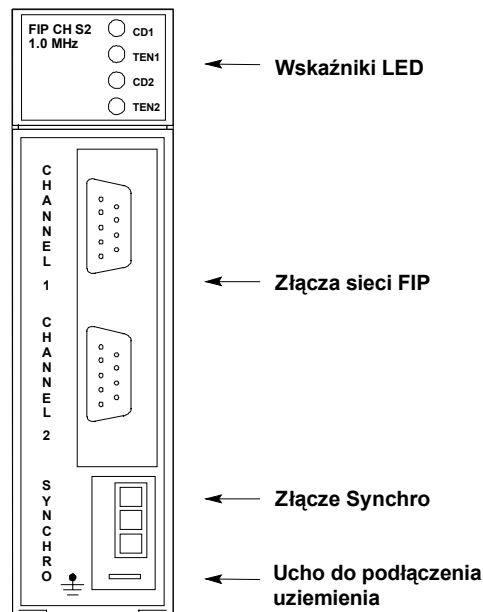
Interfejs sieci FIP

Skaner wejść/wyjść oddalonych przesyła dane przy częstotliwości 1MHz. Istnieją dwie wersje standardu przesyłu FIP: FIP oraz WORLD FIP. Przełącznik DIP w module jest używany do wyboru wersji, która będzie później używana przez skaner oddalonych wejść/wyjść. (ten sam sposób komunikacji będzie zastosowany w przypadku obu kabli).

Aby możliwa była komunikacja pomiędzy skanerem oddalonych wejść/wyjść a sterownikiem programowalnym serii 90-70, przełącznik DIP na module musi być w pozycji FIP.

Opis modułu

Skaner oddalonych wejść/wyjść w sieci FIP jest standardowym modulem sterownika programowalnego serii 90-30, wpinanym w obwód kasyety bazowej.



Rysunek 8-9. Moduł interfejsu sieci FIP:

Złącza

Na przedniej części modułu znajdują się następujące złącza:

CHANNEL 1 CHANNEL2	9-stykowe złącza męskie typu D przeznaczone do podłączenia kabli sieci FIP. Odłączenie modułu od sieci nie zakłóca jej pracy. Druga magistrala sieci stanowi rezerwę; jej użycie jest opcjonalne.
SYNCHRO	Złącze kabla synchronizującego sieć FIP. Wymaga ono skojarzonego złącza, takiego jak Molex #39-01-4031. Synchronizacja nie jest wykorzystywana w przypadku aplikacji opartych na sterownikach programowalnych serii 90-70.
(uziemięcie)	Ucho poniżej złącza Synchro jest używane do podłączenia uziemienia do modułu. Kabel uziemiający musi być połączony ze śrubą montażową w lewym dolnym rogu kasety bazowej i z uziemieniem obudowy.

Diody LED

W górnej części modułu znajdują się dwie pary diod LED. Górna para odnosi się do kanału 1 (Channel 1), dolna – do kanału 2 (Channel 2).

CD1/CD2 Zielone diody LED CD (Carrier Detect) pokazują obecność sygnału Carrier Detect na odpowiadających im kanałach.

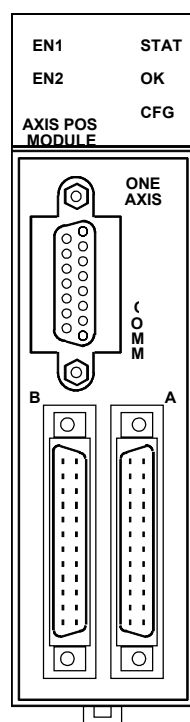
TEN1/TEN2 Czerwone diody LED, oznaczone jako TE (Transmission Enabled) pokazują, czy na odpowiadających im kanałach moduł dokonuje transmisji.

Dokumentacja dotycząca skanera oddalonych wejść/wyjść w sieci FIP:

- GFK-1037, *Series 90-30 FIP Remote I/O Scanner User's Manual*
- GFK-1038, *FIP Bus Controller User's Manual*

Moduł pozycjonowania osi (APM) IC693APU301/302

Moduł pozycjonowania osi jest łatwym w użyciu, specjalizowanym, w pełni programowalnym modulem jedno- (IC693APU301) lub dwuosiowym (IC693APU302) stosowanym w sterownikach programowalnych serii 90-30. Umożliwia on użytkownikowi sterownika programowalnego połączenie w jednym zintegrowanym systemie sterowania motion o wysokiej wydajności z funkcjami wykonawczymi programu sterującego. Moduł można skonfigurować do pracy zarówno w trybie *standardowym* jak i w trybie *sterowania nadążnego*. W trybie standardowym następuje wspomniane powyżej połączenie sterowania motion o wysokiej wydajności z funkcjami wykonawczymi programu sterującego. W trybie sterowania nadążnego zapewnione jest wysokiej wydajności „elektroniczne zazębienie” ciągłych aplikacji master/slave. Określony tryb można łatwo uzyskać poprzez ustalenie parametru w oprogramowaniu konfiguracyjnym.



Rysunek 8-10. Moduł pozycjonowania osi (APM)

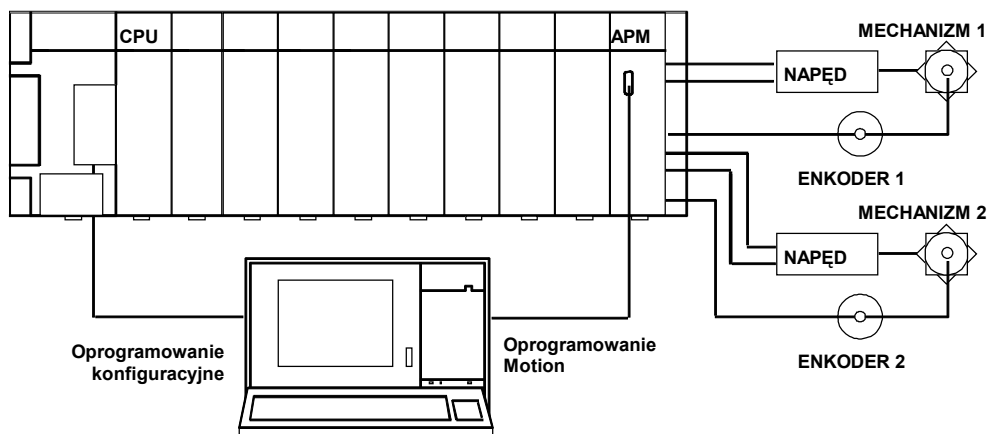
Moduły serii 90-30 oraz moduł pozycjonowania osi (APM) działają razem jako zintegrowany pakiet sterowania motion. Moduł APM steruje pozycją osi oraz obsługuje bezpośrednią łączność pomiędzy napędem a urządzeniem napędzanym, podczas gdy sterownik programowalny obsługuje przesył danych pomiędzy swoimi tablicami a modulem APM.

Sterownik programowalny zapewnia także możliwość podłączenia interfejsów operatora, który może monitorować i sterować pracą systemu. Poniżej zamieszczono przykład systemu serwonapędu APM, pokazujący elementy sprzętowe i oprogramowanie konieczne do skonfigurowania, zaprogramowania i uruchomienia systemu.

Moduł APM można zainstalować w dowolnej kasecie bazowej jednostki centralnej, kasecie rozszerzającej lub oddalanej serii 90-30. W przypadku wbudowanych jednostek centralnych (modele 311, 313 lub 323) można jednocześnie stosować maksymalnie trzy moduły APM. W przypadku jednostek centralnych w postaci modułu (modele 331 i wyżej), można jednocześnie zastosować maksymalnie osiem modułów APM w jednym systemie, przy czym maksymalnie trzy moduły na jedną kasetę bazową.

Przy pomocy pakietu oprogramowania Motion Programmer można tworzyć i przechowywać w module APM wiele programów sterujących motion (maksymalnie w module APM można przechowywać do 10 programów sterujących). Moduł APM można skonfigurować i zaprogramować przy pomocy oprogramowania VersaPro (wersja 1.1 lub późniejsza), lub Logic Developer-PLC.

Przedni panel modułu APM posiada dwa 24-stykowe złącza służące do połączenia z serwomechanizmami. Złącze oznaczone literą A obsługuje oś 1 (Axis 1). Złącze oznaczone literą B w przypadku modułu jednoosiowego obsługuje połączenia ogólnego przeznaczenia. W przypadku modułu dwuosiowego poza połączeniami ogólnego przeznaczenia obsługuje oś 2 (Axis 2). Dla uproszczenia okablowania napędu i urządzenia napędzanego, każde złącze jest przyłączone za pomocą krótkiego przewodu do terminala.



Rysunek 8-11. Przykład systemu serwomechanizmu modułu pozycjonowania osi (APM)

Kable APM

Kable te składają się z 24-stykowego złącza wejścia/wyjścia, przewodu oraz 25-stykowego złącza typu D do połączenia z terminalem. (Kable opisane są w Rozdziale 10.) Dostępne w ofercie kable to:

- IC693CBL311 (3m/10 stóp)
- IC693CBL319 (1m/3 stopy)
- IC693CBL317 (3m/10 stóp) z elastycznym wielożyłowym przewodem ekranowanym
- IC693CBL320 (1m/3 stopy) z elastycznym wielożyłowym przewodem ekranowanym

W celu samodzielnej budowy kabli o określonej długości należy posiadać 24-stykowe złącze wejścia/wyjścia dostępne w trzech różnych zestawach (oprawka lutowana, oprawka z zaciskana oraz oprawka taśmowa IDC). Terminal to Weidmuller RD25 910648 lub równoważnik (musi być zgodny z kablem IC693CBL311/319/317/320 – szczegóły w Rozdziale 10).

Dokumentacja dotycząca modułu pozycjonowania osi (APM)

Szczegółowe informacje na temat modułów Power Mate APM znajdują się w podręcznikach:

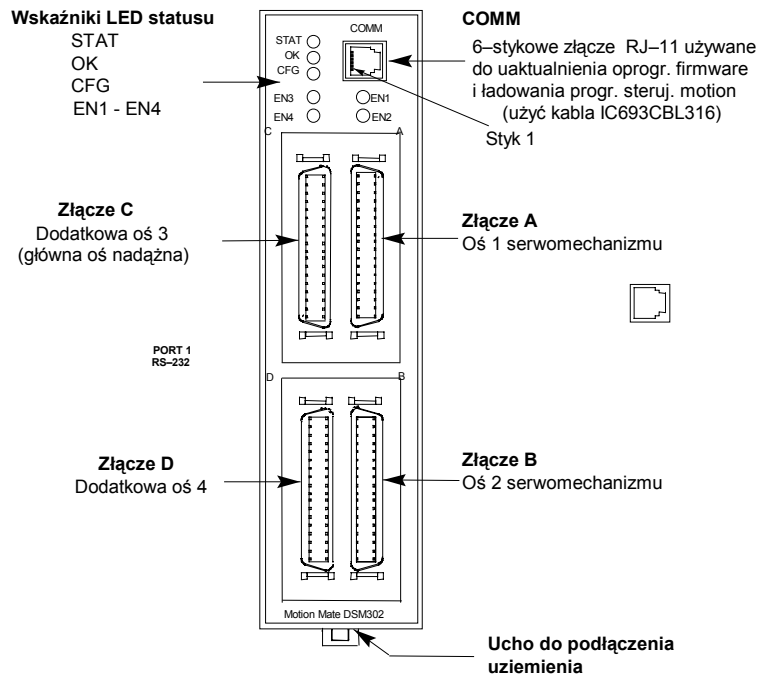
- GFK-0840 *Motion Mate APM for Series 90-30 PLC Standard Mode User's Manual*
- GFK-0781 *Motion Mate APM for Series 90-30 PLC Follower Mode User's Manual*
- GFK-0664 *Series 90 PLC APM Programmer's Manual*

Podręcznik o powiązonym serwomechanizmie:

- GFK-1581 *SL Series Servo User's Manual*

Moduł pozycjonowania osi IC693DSM302

Moduł pozycjonowania osi DSM302 jest zaawansowanym modułem dwuosiowego sterowania, połączonym z procesem wykonania programu sterującego oraz z funkcjami komunikacyjnymi sterownika programowalnego serii 90-30. W trybie *digital* moduł steruje cyfrowymi serwomechanizmami GE Fanuc. Począwszy od oprogramowania firmware wersji 1.49, moduł umożliwia sterowanie serwomechanizmów analogowym wejściu sterującym, takich jak GE Fanuc Seria SL, lub serwomechanizmy analogowe innych producentów.



Rysunek 8-12. Moduł pozycjonowania osi DSM302

Właściwości

- Sterowanie serwomechanizmami GE Fanuc przy pomocy procesora DSP (Digital Signal Processor)
- Czas wykonywania bloku poniżej 5ms
- Prędkość dla sterowania z wyprzedzeniem oraz integrator błędu pozycji służące zwiększeniu dokładności przesuwu
- Wysoka rozdzielczość zadawanych jednostek
 - położenie: -8 388 608...+8 388 607 jednostek użytkownika
 - prędkość: 1 ... 8 388 607 jednostek użytkownika/sekundę
 - przyspieszenie: 1 .. 134 217 727 jednostek użytkownika/sekundę/sekundę
- Nieskomplikowany i wszechstronny zestaw instrukcji programowania motion
- Nieskomplikowane programy motion dla jednej i dwóch osi, ze zsynchronizowanym blokiem startowym
- Wsparcie programowe dla krótkiego programu motion, nazywanego programem zerowym (Program 0), który może zostać utworzony w oprogramowaniu konfiguracyjnym
- Możliwość trwałego przechowania 10 programów i 40 podprogramów, utworzonych w oprogramowaniu APM Motion
- Możliwość wyskalowania przez użytkownika jednostek (jednostki użytkownika)
- Oprogramowanie firmware DSM, przechowywane w pamięci flash, z możliwością uaktualnienia przez port COMM umieszczony na przednim panelu
- Programowanie przy wykorzystaniu takich parametrów poleceń, jak przyspieszenie, prędkość, przemieszczenie oraz przy wykorzystaniu poleceń Dwell
- Automatyczny przesył danych pomiędzy tablicami sterownika programowalnego a DSM302, bez konieczności dodatkowego oprogramowania
- Łatwość połączenia wejść/wyjść przy wykorzystaniu fabrycznych kabli i terminali oraz połączenia szeregowego z urządzeniami programującymi Port szeregowy umożliwia również nieskomplikowane uaktualnienie oprogramowania firmware, przechowywanego w pamięci flash.
- Sterowanie serwomechanizmami cyfrowymi GE Fanuc, analogowymi serii SL oraz analogowymi innych producentów
- Wejścia z przełącznikiem ustawienia głównego i krańcowego dla każdej osi serwomechanizmu
- Dwupozycyjne wejścia przechwytywania impulsu strobującego dla każdego wejścia sprzężenia zwrotnego położeniowego
- 5V , 24V oraz analogowe wejścia/wyjścia wykorzystywane przez sterownik programowalny
- Wejście enkodera A Quad B dla głównej osi nadążnej
- Możliwość kontrolowania 13-bitowego wyjścia analogowego przez sterownik programowalny lub wykorzystania go jako monitor dostrojenia serwomechanizmu

Dokumentacja modułu IC693DSM302

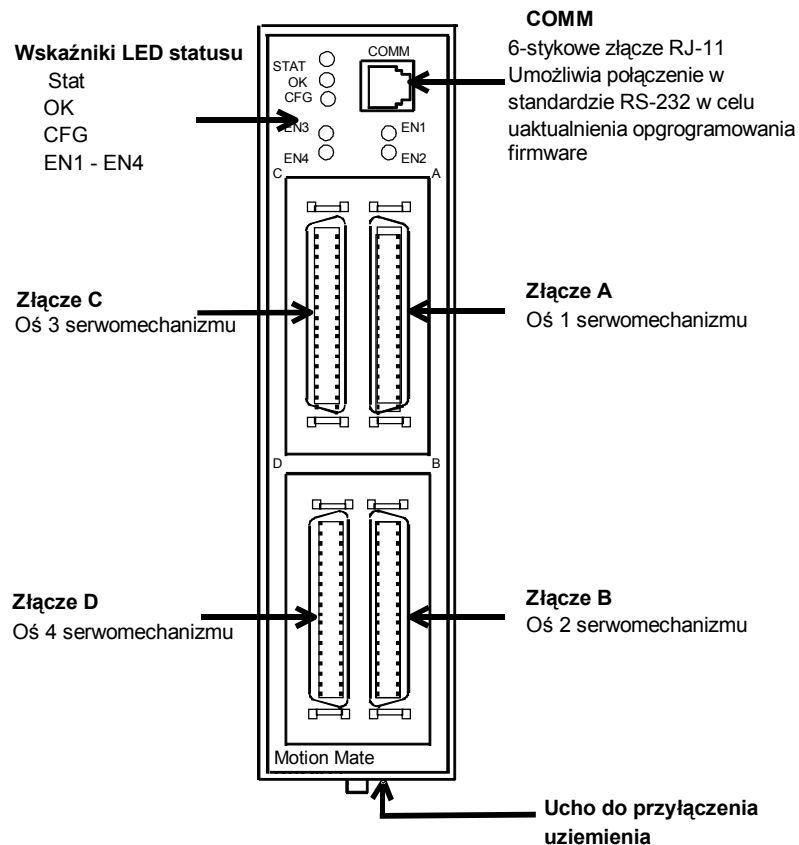
- GFK-1464, *Motion Mate DSM302 for Series 90-30PLCs User's Manual*.
- GFK-0664, *Series 90-30 PLC APM Programmer's Manual*

Podręczniki dotyczące powiązanych serwomechanizmów:

- GFK-1581, *SL Series Servo User's Manual*
- GFH-001, *Beta Series Servo Products Specification Guide*
- GFZ-65192EN, *Alpha Series Servo Amplifier (SVU) Descriptions Manual*
- GFZ-65162E, *Control Motor Amplifier, Alpha Series*
- GFZ-65142E, GFZ-65150E, GFZ-65165E, *Alpha Series Servo Motor Manuals*

Moduł pozycjonowania osi (DSM341) IC693DSM314

Moduł pozycjonowania osi DSM314 jest zaawansowanym modułem sterowania, połączonym z procesem wykonania programu sterującego oraz z funkcjami komunikacyjnymi sterownika programowalnego serii 90-30. W trybie digital moduł steruje cyfrowymi serwo mechanizmami GE Fanuc. W trybie analog moduł steruje serwo mechanizmami o analogowym wejściu sterującym, takimi jak serwo mechanizmy serii SL GE Fanuc, lub serwo mechanizmy analogowe pochodzące od innych producentów.



Rysunek 8-13. Moduł pozycjonowania osi DSM314

Właściwości

- Sterowanie serwomechanizmami GE Fanuc przy pomocy procesora DSP (Digital Signal Processor)
- Czas wykonywania bloku poniżej 5ms
- Prędkość dla sterowania z wyprzedzeniem oraz integrator błędu pozycji służące zwiększeniu dokładności przesuwu
- Wysoka rozdzielczość zadawanych jednostek
 - położenie: -536 870 912...+536 870 911 jednostek użytkownika
 - prędkość: 1 ... 8 388 607 jednostek użytkownika/sekundę
 - przyspieszenie: 1 ... 1 073 741 823 jednostek użytkownika/sekundę/sekundę
- Nieskomplikowany i wszechstronny zestaw instrukcji programowania motion
- Nieskomplikowane programy motion dla 1 do 4 osi. Możliwość wykorzystania zsynchronizowanego bloku startowego przez wieloosiowe programy sterujące używające osi 1 i 2.
- Możliwość trwałego przechowania 10 programów i 40 podprogramów, utworzonych w oprogramowaniu VersaPro (wersja 1.1 i późniejsze).
- Zgodność z jednostkami centralnymi serii 90-30 o oprogramowaniu firmware w wersji 10.0 i późniejszych (nie współpracuje z modelami 311 – 341 oraz 351 jednostek centralnych).
- Pojedynczy punkt łączący wszystkie zadania związane z programowaniem i konfiguracją, łącznie z tworzeniem programu sterującego motion (programy motion 1 - 10), oraz z tworzeniem lokalnych programów sterujących (Local Logic). Wszystkie programy sterujące oraz parametry konfiguracyjne ładowane poprzez odpowiedni port komunikacyjny sterownika programowalnego. Z kolei wszystkie te dane są ładowane przez jednostkę centralną do modułu DSM314 bezpośrednio poprzez kasetę bazową sterownika programowalnego.
- Możliwość wyskalowania przez użytkownika jednostek (jednostki użytkownika) zarówno w trybie standardowym, jak i w trybie sterowania nadążnego.
- Oprogramowanie firmware DSM314, przechowywane w pamięci flash, z możliwością uaktualnienia przez port COMM umieszczony na przednim panelu. Zestawy uaktualnień oprogramowania firmware zawierają dyskietkę z aktualną jego wersją oraz oprogramowanie umożliwiające załadowanie (Loader). Oprogramowanie firmware jest również dostępne na stronie internetowej GE Fanuc (<http://www.gefanuc.com/support>).
- Programowanie przy wykorzystaniu takich parametrów poleceń, jak przyspieszenie, prędkość, przemieszczenie oraz przy wykorzystaniu poleceń Dwell
- Automatyczny przesył danych pomiędzy tablicami sterownika programowalnego a modułem DSM314, bez konieczności dodatkowego oprogramowania
- Możliwość łatwego przyłączenia wejść/wyjść przy pomocy fabrycznych kabli i terminali
- Obsługa elektronicznych profili krzywek (CAM), począwszy od wersji 2.0 oprogramowania firmware
- Sterowanie cyfrowymi serwomechanizmami GE Fanuc serii α i serii β , serwomechanizmami serii SL lub serwomechanizmami innych producentów, wyposażonymi w interfejs analogowego sterowania prędkością lub momentem obrotowym.
- Wejścia z przełącznikiem ustawienia głównego i krańcowego dla każdej osi serwomechanizmu

- Dwupozycyjne wejścia przechwytywania impulsu strobującego każdej osi mogą przechwycić jej główną pozycję (axis master position) z dokładnością +/-2 impulsy, plus 10 mikrosekund.
- 5V , 24V oraz analogowe wejścia/wyjścia wykorzystywane przez sterownik programowalny
- Wejście przyrostowego enkodera kwadraturowego dla każdej osi, w trybie Encoder/Analog
- Wejście enkodera kwadraturowego dla głównej osi nadążnej
- Możliwość kontrolowania 13-bitowego wyjścia analogowego przez sterownik programowalny lub wykorzystania go jako monitor dostrojenia serwomechanizmu cyfrowego
- Szybkie sterowanie wyjściami cyfrowymi (dla każdego wyjścia 24V i 5V) lokalnym programem sterującym

Dokumentacja modułu IC693DSM314

- GFK-1742, *Motion Mate DSM314 for Series 90-30 PLC User's Manual*

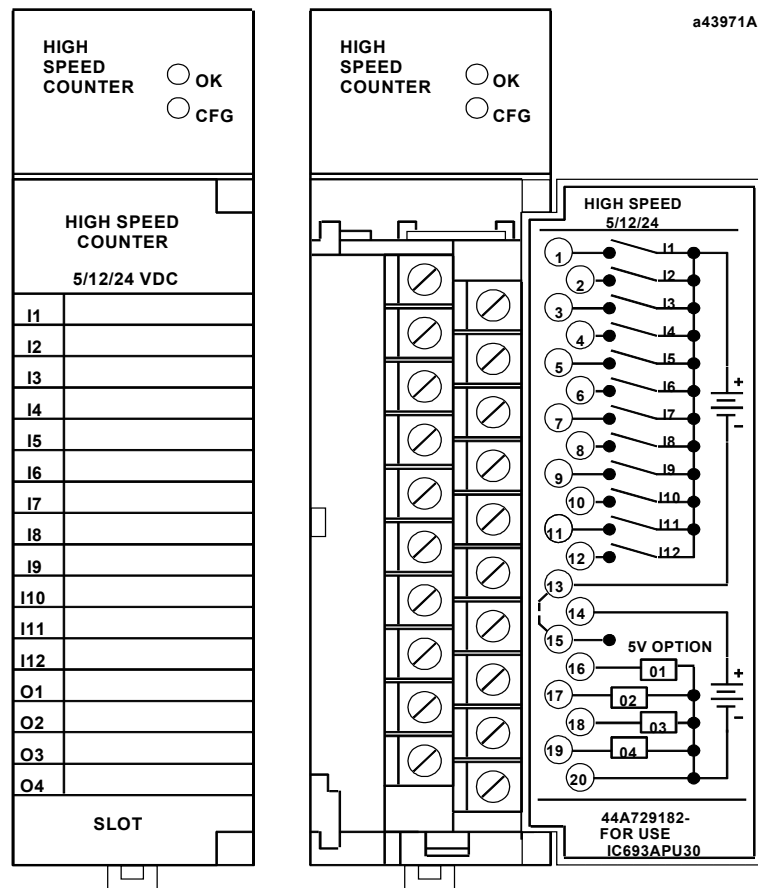
Podręczniki dotyczące powiązanych serwomechanizmów:

- GFK-1581, *SL Series Servo User's Manual*
- GFH-001, *Beta Series Servo Products Specification Guide*
- GFZ-65192EN, *Alpha Series Servo Amplifier (SVU) Descriptions Manual*
- GFZ-65162E, *Control Motor Amplifier, Alpha Series*
- GFZ-65142E, GFZ-65150E, GFZ-65165E, *Alpha Series Servo Motor Manuals*

Moduł licznika impulsów wysokiej częstotliwości (HSC) IC693APU300

Licznik impulsów wysokiej częstotliwości (IC693APU300) stosowany w sterownikach programowalnych serii 90-30 jest 1-gniazdowym modulem, który można wykorzystać w aplikacjach, w których częstotliwości impulsów wejściowych są większe niż obsługiwane przez sterownik, lub w których ich przetwarzanie zbytnio obciążałoby sam sterownik. Licznik umożliwia bezpośrednie przetwarzanie impulsów o częstotliwości do 80kHz takich zastosowaniach przemysłowych jak: pomiary kontrolne, pomiar natężenia przepływu w turbinach, pomiar prędkości, transport materiałów, sterowanie ruchem czy procesami produkcyjnymi.

W trybie bezpośredniego przetwarzania licznik impulsów wysokiej częstotliwości może odczytywać stan wejść, zliczać i generować odpowiednie sygnały na wyjściach bez konieczności komunikowania się z jednostką centralną. Licznik można skonfigurować tak, aby zliczał w górę lub w dół, aby zliczał jednocześnie w górę i w dół, lub aby podawał różnicę pomiędzy dwoma zmieniającymi się wartościami. Moduł można skonfigurować tak, aby udostępnił 1, 2 lub 4 liczniki o różnej złożoności.



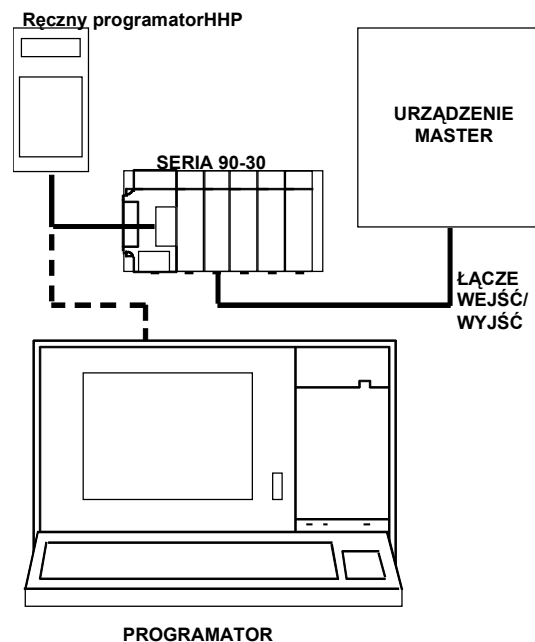
Rysunek 8-14. Licznik impulsów o wysokiej częstotliwości (HSC)

Licznik można instalować w każdej kasecie bazowej sterownika programowalnego serii 90-30, jego konfiguracji można dokonać przy użyciu ręcznego programatora HHP lub oprogramowania Logicmaster 90-30/20, VersaPro software, czy Logic Developer-PLC. Wiele właściwości licznika można skonfigurować z poziomu programu sterującego. Moduł ten nie posiada żadnych zworek do konfiguracji. Dwie diody LED w jego górnej części określają status działania modułu oraz status parametrów konfiguracyjnych.

Szczegóły na temat licznika impulsów wysokiej częstotliwości (HSC) znajdują się w podręczniku GFK-0293, *Series 90-30 High Speed Counter User's Manual*.

Interfejs pomiędzy sterownikiem serii 90-30 a układem CNC lub sterownikiem serii 90-70 (Slave) IC693BEM320

Moduł interfejsu IC693BEM320 umożliwia połączenie sterownika programowalnego serii 90-30 z siecią Fanuc I/O Link w układzie sterowania Fanuc CNC (Computer Numerical Control), lub ze sterownikiem programowalnym serii 90-70. Moduł ten może pracować tylko jako urządzenie slave (jako urządzenie master wykorzystywany jest moduł IC693BEM321). Sieć Fanuc I/O Link jest szeregowym interfejsem umożliwiającym przesyłanie z dużą prędkością danych o stanie wejść/wyjść pomiędzy urządzeniem master i maksymalnie 16 urządzeniami slave. Na poniższym rysunku przedstawiono przykład konfiguracji systemu sterownika programowalnego serii 90-30 w sieci Fanuc I/O Link.



Rysunek 8-15. Przykład konfiguracji systemu sterownika programowalnego serii 90-30 w sieci Fanuc I/O Link

Moduł interfejsu pracuje wyłącznie jako urządzenie slave i umożliwia sterownikowi programowalnemu serii 90-30 przesłanie 32 lub 64 punktów wejść/wyjść do sieci Fanuc I/O Link. Moduł musi być skonfigurowany podczas instalowania jako posiadający 32 lub 64 punkty wejść/wyjść, czemu służy zworka po wewnętrznej części przedniego panelu.

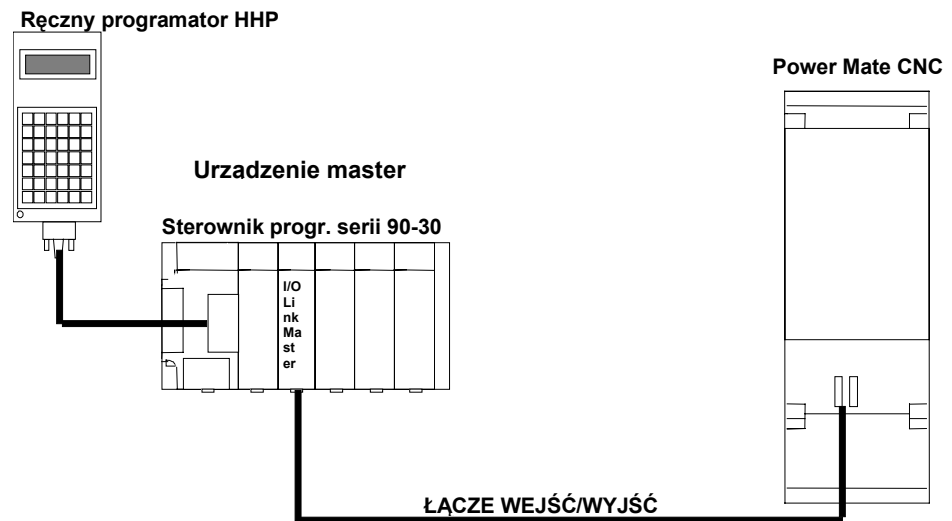
Moduł interfejsu może być zainstalowany w każdym modelu sterownika programowalnego serii 90-30, przy czym liczbę instalowanych modułów ograniczają możliwości kasety bazowej i ilość już zainstalowanych innych modułów wejść/wyjść. Więcej szczegółów znajduje się w sekcji "Wymagania obciążeniowe dla komponentów sprzętowych" w Rozdziale 12 tego podręcznika.

Dokumentacja interfejsu wejść/wyjść

Szczegółowe informacje na temat tego modułu znajdują się w podręczniku GFK-0631, *Series 90-30 I/O LINK Interface Module User's Manual*

Interfejs pomiędzy sterownikiem serii 90-30 a układem CNC lub sterownikiem serii 90-70 (Master) IC693BEM321

Moduł interfejsu pomiędzy sterownikiem 90-30 a układem CNC lub sterownikiem 90-70 (Master) (IC693BEM321) umożliwia pracę sterownika serii 90-30 w charakterze urządzenia master działającego w sieci Fanuc. Sieć Fanuc I/O Link jest szeregowym interfejsem umożliwiającym przesyłanie z dużą prędkością danych o stanie wejść/wyjść pomiędzy urządzeniem master i maksymalnie 16 urządzeniami slave. Urządzenie master może odbierać z urządzeń slave dane o stanie 1024 wejść dyskretnych i może wysyłać dane o stanie 1024 wyjść dyskretnych.



Rysunek 8-16. Przykład konfiguracji systemu z urządzeniem master w sieci Fanuc I/O Link

Powyższa ilustracja pokazuje uproszczony system I/O Link: sterownik programowalny serii 90-30 pracujący jako master, ręczny programator HHP serii 90-30, interfejs sieci I/O Link oraz urządzenie slave. Na rysunku urządzeniem slave jest Power Mate CNC. Inne urządzenia, które mogą być użyte w trybie slave to: sterowniki programowalne serii 90-70, sterowniki programowalne serii 90-30, układy sterowania CNC Fanuc serii 0, jednostki przyłączeniowe Fanuc oraz panele operatora Fanuc.

Moduł można skonfigurować przy użyciu ręcznego programatora HHP lub oprogramowania konfiguracyjnego.

W sterownikach serii 90-30 można zainstalować dowolną liczbę modułów master interfejsu ze sterownikami serii 90-70 lub układami sterowania CNC Fanuc. Zwykle, jeżeli w tym samym sterowniku jest zainstalowanych kilka modułów tego typu, każdy z nich komunikuje się z oddzielnym urządzeniem. Moduł interfejsu można instalować w dowolnym gnieździe wejść/wyjść w dowolnej kasecie bazowej. W kasecie bazowej jednostki centralnej można zainstalować maksymalnie sześć modułów master interfejsu.

Przycisk ponownego uruchomienia

Przycisk LINK RESTART umożliwia łatwe ponowne uruchomienie w przypadku wystąpienia błędu. Jego wciśnięcie spowoduje ponowne uruchomienie operacji łączenia.

Port szeregowy

Na przedniej części modułu znajduje się 20-stykowe złącze typu Honda, używane do przyłączenia pierwszego urządzenia slave sieci I/O Link. Poziomy sygnałów są zgodne ze standardem RS422/485.

Zgodność

Moduł interfejsu pomiędzy sterownikiem serii 90-30 a układem CNC lub sterownikiem serii 90-70 (Master) jest zgodny z następującymi urządzeniami:

■ Jednostki centralne host

- Seria 90-30, modele: 311, 313, 321, 323, 331 oraz 341 w wersji 4.4 lub późniejszej, oraz wszystkie wersje jednostek modeli 350, 351, 352, 360, 363 i 364.
- Programator ręczny HHP serii 90-30

■ Programatory

- Programator ręczny HHP
- Programowy konfigurator Logicmaster 90-30, wersja 4.5 lub późniejsza.
- Oprogramowanie VersaPro.
- Pakiet do programowania sterowników, wersja 2.0 lub późniejsza.
- Oprogramowanie Logic Developer-PLC

■ Jednostki slave

- Power Mate, modele A, C, D i E
- Układy sterowania CNC Fanuc serii 0
- Jednostka panelu operatora Fanuc
- Jednostka przyłączeniowa 1 Fanuc
- Jednostka przyłączeniowa 2 Fanuc
- Sterownik programowalny serii 90-30 z modułem slave interfejsu sieci I/O Link
- Sterownik programowalny serii 90-70 z modułem interfejsu sieci I/O Link serii 90-70 skonfigurowanym jako slave

Dokumentacja modułu master interfejsu sieci I/O Link

Szczegółowe informacje na temat tego modułu znajdują się w podręczniku GFK-0823, *Series 90-30 I/O LINK Master Module User's Manual*.

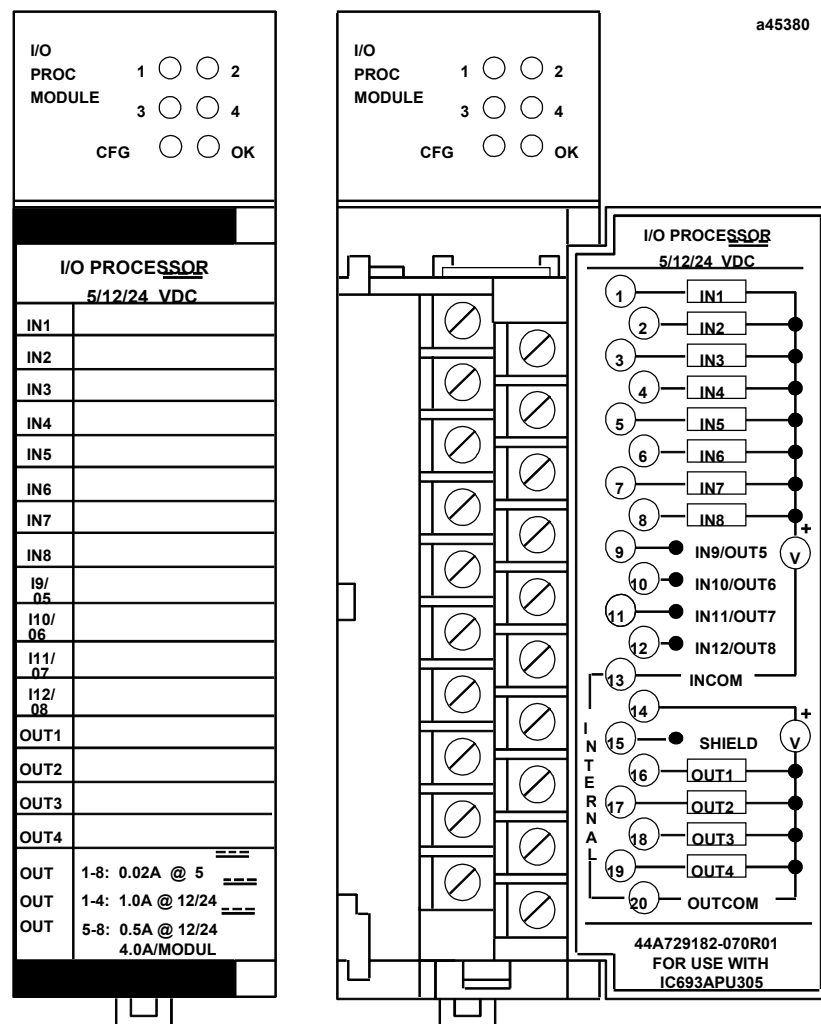
Moduł procesora I/O dla sygnałów szybkozmiennych (IC693APU305)

Moduł procesora I/O dla sygnałów szybkozmiennych (IC693APU305) dla sterowników programowalnych serii 90-30 umożliwia bezpośrednie przetwarzanie sygnałów impulsowych w takich systemach sterowania przemysłowego jak:

- Sterowanie procesami szybkozmiennymi
- Pomiar prędkości
- Transport, oznaczanie i pakowanie materiałów

Terminem „bezpośrednie przetwarzanie” określana jest zdolność modułu do zliczania sygnałów wejściowych, przetwarzania informacji (liczby zliczonych impulsów) i ustawiania wyjść, bez konieczności komunikowania się z jednostką centralną.

W każdym cyklu pracy jednostki centralnej, moduł procesora wejść/wyjść korzysta z 32 bitów pamięci wejść dyskretnych (%I), 15 słów pamięci wejść analogowych (%AI), 32 bitów pamięci wyjść dyskretnych (%Q) i 6 słów pamięci wyjść analogowych (%AQ). Wyjścia %AQ mogą być wykorzystane w programie sterującym do ustawiania parametrów przełącznika czasowego lub wysyłania parametrów sterujących do modułu procesora wejść/wyjść.



Rysunek 8-17. Moduł procesora wejścia/wyjścia

Moduł procesora wejść/wyjść można skonfigurować przy użyciu ręcznego programatora serii 90-30 lub oprogramowania Logicmaster 90-30, VersaPro, lub Logic Developer-PLC. Wiele parametrów można również bezpośrednio zmieniać z poziomu programu sterującego. Każdy z parametrów konfiguracyjnych ma wartość domyślną, ustawianą przez producenta, która może być wykorzystywana w wielu typowych zastosowaniach. Moduł ten nie posiada żadnych zworek czy przełączników DIP do konfigurowania. Sześć diod LED w górnej części moduły pokazuje jego status pracy, status parametrów konfiguracyjnych oraz stan sprzętowych wyjść od 1 do 4.

Właściwości modułu

Właściwości modułu obejmują:

- Do 12 wejść w logice dodatniej, z zakresem napięć wejściowych 5VDC (TTL) lub od 10 do 30VDC (inne niż TTL).
- Do ośmiu wyjść w logice dodatniej: cztery wyjścia 1A i cztery wyjścia konfigurowalne 0,5A
- Wyjścia chronione przez wymienny bezpiecznik (jeden wspólny dla wszystkich wyjść)
- Przypisany procesor zapewniający 500 μ s I/O update
- Rejestr liczby impulsów na podstawie czasową, służący do pomiaru częstotliwości wejścia
- Główny rejestr licznika (32-bitowy) gromadzi sumę zliczeń odebranych przez moduł.
- Cztery rejestry danych strobowanych służące do wyznaczania pozycji wejść
- Dwa rejestry przełączników czasowych do oznaczenia długości impulsu wejściowego lub długości odstępów pomiędzy impulsami wejściowymi (w milisekundach)
- 32 komparatory zakresu (wartości wyjściowe zwrócone jako dane %I oraz %AI)
- Konfiguracja programowa
- Wewnętrzna diagnostyka modułu
- Odrębne diody LED wyświetlające statusy poprawnej pracy modułu (Module OK) oraz poprawnej konfiguracji modułu (Configured OK)
- Odrębne diody LED wyświetlające stan wyjść od 1 do 4
- Wymienny terminal przyłączeniowy służący do połączenia okablowania.

Wejścia mogą być wykorzystane jako sygnały licznika lub jako sygnały strobujące reagujące na zmianę poziomu sygnału. Wyjścia mogą być wykorzystane do sterowania wskaźnikami, cewkami, przełącznikami i innymi urządzeniami.

Zasilanie modułu pochodzi z wyjścia 5VDC kasy bazowej. Zasilanie urządzeń wejściowych i wyjściowych musi być podłączone ze źródła zapewnionego przez użytkownika, bądź z izolowanego wyjścia +24VDC zasilacza serii 90-30. Moduł procesora wejść/wyjść zapewnia wybór napięcia progowego, aby wejścia mogły współpracować zarówno z sygnałem o poziomie 5VDC, jak i sygnałem o poziomie mieszczącym się w zakresie 10 do 30 VDC. Zakres można wybrać podczas konfiguracji.

Wszystkie parametry konfiguracyjne modułu są przesyłane ze sterownika programowalnego do modułu procesora wejść/wyjść po zakończeniu wewnętrznej diagnostyki. Po pomyślnym skonfigurowaniu modułu zapala się dioda CONFIG OK. Parametry konfiguracyjne można zmienić przy wykorzystaniu oprogramowania konfiguracyjnego lub ręcznego programatora HHP.

Działanie modułu procesora wejść/wyjść jest monitorowane przez obwód zegara wyłączającego. Jeżeli zegar ten wykryje błąd modułu, wyzeruje stan wszystkich wyjść i zgasi diodę MODULE OK.

Dokumentacja modułu procesora wejść/wyjść

Proszę skorzystać z podręcznika GFK-1028, *Series 90-30 I/O Processor User's Manual*.

Moduł komunikacyjny TCP/IP Ethernet IC693CMM321

Moduł komunikacyjny TCP/IP Ethernet (IC693CMM321) umożliwia połączenie sterownika programowalnego serii 90-30 z siecią Ethernet LAN poprzez zewnętrzny transceiver oraz kabel AAUI, oraz komunikację poprzez sieć z urządzeniami host i innymi urządzeniami sterującymi.

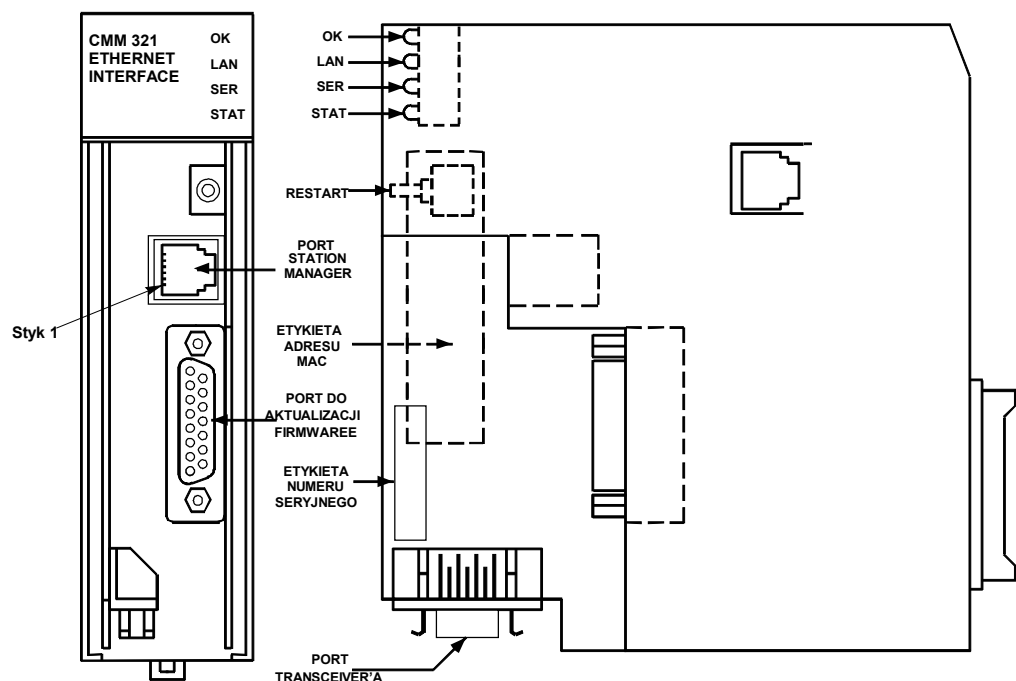
Moduł komunikacyjny TCP/IP Ethernet stosowany w sterownikach programowalnych serii 90-30 umożliwia komunikację *klient/serwer*. W trybie klienta inicjuje komunikację z innymi sterownikami wyposażonymi w moduły komunikacyjne do sieci Ethernet. W drabinkowym programie sterującym jest wykorzystywany w tym celu blok funkcyjny COMMREQ. W trybie serwera, rola sterownika sprowadza się do odpowiedzi na żądania przesłania danych z innych urządzeń, jak na przykład komputera host lub innego sterownika programowalnego skonfigurowanego jako klient.

Moduł komunikacyjny TCP/IP Ethernet umożliwia:

- Bezpośrednie podłączenie do sieci Ethernet
- Zapoczątkowanie przesyłu danych do sterownika programowalnego z innego urządzenia
- Jednoczesną komunikację z wieloma urządzeniami z maksymalnie 16 połączeniami z serwerem
- Połączenie z innymi urządzeniami GE Fanuc, jak również z urządzeniami pochodzącymi od innych dystrybutorów
- Połączenie się z urządzeniem z poziomu komputera host (lub innego urządzenia sterującego)
- Diagnostykę i konserwację systemu przy użyciu odpowiednich narzędzi

Moduł komunikacyjny TCP/IP Ethernet *nie obsługuje* programatorów ręcznych serii 90-30/20/Micro. W dowolnej kasce bazowej serii 90-30 można zainstalować jeden lub dwa moduły interfejsu TCP/IP Ethernet.

Moduł komunikacyjny łączy się z siecią Ethernet poprzez zewnętrzny transceiver z dostępną opcją SQE (numer katalogowy GE Fanuc IC649AEA102 lub IC649AEA103 lub zamiennik. Patrz Załącznik J). Poniższy rysunek pokazuje układ modułu komunikacyjnego TCP/IP Ethernet.



Rysunek 8-18. Moduł komunikacyjny TCP/IP Ethernet

W górnej części panelu zlokalizowane są cztery diody LED. Przycisk Restart jest umieszczony bezpośrednio pod diodami LED. Port szeregowy RS-232 wraz ze złączem RJ-11 stanowią port Station Manager. Port szeregowy RS-485 z 15-stykowym złączem typu D umieszczony pod portem Station Manager stanowi port do aktualizacji oprogramowania modułu. 14-stykowe złącze AAUI, skierowane ku dołowi, stanowi port transceiver'a. Etykieta domyślnego adresu MAC jest przymocowana na zewnętrznej części plastikowej obudowy.

Wskaźniki na panelu

Na module komunikacyjnym TCP/IP Ethernet znajdują się cztery diody LED: OK, LAN, SER oraz STAT. Diody te mogą świecić, być zgaszone, mrugać powoli lub szybko. Wyświetlają one stan modułu komunikacyjnego, przepływ danych na porcie transceiver'a i porcie aktualizacji oprogramowania, oraz wystąpienie błędu).

Przycisk ponownego uruchomienia

Przycisk ponownego uruchomienia obsługuje cztery funkcje: test diod LED, ponowne uruchomienie, ponowne uruchomienie i przeładowanie oraz wejście w tryb obsługi błędów. Przycisk ponownego uruchomienia jest niedostępny, kiedy przednia osłona modułu komunikacyjnego jest zamknięta.

Porty szeregowo

Na module komunikacyjnym TCP/IP Ethernet znajdują się dwa porty szeregowo: port Station Manager oraz port do aktualizacji oprogramowania modułu.

Port Station Manager. Złącze RS-232 wykorzystywane do podłączenia terminala lub emulatora terminala do oprogramowania Station Manager modułu komunikacyjnego Ethernet. Port ten korzysta z 6-stykowego złącza RJ-11. Do połączenia z tym portem najlepszy jest kabel Station Manager IC693CBL316 (szczegóły w Rozdziale 10).

Port do aktualizacji oprogramowania modułu. 15-stykowy port RS-485 typu D jest używany do połączenia z komputerem PC przesyłającym w razie konieczności uaktualnienie oprogramowania komunikacyjnego modułu. Do połączenia tego należy zastosować zestaw minikonwerter/kabel IC690ACC901 (szczegóły w Załączniku E).

Port transceiver'a (AAUI)

14-stykowy port AAUI łączy z zewnętrznym transceiver'em Ethernet poprzez kabel IEEE 802.3. Odpowiednie są transceiver'y o numerach katalogowych GE Fanuc IC649AEA102 (dla 10Base T) lub IC649AEA103 (dla 10Base2) – szczegóły w Załączniku J.

Etykieta domyślnego adresu MAC

Etykieta domyślnego adresu MAC zawiera adresy Ethernet MAC używane przez dany moduł.

Etykieta z numerem seryjnym

Etykieta z numerem seryjnym pokazuje numer seryjny danego modułu komunikacyjnego.

Dokumentacja modułu komunikacyjnego TCP/IP Ethernet

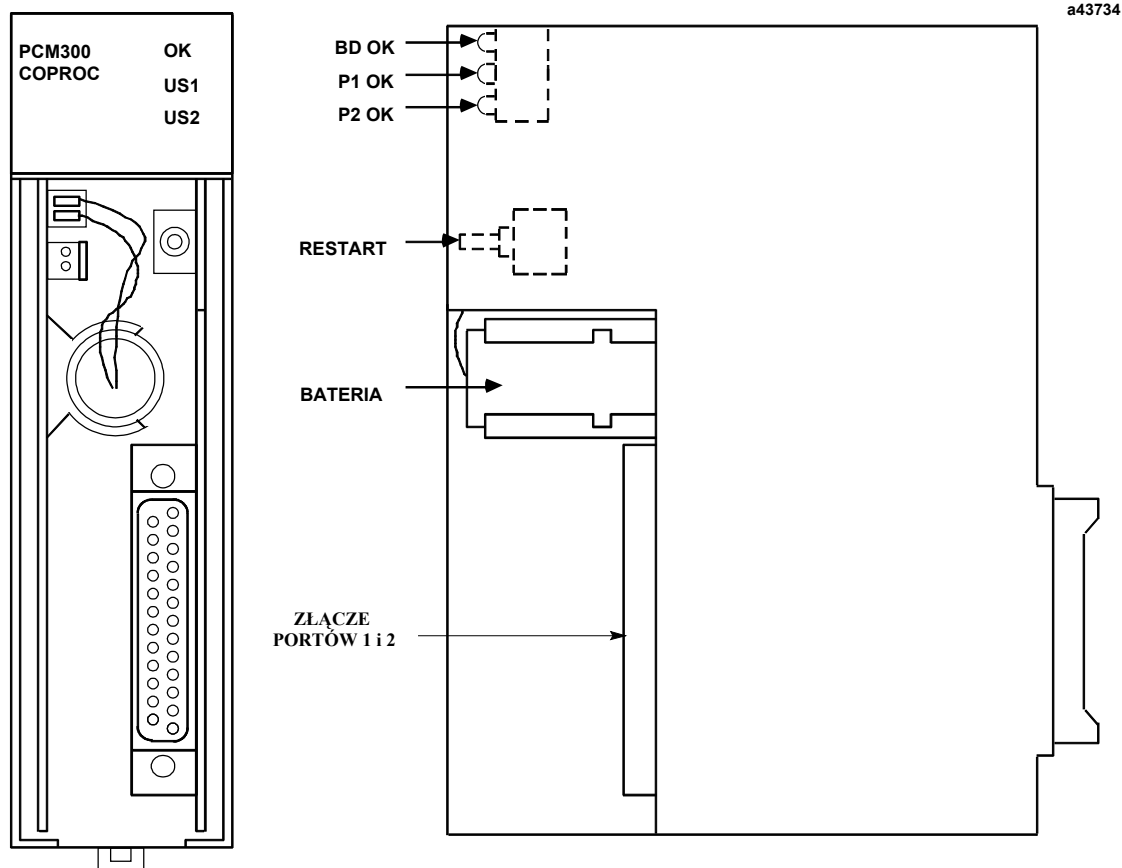
Szczegóły znajdują się w podręczniku GFK-1541, *Series 90-30 TCP/IP Ethernet Communications User's Manual*.

Moduł programowalnego koprocatora (PCM) IC693PCM300/301/311

Moduł programowalnego koprocatora (PCM) zawiera koprocator o wysokiej wydajności przeznaczony do współpracy z modułowymi jednostkami centralnymi serii 90-30 (nie współpracuje z wbudowanymi jednostkami centralnymi, modele 311, 313, 323). Moduł PCM obsługuje protokoły Modbus RTU oraz GE Fanuc, oraz języki programowania MegaBasic oraz C. Darmowy program służący do wykorzystania modułu PCM w trybie protokołu RTU Master można pobrać z strony internetowej GE Fanuc. Moduł PCM posiada dwa oddzielne porty, obydwa dostępne na jednym złączu przedniego panelu.

Moduł PCM jest dostępny w trzech wersjach. Wszystkie wersje podano poniżej, zamieszczając również łączną ilość wbudowanej pamięci oraz nominalny rozmiar pamięci dostępny dla programu MegaBasic użytkownika.

Numer katalog. modułu	Łączna ilość pamięci	Pamięć programu MegaBasic
IC693PCM300	160K	35K
IC693PCM301	192K	47K
IC693PCM311	640K	190K



Rysunek 8-19. Moduł programowalnego koprocatora (PCM)

Zastosowania

Moduły te są wykorzystywane do komunikacji z terminalami służącymi do programowania, urządzeniami CRT, czytnikami kodów kreskowych, wagami, drukarkami, urządzeniami ASCII, urządzeniami RTU master, itd.

Umiejscowienie modułu PCM

Moduł PCM może być zainstalowany w dowolnym gnieździe kasety bazowej jednostki centralnej, z wyjątkiem gniazda 1 (oznaczonego CPU/1), w którym musi być zamontowany moduł jednostki centralnej. Moduł PCM nie współpracuje z kasetami rozszerzającymi i oddalonymi, ani z kasetami zawierającymi osadzone jednostki centralne (modele CPU311, 313, 323).

Obsługiwane protokoły

Modbus RTU oraz GE Fanuc CCM.

Wskaźniki LED

- **OK** –zazwyczaj świeci. Określa podstawowy stan modułu.
- **US1 and US2** – domyślnie dioda US1 mruga pokazując aktywność portu 1, dioda US2 - portu 2. Obie pozostają wyłączone przy braku aktywności portów. Jednakże funkcja spełniana przez te dwie diody LED może być konfigurowana przez użytkownika. Szczegóły znajdują się w podręczniku GFK-0255.

Przycisk ponownego uruchomienia

Używany do ustawienia modułu w trybie pracy RUN lub PROGRAM. Szczegóły znajdują się w sekcji “ PCM Operation Modes” w Rozdziale 1 podręcznika GFK-0255.

Bateria podtrzymująca pamięć

Na wewnętrznej stronie przedniego panelu modułu PCM w złączu zatrzaskowym umieszczona jest bateria litowa podtrzymująca zawartość pamięci RAM. Na czas dostawy od producenta bateria jest odłączona – należy podłączyć ją przed rozpoczęciem instalowania modułu. Przy dłuższych okresach magazynowania odłączonego sterownika, bateria również powinna być odłączana chyba, że program znajdujący się w pamięci RAM ma być zachowany. Baterie zastępcze można zamówić korzystając z numeru katalogowego IC693ACC301 (komplet dwóch baterii).

Kable

IC693CBL304/305 – kable typu Wye rozdzielające pojedyncze złącze na przedniej części modułu PCM na dwa złącza PCM. Jeden z tych kabli jest dostarczony z każdym modułem PCM. Kabel IC693CBL304 jest przypisany modułowi PCM300, natomiast kabel IC693CBL305 modułom PCM301 i PCM311. Szczegóły na temat tych kabli znajdują się w Rozdziale 10.

IC690CBL701/702/705 – Kable umożliwiające bezpośrednie połączenie w standardzie RS-232 pomiędzy modułem PCM a różnymi portami szeregowymi. Kable te nie są dostarczane wraz z modułami PCM. Szczegóły na temat tych kabli znajdują się w Rozdziale 10.

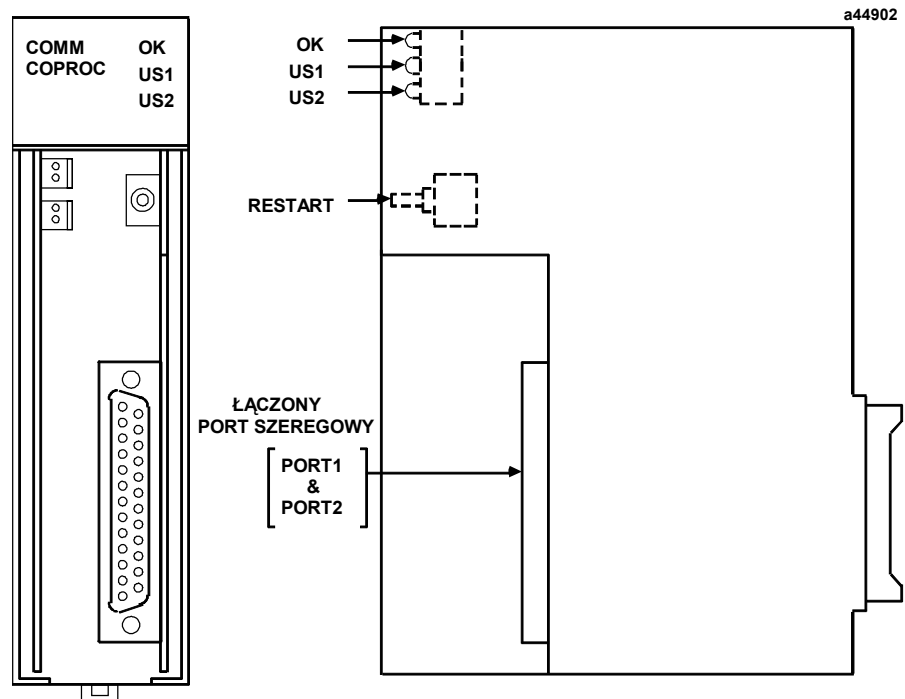
Dokumentacja modułu PCM

- GFK-0255, *Series 90 Programmable Coprocessor Module and Support Software User's Manual*
- GFK-0256, *Megabasic Language Reference and Programmer's Guide Reference Manual*
- GFK-0487, *Series 90 PCM Development Software (PCOP) User's Manual*
- GFK-0771, *C Programmer's Toolkit for Series 90 PCMs User's Manual*

Moduł komunikacyjny dla łącz szeregowych (CCM) IC693CMM311

Moduł komunikacyjny dla łącz szeregowych (IC693CMM311) zawiera koprocesor o wysokiej wydajności przeznaczony do współpracy z modułowymi jednostkami centralnymi serii 90-30 (nie współpracuje z wbudowanymi jednostkami centralnymi, modele 311, 313, 323). Moduł ten obsługuje protokoły GE Fanuc CCM, RTU (Modbus) slave oraz SNP. Posiada on dwa porty szeregowe. Port 1 obsługuje standard RS-232, port 2 natomiast standardy RS-232 oraz RS-485. Moduł ten może być skonfigurowany przy użyciu oprogramowania, lub przy wykorzystaniu domyślnego zestawu ustawień.

Jako, że oba porty są przyłączone do pojedynczego złącza modułu, z modułem jest dostarczany kabel Wye IC693CBL305, umożliwiający rozdzielenie tych dwóch portów i ułatwienie okablowania. Systemy zawierające jednostkę centralną model 331 lub wyższy mogą obsługiwać do czterech modułów komunikacyjnych CMM (tylko w kasecie bazowej jednostki centralnej).



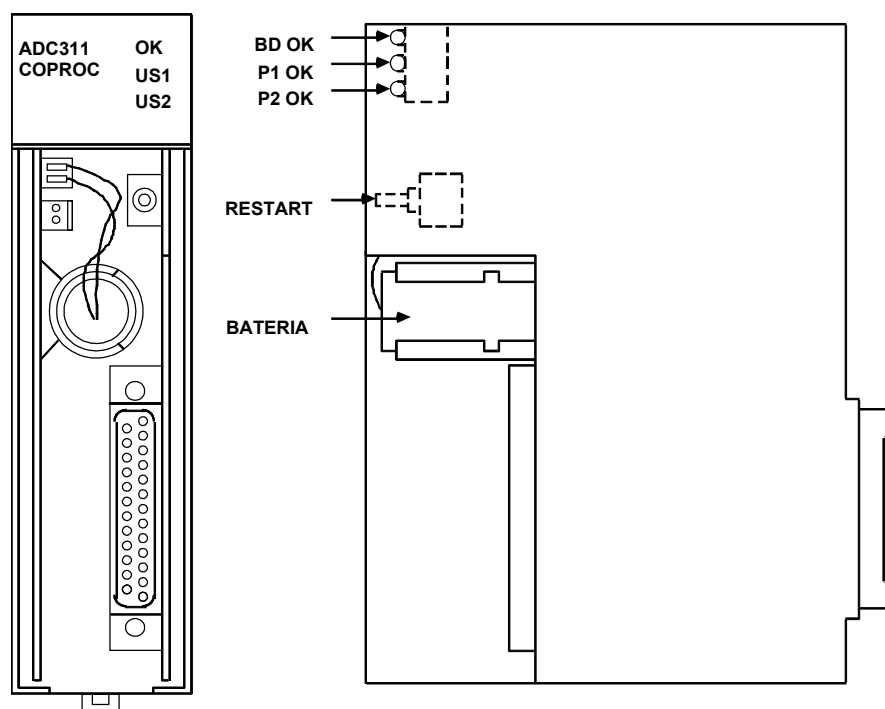
Rysunek 8-20. Moduł komunikacyjny dla łącz szeregowych

Dokumentacja modułu komunikacyjnego dla łącz szeregowych

Więcej informacji znajduje się w podręczniku GFK-0582, *Series 90 PLC Serial Communications Driver User's Manual*.

Moduł sterujący wyświetlaczem alfanumerycznym (ADC) IC693ADC311

Moduł sterujący wyświetlaczem alfanumerycznym (ADC - Alphanumeric Display Coprocessor) przeznaczony jest dla sterowników serii 90-30 i wykorzystywany w systemie CIMPLICITY 90-ADS. W połączeniu z terminalem operatorskim, realizuje on funkcje wyświetlania, informowania i alarmowania w systemie CIMPLICITY 90-ADS. Terminalem operatorskim może być wiele urządzeń GE Fanuc, terminal zgodny z VT100, lub komputer PC z uruchomionym TERMF. Komunikacja z jednostką centralną serii 90-30 odbywa się poprzez kasetę bazową systemu sterownika programowalnego.



Rysunek 8-21. Moduł sterujący wyświetlaczem alfanumerycznym (ADC)

Właściwości modułu sterującego wyświetlaczem alfanumerycznym:

- Moduł jest jednogniazdowy
- Działa w systemie CIMPLICITY 90-ADS
- Mikroprocesor 80C188, 8 Mhz
- Krótki czas dostępu do pamięci sterownika programowalnego
- Zegar czasu rzeczywistego zsynchronizowany ze sterownikiem programowalnym
- Przycisk ponownego uruchomienia, trzy wskaźniki LED
- Konfiguracja programowa (brak przełączników DIP i zworek)
- Łatwość tworzenia nowego systemu
- Pojawiające się okna, rozwijalne menu
- Piętnaście klawiszy funkcyjnych definiowanych przez użytkownika na każdym ekranie
- Logowanie drukarki do drukarki szeregowej

W pojedynczym systemie sterownika programowalnego serii 90-30 z jednostką centralną w postaci modułu (model 331 i wyższe), może znajdować się wiele modułów sterujących wyświetlaczem alfanumerycznym, wszystkie jednak w kasecie bazowej jednostki centralnej. Moduł sterujący wyświetlaczem posiada pojedyncze złącze obsługujące dwa porty szeregowy, z których każdy może być przypisany do określonej operacji. Port 1 jest najczęściej wykorzystywany do połączenia z portem szeregowym RS-232 komputera z uruchomionym oprogramowaniem GE Fanuc PCM Development Software (PCOP). Port 1 może być również połączony z portem RS-232 drukarki (patrz sekcja “Kable” poniżej). Port 2 domyślnie jest skonfigurowany jako port RS-232 o prędkości przesyłu 19,2 Kbaud. Może być użyty jako połączenie z terminalem wyposażonym w klawiaturę i ekran.

Oprogramowania i konfiguracji portu szeregowego można dokonać przy wykorzystaniu komputera Workmaster II, Workmaster, klasy PC lub PS/2 z zainstalowanym oprogramowaniem PCM Development Software (PCOP). Komputer ten łączy się z portem 1 (patrz sekcja “Kable” poniżej). Domyślnie ustawiona jest prędkość przesyłu 19200 bps. Oprogramowanie PCM Development Software jest wykorzystywane do konfiguracji parametrów portu szeregowego oraz do instalacji oprogramowania CIMPLICITY 90-ADS na module ADC.

Nie ma konieczności konfigurowania jakichkolwiek zworek ani przełączników DIP. Moduł ADC sterujący wyświetlaczem alfanumerycznym przed użytkowaniem musi być skonfigurowany przy pomocy odpowiedniego oprogramowania.

Kable

IC693CBL305 – kabel typu Wye, wykorzystywany do rozdzielania pojedynczego złącza na przedniej części modułu ADC na dwa złącza ADC. Kabel ten jest dostarczany wraz z modułem. Szczegóły na jego temat znajdują się w Rozdziale 10.

IC690CBL702 – kabel ten umożliwia bezpośrednie połączenie w standardzie RS-232 pomiędzy modułem ADC a innym urządzeniem korzystającym z portu szeregowego, jak np. komputerem PC. Kabel ten nie jest dostarczany wraz z modułem. Szczegóły na jego temat znajdują się w Rozdziale 10.

Dokumentacja modułu sterującego wyświetlaczem alfanumerycznym (ADC):

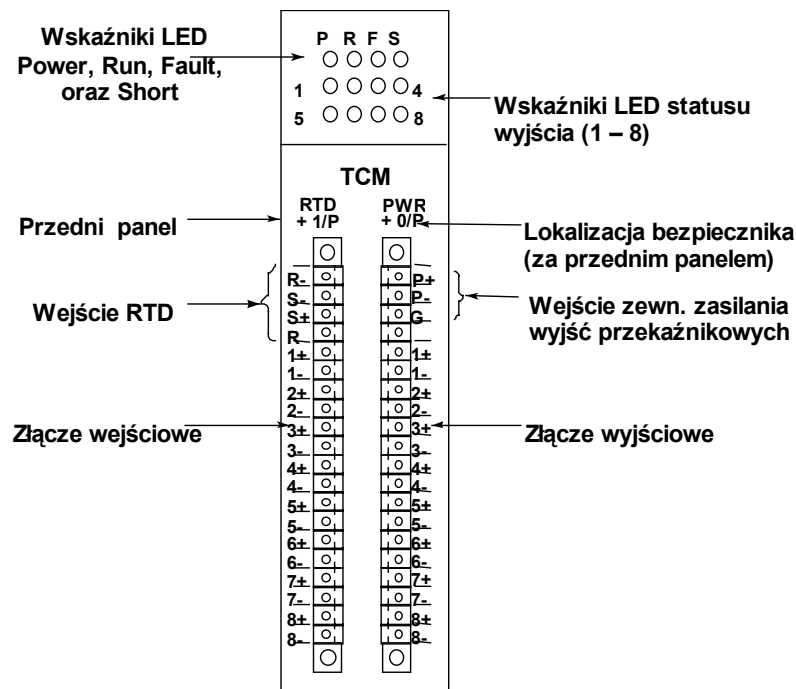
Szczegółowe informacje na temat modułu sterującego wyświetlaczem alfanumerycznym znajdują się w poniższych podręcznikach:

- GFK-0499 *CIMPLICITY 90-ADS Alphanumeric Display System User's Manual*
- GFK-0641 *CIMPLICITY 90-ADS Alphanumeric Display System Reference Manual*
- GFK-0487 *Series 90-30 PCM Development Software (PCOP) User's Manual*

Moduł sterowania temperaturą (TCM) IC693TCM302

Moduły TCM umożliwiają sterowanie temperaturą na maksymalnie ośmiu kanałach. Obydwa modele modułów TCM są identyczne za wyjątkiem zakresu temperatur oraz rozdzielczości pomiarowej (patrz tabela porównawcza). Obydwa charakteryzują się następującymi właściwościami:

- Mogą działać zarówno w trybie otwartej, jak i zamkniętej pętli
- Każdy kanał posiada wejście termopary i wyjście przekaźnikowe
- Wejście RTD
- Możliwość zastosowania napięcia wspólnego 12V
- Otwarte i odwrócone wykrywanie i zgłaszanie termopary
- Wykrywanie i zgłaszanie temperatury przekraczającej tolerancję



Rysunek 8-22. Moduł sterowania temperaturą (TCM) IC693TCM302/303

Połączenia

Urządzenia docelowe (termopary, przekaźniki), czujniki RTD oraz zewnętrzne zasilanie przekaźników wyjściowych są przyłączone do modułu przy użyciu paru wpinanych złącz, dostarczanych wraz z modułem. Złącza te posiadają terminale z zablokowanymi w nich śrubami, ułatwiające podłączenie okablowania. Nazwa sygnału każdego terminala jest oznaczona na przedniej pokrywie modułu, przy odpowiednim złączu, jak pokazano na poniższym rysunku. Przykładowo, połączenia kanału 8 są przy złączu oznaczone jako 8+ oraz 8-. Połączenia wejściowe wykonywane są na złączu położonym po lewej stronie, natomiast połączenia wyjściowe – na złączu położonym po prawej stronie.

Wskaźniki LED

- **P (External Power - zewnętrzne zasilanie)** – zielona dioda LED świeci, pokazując, że moduł otrzymuje zasilanie. Zgaszona dioda może sygnalizować, że wewnętrzny bezpiecznik modułu sterowania temperaturą uległ przepaleniu.
- **R (Run – tryb pracy)** – zielona dioda LED, świeci ciągle. Jeżeli w module wystąpi wewnętrzny błąd, dioda mruga naprzemiennie z czerwoną diodą sygnalizacji błędu (F).
- **F (Fault - błąd)** – czerwona dioda LED, zazwyczaj pozostaje zgaszona. Mruga przy starcie modułu, po zakończeniu wewnętrznej procedury startowej modułu gaśnie. Jeżeli w module wystąpi wewnętrzny błąd, dioda mruga naprzemiennie z zieloną diodą trybu pracy (R).
- **S (Short - zwarcie)** – czerwona dioda LED, zazwyczaj pozostaje zgaszona. Dioda ta zaczyna świecić, gdy na którymś z obwodów wyjściowych występuje zwarcie.
- **1 – 8 (Output Status – status wyjścia)** – zielone diody LED, które świecą lub nie w zależności od tego, jak moduł steruje odpowiadającymi im wyjściami. Procentowo ujęty czas świecenia diody w stosunku do czasu, kiedy jest zgaszona, odpowiada okresowi modulacji szerokości impulsu (PWM) danego wyjścia. Każda z diod LED odpowiada jednemu kanałowi wyjściowemu. Złącze wyjściowe jest jedynym umieszczonym po prawej stronie modułu. Numery kanałów są opisane na module przy złączu. Przykładowo, dioda LED 8 odpowiada połączeniu oznaczonemu 8+ i 8- na położonym po prawej stronie złączu.

Wewnętrzny bezpiecznik

Wewnętrzny bezpiecznik modułu sterowania temperaturą jest miniaturowym bezpiecznikiem 2A, 125V (Littlefuse Microfuse, numer katalogowy 273 002, lub odpowiednik). Jeżeli dioda P (zewnętrzne zasilanie) jest zgaszona, wewnętrzny bezpiecznik może być przepalony. Aby dostać się do bezpiecznika należy:

- Odłączyć zasilanie sterownika programowalnego, wyjąć moduł sterowania temperaturą.
- Ostrożnie wyciągając na zewnątrz przedni panel, zwolnić jego zatrzaski małym śrubokrętem.
- Ostrożnie zdemontować bezpiecznik, wyciągając go do przodu przy pomocy wąskich kleszczyków.

Niebezpieczeństwo

Przy wymianie należy używać bezpieczników właściwego typu i rozmiaru. Zastosowanie niewłaściwego bezpiecznika może spowodować obrażenia ciała personelu, zniszczenie wyposażenia, lub oba te przypadki.

Automatyczne przesłanie danych pomiędzy modulem sterowania temperaturą a sterownikiem programowalnym

Jednostka centralna sterownika programowalnego steruje modulem TCM, automatycznie przysyłając polecenia podczas każdego cyklu pracy sterownika. Polecenia te są zawarte w bitach %Q i słowach %AQ, które sterują przykładowo: włączeniem/wyłączeniem wyjścia,

trybem automatycznym/manualnym, samoczynnym dostrajaniem, wartościami zadanymi i krytycznymi wartościami alarmowymi.

Moduł sterowania temperaturą przesyła z powrotem informacje do jednostki centralnej sterownika programowalnego, przesyłając automatycznie bity %I oraz słowa %AI podczas każdego cyklu pracy sterownika. Informacje przesyłane przez moduł sterowania temperaturą obejmują: alarm zwarcia i status zwartej wyjścia, bieżąca temperatura, okres modulacji szerokości impulsu (PWM), kod błędu modułu sterowania temperaturą.

Porównanie modułów TCM302 i TCM303

Jak pokazano w poniższej tabeli, moduł TCM303 ma w stosunku do modułu TCM302 rozszerzony zakres pracy. Dodatkowe informacje na temat modułu sterowania temperaturą znajdują się w podręczniku to GFK-1466, *Temperature Control Module for the Series 90-30 PLC User's Manual*.

Tabela 8-1. Porównanie modułów TCM302 i TCM303

Pozycja	IC693TCM302	IC693TCM303
Zakres temperatur, termopary J oraz L	0 – 450 °C	0 – 750 °C
Zakres temperatur, termopara K	0 – 600 °C	0 – 1050 °C
Rozdzielczość	12 bits / 0.2 °C	12 bits / 0.5 °C

Moduł do monitorowania sieci energetycznej (PTM) IC693PTM100/101

Moduł PTM jest wykorzystywany do pomiaru zużycia energii elektrycznej bądź do monitorowania napięć pomiędzy generatorem elektrycznym a zasilaną przez niego siecią. Łączy przekładniki prądowe i napięciowe, które dostarczają sygnały wejściowe wykorzystywane przez moduł PTM do obliczeń. Jako, że jednym z urządzeń współpracujących z modułem PTM w systemie sterownika programowalnego jest sam sterownik, może on korzystać z danych zebranych przez moduł PTM w celu raportowania danych, monitorowania błędów, sterowania generatorem, lub zgłaszać zapotrzebowanie na aplikacje redukujące koszty. Moduł PTM składa się z trzech elementów, zebranych razem pod jednym numerem katalogowym:

- **Moduł przetwarzający PTM (PTMPM)** – moduł montowany w kasecie sterownika serii 90-30.
- **Moduł interfejsu PTM (PTMIM)** – zamocowany na panelu obwód drukowany. Obwód ten łączy moduł przetwarzający PTMPM z wejściowymi przekładnikami (prądowymi i napięciowymi).
- **Kabel interfejsu** – łączy moduł przetwarzający PTMPM z obwodem modułu interfejsu PTMIM.

Różnica pomiędzy modułami PTM100 i PTM101

Jedyną różnicą pomiędzy modułami IC693PTM100 i IC693PTM101 jest długość ich kabli interfejsu. Moduł PTM100 zawiera kabel o długości 0,5m (19”), podczas gdy moduł PTM101 zawiera kable o długości 1m (39”).

Możliwości modułów

Pojedynczy moduł PTM może dowolne z podanych poniżej zadań, w zależności od ustawienia odpowiedniego bitu %Q:

- Pomiar parametrów zasilania dla trzech indywidualnych obwodów jednofazowych.
- Pomiar parametrów zasilania dla jednego trójprzewodowego obwodu jednofazowego (120/240 VAC).
- Pomiar parametrów zasilania jednego obwodu trójfazowego (typu Wye lub Delta).
- Pomiar i porównanie parametrów zasilania pomiędzy fazami wyjściowymi generatora trójfazowego a jedną z faz na urządzeniach zasilanych.
- Pomiar i porównanie parametrów zasilania pomiędzy jedną fazą wyjściową generatora, a jedną z faz na urządzeniach zasilanych.

Tryby pracy

Moduł PTM może działać w jednym z dwóch trybów pracy, które można wybrać ustawiając odpowiedni bit %Q w programie sterującym:

- **Tryb monitorowania zasilania** – moduł PTM próbkuje napięcia i prądy zmienne jedno i trójfazowe, używając tych danych do obliczenia wielu wartości dotyczących zasilania. W przypadku zasilania trójfazowego, można wybrać tryb Wye lub Delta.
- **Tryb synchronicznego monitorowania** – moduł próbkuje napięcia zmienne jedno i trójfazowe wytworzone przez generator, jedno napięcie z zasilanej z generatora sieci, po czym podaje informacje na temat napięcia, częstotliwości i przesunięcia fazowego.

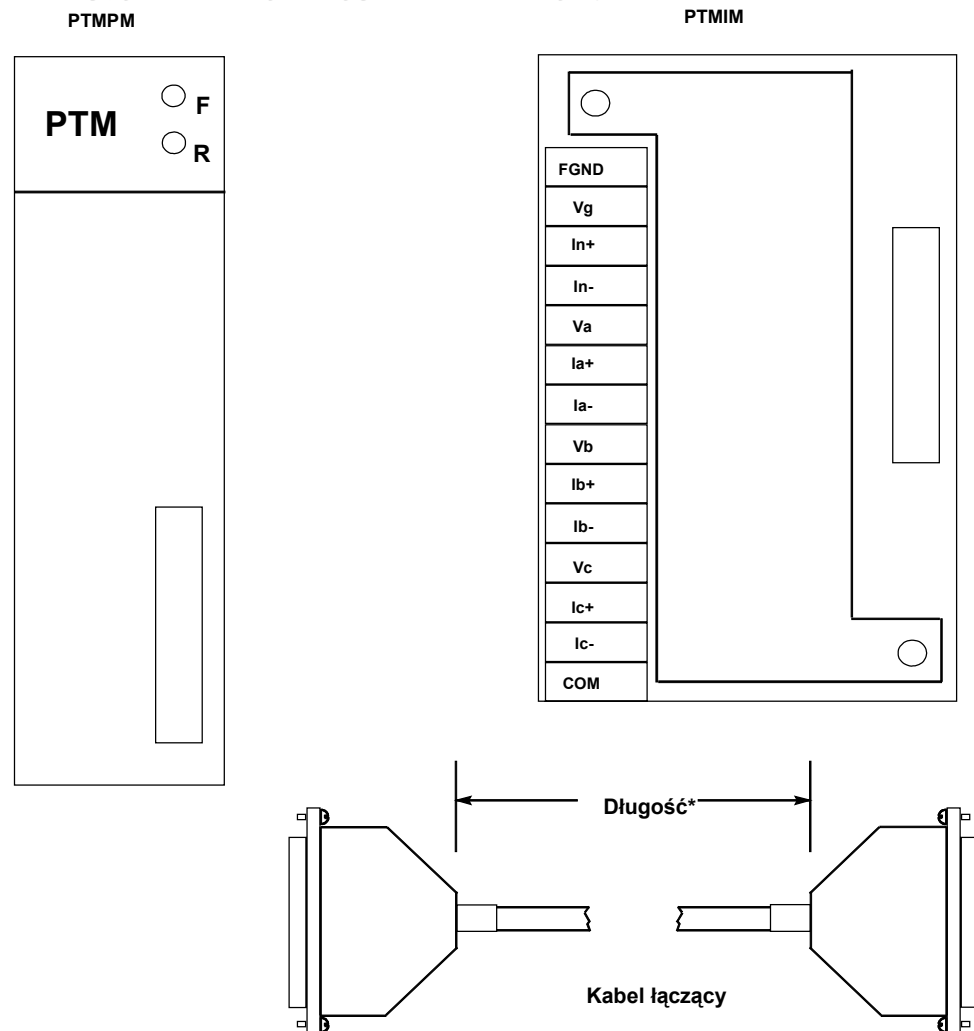
Automatyczne przesłanie danych pomiędzy modułem przetwarzającym PTMPM a sterownikiem programowalnym

Jednostka centralna sterownika programowalnego steruje modułem przetwarzającym (PTMPM), przysyłając kilka bitów %Q oraz słów %AQ podczas każdego cyklu pracy sterownika. Bity %Q i słowa %AQ przedstawiają polecenia takie jak: włącz/wyłącz, tryb monitorowania zasilania/synchronicznego monitorowania, tryb wyświetlania oraz wartości wzmocnienia.

Moduł przetwarzający PTMPM przesyła z powrotem informacje do jednostki centralnej sterownika programowalnego, przysyłając automatycznie kilka bitów %I oraz słów %AI podczas każdego cyklu pracy sterownika. Informacje przesłane przez moduł przeliczający PTMPM obejmują wartości napięcia, prądu, mocy i faz, oraz status dyskretnych błędów.

Zgodność

Moduł PTM jest zgodny ze wszystkimi jednostkami centralnymi serii 90-30, moduł przeliczeniowy PTMPM może być montowany w kasetach bazowych dowolnego typu (rozszerzających, oddalonych, czy jednostek centralnych).



*Długość kabla IC693CBL340 wynosi 0,5m (19")

*Długość kabla IC693CBL341 wynosi 1m (39")

Rysunek 8-23. Składowe modułów IC693PTM100/101

Wymiary

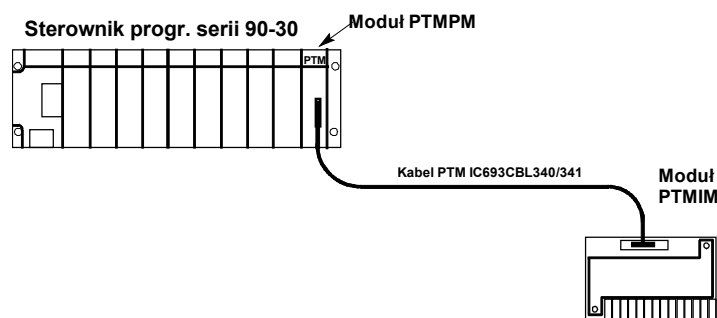
PTMPM	Moduł serii 90-30 standardowych rozmiarów, montowany w kasecie bazowej serii 90-30.
PTMIM	Moduł interfejsu. Wymiary około 114mm (4,5") długości na 76mm (3") szerokości. Montowany na standardowej szynie DIN 35mm.
Kabel interfejsu IC693CBL340	Długość około 0,5m (19").
Kabel interfejsu IC693CBL341	Długość około 1m (39").

Wskaźniki LED modułu PTMPM

- **F (Fault - błąd)** – czerwona dioda LED, zgaszona oznacza brak błędów interfejsu. Kiedy świeci, w sposób ciągle lub przerywany oznacza, że pojawił się co najmniej jeden z trzech możliwych błędów: (1) Odłączone wejście fazy A, (2) przekroczenie zakresu na co najmniej jednym wejściu (napięcie lub prąd są zbyt wysokie), oraz (3) błąd polaryzacji fazy. Każdy z tych trzech sygnałów błędów posiada bit statusu %I w sterowniku programowalnym.
- **R (Running – tryb pracy)** – zielona dioda LED, świecąca pokazuje że moduł jest w trybie pracy (funkcjonuje prawidłowo). Zgaszona, wskazuje na błąd w module.

Ogólne informacje montażowe

Zaleca się montaż modułów PTMPM w krańcowych gniazdach sterownika programowalnego, oraz przymocowanie modułów PTMIM do panelu z boku sterownika (moduły PTMIM są montowane na standardowej szynie DIN). Pozwoli to na fizyczne oddzielenie okablowania zasilającego moduły PTMIM od okablowania sygnałowego sterownika programowalnego, co zmniejszy ryzyko wystąpienia zakłóceń. **Należy dokładnie stosować się do wymagań dotyczących uziemienia modułu PTMIM – instrukcje znajdują się w podręczniku użytkownika GFK-1734. Przeczytać zamieszczone poniżej ostrzeżenie.**



Rysunek 8-24. Montaż składowych modułów IC693PTM100/101

Niebezpieczeństwo

Do obwodu modułu PTMIM podłączone są niebezpiecznie wysokie napięcia. Przed instalowaniem, testowaniem lub wyszukiwaniem błędów w module, należy przeczytać instrukcje w podręczniku użytkownika modułu PTM, GFK-1734. Nieprzestrzeganie zaleceń zamieszczonych w podręczniku może spowodować obrażenia cieleśne, zniszczenie sprzętu, lub oba te przypadki.

Typ kasyety bazowej i dopuszczalna liczba modułów PTMPM

Moduł PTMPM można instalować w kasetach bazowych serii 90-30 dowolnego typu (rozszerzających, oddalonych lub jednostek centralnych). Nie ma ograniczeń dotyczących maksymalnej liczby modułów PTMPM w jednym systemie sterownika programowalnego lub w jednej kasecie bazowej sterownika dotąd, dopóki zasilacz sterownika dysponuje odpowiednią mocą, i jest wystarczająca ilość dostępnej pamięci %I, %Q, %AI oraz %AQ. Jednakże, jak wspomniano w sekcji “Ogólne informacje montażowe”, korzystniej jest fizycznie oddzielić okablowanie zasilające moduł PTMIM od okablowania sygnałowego sterownika programowalnego, aby uniknąć powstawania zakłóceń; może to wpływać na wybór kasyety bazowej, w której gniazdach montowane będą moduły PTMPM.

Wymagania dotyczące zasilania

Moduł PTMPM wymaga zasilania 400 mA @ 5 VDC z zasilacza sterownika programowalnego. Moduł PTMIM nie wymaga wejścia zasilania sterującego.

Wymagania dotyczące pamięci

Każdy moduł PTMPM wymaga następującej alokacji pamięci w sterowniku programowalnym:

- %I - 16 bitów
- %Q - 16 bitów
- %AI - 25 słów
- %AQ - 2 słów

Konfigurowanie

Moduł PTMPM powinien zostać skonfigurowany w sterowniku programowalnym serii 90-30 jako moduł „obcy”.

Informacje dotyczące zamawiania

Moduł PTMPM i jego interfejs PTMIM są traktowane jako zestaw i dlatego nie są sprzedawane oddzielnie. Obydwa kable jednakże mogą być zamawiane jak oddzielne pozycje. Istnieją cztery numery katalogowe związane z linią produktów PTM:

- IC693PTM100 – zestaw zawierający moduł PTMPM, odpowiadający mu moduł PTMIM oraz kabel interfejsu o długości 0,5m (19”).
- IC693PTM101 – zestaw zawierający moduł PTMPM, odpowiadający mu moduł PTMIM oraz kabel interfejsu o długości 1m (39”).
- IC693CBL340 – kabel interfejsu o długości 0,5m (19”).
- IC693CBL341 – kabel interfejsu o długości 1m (39”).

Dokumentacja

Szczegóły znajdują się w podręczniku GFK-1734, *Series 90-30 PLC Power Transducer User's Manual*.

State Logic – informacje ogólne

Programy State Logic, inaczej niż w przypadku systemów sterowników programowalnych serii 90-30, nie używają instrukcji języka drabinkowego. Zamiast tego korzystają z instrukcji programowania w języku potocznym. Przykładowo, aby zaprogramować w systemie State Logic szczebel programu sterującego załączający silnik o określonej godzinie, można utworzyć wyrażenie „Jeżeli jest po 8 rano, uruchom system wydechowy”. Taki typ instrukcji obecnie nie może być obsługiwany przez standardowe jednostki centralne serii 90-30, konieczne jest użycie jednostki centralnej State Logic. Rozdział ten zawiera jedynie podstawowe informacje na temat produktów State Logic. Szczegóły znajdują się w podręczniku *GFK-1056, Series 90-30 State Logic Control System User's Manual*.

Produkty State Logic

Linia produktów State Logic składa się zaledwie z kilku kluczowych elementów sprzętowych i programowych. Aby uzupełnić system State Logic, wykorzystywane są standardowe elementy serii 90-30. Podstawowymi elementami języka State Logic są:

- **Jednostki centralne State Logic.** Istnieje pięć modeli: 311, 313, 323, 331 i 340.
- **Moduł procesora State Logic (IC693SLP300).** Moduł ten może być umieszczony w systemie sterownika programowalnego serii 90-30 zawierającego standardową jednostkę centralną, zapewniając użytkownikowi standard języka drabinkowego i możliwości oferowane przez State Logic.
- **Moduł komunikacji szeregowej (AD693CMM301).** Udostępnia w systemie State Logic dwa dodatkowe porty szeregowy. Wymaga jednostki centralnej State Logic, model 331 lub 340.
- **Oprogramowanie ECLiPS.** Umożliwia programowanie i usuwanie błędów w trybie online przy użyciu naturalnego języka opisowego.
- **Oprogramowanie OnTOP.** Narzędzie służące do usuwania błędów, zapewnia interfejs operatora, funkcje konserwacji systemu lub wykrywania błędów. Posiada możliwości funkcji ECLiPS, służącej do usuwania błędów.

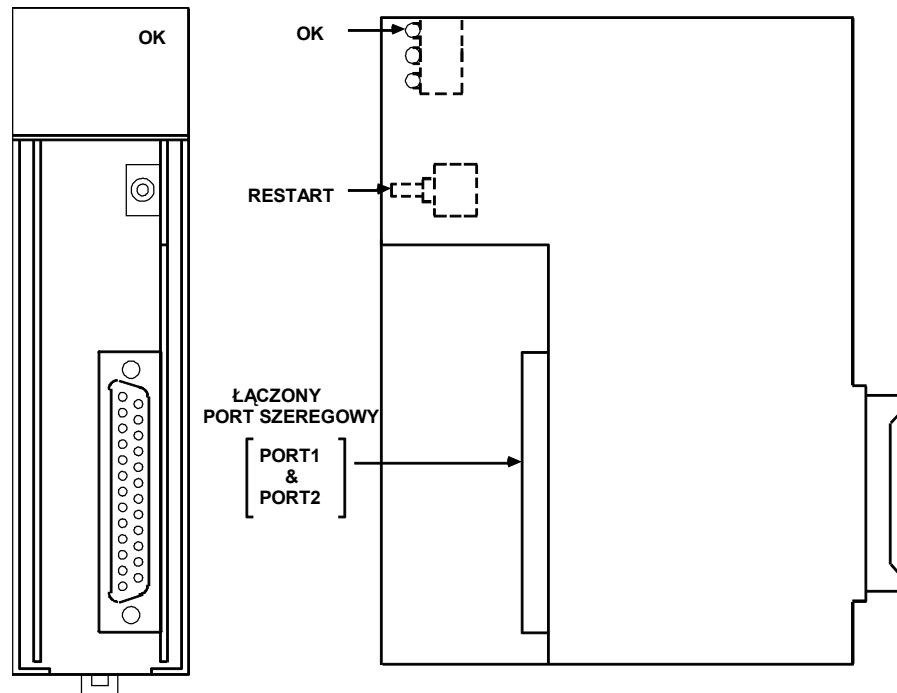
Kasety bazowe i zasilacze, moduły wejścia/wyjścia i dodatkowe

Jednostki centralne i moduły State Logic współpracują z większością kaset bazowych, zasilaczy, modułów wejściowych i wyjściowych (dyskretnych i analogowych) i modułów dodatkowych serii 90-30. Szczegóły znajdują się w podręczniku *GFK-1056, Series 90-30 State Logic Control System User's Manual*.

AD693CMM301 Moduł komunikacji szeregowej State Logic (SCM)

Opis

Moduł ten zapewnia w systemie sterownika programowalnego State Logic serii 90-30 dwa dodatkowe porty szeregowe. Wymaga jednostki centralnej State Logic, model 331 lub 340.



Rysunek 9-1. AD693CMM301 Moduł komunikacji szeregowej State Logic.

Dioda OK

Moduł SCM po zakończeniu wewnętrznej startowej procedury testującej zapala swoją diodę OK. Dioda OK świeci, dopóki moduł pracuje prawidłowo. Jeżeli dioda OK zgaśnie przy podłączonym zasilaniu systemu, należy wyłączyć zasilanie sterownika programowalnego i upewnić się, czy moduł jest prawidłowo osadzony w kasecie bazowej. Ponownie załączyć zasilanie. Jeżeli dioda OK pozostaje wyłączona po przywróceniu zasilania, wskazuje prawdopodobne uszkodzenie modułu SCM, który powinien być przesłany do naprawy. Pozostałe dwie diody LED modułu nie są używane.

Przycisk Reset

Wciśnięcie przycisku Reset przy świecącej diodzie LED spowoduje ponowne uruchomienie modułu. Wciśnięcie przycisku Reset przy zgaszonej (sygnalizującej błąd modułu) diodzie OK nie wywoła żadnej reakcji.

Złącze szeregowe

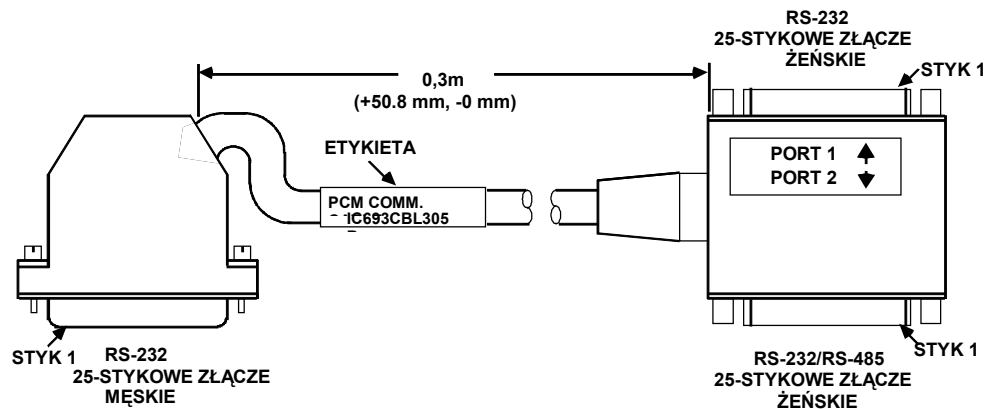
Złącze portu szeregowego zamontowane na przedniej części modułu SCM zapewnia połączenia obu portów szeregowych modułu. Oddzielne styki złącza są przypisane do Portu 1 i Portu 2. Oba obsługują standard RS-232. Only Port 2 supports the RS-485 standard. W ofercie GE Fanuc dostępny jest specjalny kabel WYE, opisany poniżej, który umożliwia rozdzielenie obu portów na złączu.

Informacje o kablach

Kabel IC693CBL305 może być wykorzystywany w zastosowaniach wymagających użycia obu portów szeregowych modułu SCM. Jest to kabel typu Wye, rozdzielający istniejące na module pojedyncze złącze na dwa złącza Port 1 i Port 2. Dane techniczne dotyczące tego kabla znajdują się w rozdziale „Okablowanie” niniejszego podręcznika. (Informacje na temat dodatkowych kabli dla modułu SCM można znaleźć w dwóch podręcznikach wymienionych w tekście w następnej sekcji.) Kabel nie jest konieczny w przypadku zastosowań wykorzystujących tylko jeden port modułu SCM. Kabel ten **nie powinien być używany** w sieciach multidrop (patrz poniższe ostrzeżenie).

Ostrzeżenie

Kabel Wye IC693CBL305 nie powinien być używany w modułach SCM podłączonych do sieci multidrop, ponieważ wprowadza on odbicia sygnału w sieci. Sieci multidrop powinny być podłączane bezpośrednio do złącza szeregowego modułu SCM.



Rysunek 9-2. IC693CBL305 Kabel WYE

Dokumentacja modułu SCM State Logic

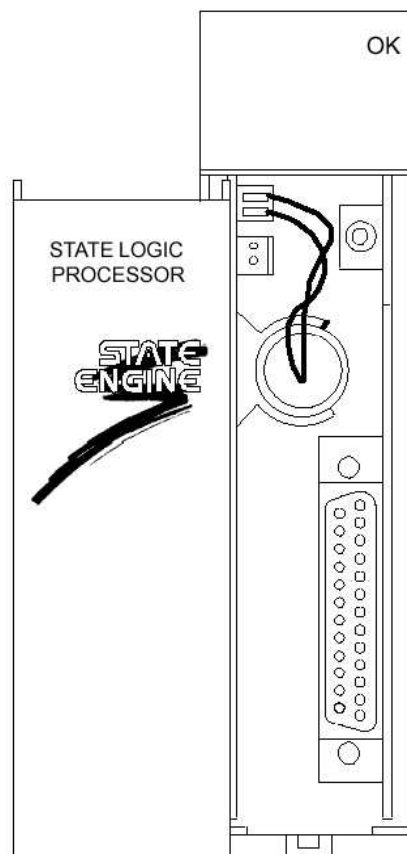
- GFK-1661 (Data Sheet), *Serial Communications Module, Series 90-30 State Logic*
- GFK-1056, *Series 90-30 State Logic Control System User's Manual*

IC693SLP300 Moduł procesora State Logic

Opis

Moduł procesora State Logic (SLP) wprowadza w systemie sterownika programowalnego 90-30, do programu sterującego języka drabinkowego, system umożliwiający wielozadaniowe sterowanie w czasie rzeczywistym urządzeniami i procesami. Może on być zaprogramowany do wykonywania obliczeń, pozyskania danych, przesyłu danych czy funkcji interfejsu operatora. Moduł SLP umożliwia także przeprowadzenie w programie sterującym języka drabinkowego symulacji, pomagających w zredukowaniu czasu usuwania błędów i uruchamiania. Taka architektura dwuprocessorowa pozwala użytkownikowi na tworzenie dowolnych kombinacji programów sterujących zarówno w języku drabinkowym, jak i w State Logic, zapewniających wydajne przetwarzanie równoległe.

Moduł SLP jest programowany przy użyciu pakietu oprogramowania ECLiPS (English Control Language Programming System). Kontaktuje się poprzez szynę komunikacyjną z jednostką centralną sterownika programowalnego, ma dostęp do danych systemowych i danych użytkownika. Pojedynczy system sterownika programowalnego serii 90-30 może obsługiwać wiele modułów SLP, natomiast każdy moduł SLP może obsługiwać do 521 wejść i 512 wyjść.



Rysunek 9-3. IC693SLP300 Moduł procesora State Logic dla serii 90-30

Właściwości procesora State Logic

- Programowanie w formie angielskiego języka tekstowego przy użyciu ECLiPS
- Strukturalna architektura programu State Logic
- Zaawansowane możliwości diagnostyczne
- Możliwość przeprowadzenia symulacji
- Sterowanie pętlą PID
- Łatwość przeprowadzania złożonych obliczeń matematycznych (zmiennoprzecinkowych, obliczania pierwiastków, funkcji trygonometrycznych)
- Możliwość dowolnych kombinacji angielskiego języka potocznego i języka drabinkowego w programach w obrębie tego samego systemu
- Możliwość skonfigurowania do pracy w systemie sterownika programowalnego serii 90-30 korzystającego z jednostki centralnej model 331, 340 lub 341
- Obsługa do 512 wejść i 512 wyjść
- Protokół CCM2
- Mikroprocesor 80C188, 8 Mhz
- 46KB podtrzymywanej bateryjnie pamięci CMOS programu sterującego
- Jeden port RS-422/RS-485 i jeden port szeregowy RS-232
- Konfiguracja programowa (brak przełączników DIP i zworek)
- Przyciski Restart/Reset
- Dioda statusu OK
- Zajmuje pojedyncze gniazdo w kasecie sterownika serii 90-30

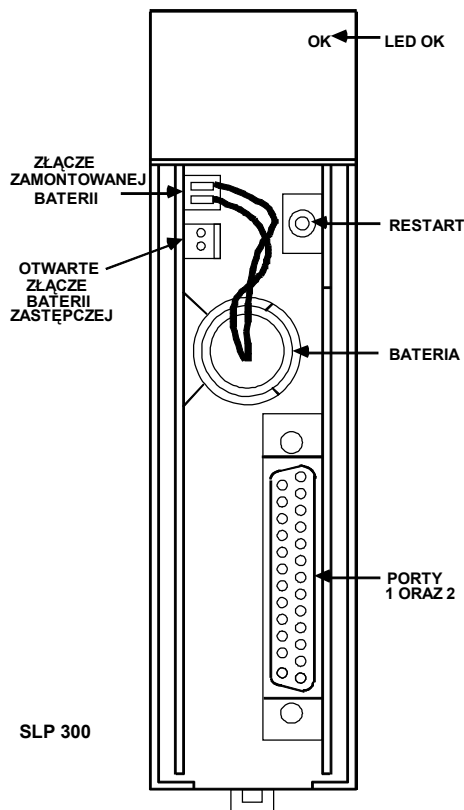
Pamięć

Moduł SLP posiada 46KB pamięci programu sterującego. Istnieje dodatkowa pamięć dla wejść, wyjść, rejestrów i innych zmiennych danych. Bateria podtrzymująca pamięć jest umieszczona w module SLP, jak pokazano na poniższym rysunku.

Instalowanie

- Nie powinno się rozpoczynać instalacji bez uprzedniego zapoznania się z instrukcją procesora State Logic SLP (patrz odsyłacz 1).
- Procesor State Logic SLP serii 90-30 może być instalowany wyłącznie w sterownikach programowalnych serii 90-30 używających jednostek centralnych modeli 331, 340 lub 341.
- Sprawdzić czy zasilanie jest wyłączone.
- Podłączyć baterię do obu złączy bateryjnych modułu (patrz rysunek E-3).
- Zainstalować moduł SLP w kasecie sterownika.
- Włączyć zasilanie.

Powinna zacząć migać górna dioda LED pokazując, że przeprowadzane są procedury diagnostyczne. Po pozytywnym zakończeniu diagnostyki górna dioda LED będzie świecić. Inne diody LED modułu nie są wykorzystywane i przez cały czas pozostaną zgaszone.



Rysunek 9-4. Szczegóły modułu procesora State Logic (SLP)

Wskaźnik statusu

Na module SLP występują trzy diody statusu. Górna dioda (patrz powyższy rysunek) pokazuje stan modułu. Podczas uruchamiania modułu dioda miga, podczas normalnego działania świeci ciągle. Dwie dolne diody LED nie są używane i przez cały czas pozostaną zgaszone.

Przycisk

Przed korzystaniem z przycisku należy przeczytać poniższe ostrzeżenie. Moduł jest wyposażony w jeden przycisk. Przyciśnięcie i przytrzymanie przycisku przez mniej niż 5 sekund spowoduje ponowne uruchomienie programu sterującego, jeżeli został on skonfigurowany do samoczynnego uruchomienia przy podaniu zasilania. Przyciśnięcie i przytrzymanie przycisku przez dłużej niż 5 sekund spowoduje ponowną inicjalizację modułu i wymaga ponownego załadowania programu sterującego.

Ostrzeżenie

Przyciśnięcie i przytrzymanie przycisku przez dłużej niż 5 sekund spowoduje ponowną inicjalizację modułu i wymaga ponownego załadowania programu sterującego.

Bateria

Bateria litowa (IC697ACC301) jest standardowo zainstalowana, jak pokazano na poprzednim rysunku. Bateria ta podtrzymuje zawartość pamięci po odłączeniu zasilania. Przed zdemontowaniem starej baterii należy zamontować nową (moduł jest wyposażony w dwa złącza). Rozładowanie baterii jest wskazywane poprzez oprogramowanie ECLiPS oraz Logicmaster 90-30.

Informacje o kablach

Kabel IC693CBL305 może być wykorzystywany w zastosowaniach wymagających użycia obu portów szeregowych modułu SLP. Jest to kabel typu Wye, rozdzielający istniejące na module pojedyncze złącze na dwa złącza Port 1 i Port 2. Dane techniczne dotyczące tego kabla znajdują się w rozdziale „Okablowanie” niniejszego podręcznika. (Informacje na temat dodatkowych kabli modułu SLP można znaleźć w podręczniku GFK-0726, w sekcji „Dokumentacja”.) Kabel ten nie jest konieczny w przypadku zastosowań korzystających tylko z jednego portu modułu SLP.

Właściwości sprzętu

Bateria:	
Dopuszczalny okres magazynowania	5 lat w temperaturze 20°C (68°F)
Czas podtrzymania pamięci	6 miesięcy podłączonego bez zasilania
Wewnętrzny pobór mocy	400 mA z wyjścia magistrali 5V
Porty szeregowo:	Dwa zgodne z RS-232/422/485

Dokumentacja dotycząca procesora State Logic (SLP)

Więcej informacji na temat procesora State Logic znajduje się w poniższych publikacjach.

Tytuł	Numer katalogowy
<i>Series 90-30 PLC State Logic Processor User's Guide</i>	GFK-0726
<i>Series 90-30 PLC ECLiPS User's Manual</i>	GFK-0732
<i>Series 90-30 PLC OnTOP User's Guide</i>	GFK-0747
<i>OnTOP for Series 90-30 Online Troubleshooting and Operator Program User's Manual</i>	GFK-0750
<i>Series 90-30 State Logic Control System User's Manual</i>	GFK-1056

Jednostki centralne State Logic

Dostępnych jest pięć modeli jednostek centralnych obsługujących programowanie w State Logic. Trzy z nich są wbudowane w kasety bazowe, dwie są w postaci wymiennych modułów. Dane techniczne dotyczące tych modułów znajdują się na końcu niniejszego rozdziału. Dostępne jednostki centralne State Logic dla sterowników programowalnych serii 90-30 to:

- *IC693CSE311* i *IC693CSE313*, kasety bazowe 5-gniazdowe, z wbudowaną jednostką centralną.
- *IC693CSE323*, 10-gniazdowa kasetka bazowa z wbudowaną jednostką centralną.
- *IC693CSE331* i *IC693CSE340*, moduły jednostek centralnych z pojedynczym złączem (mogą być instalowane w standardowej 5-gniazdowej kasecie bazowej *IC693CHS397*, lub w standardowej 10-gniazdowej kasecie bazowej *IC693CHS391*).

Właściwości jednostek centralnych State Logic

- Obsługują programowanie w State Logic
- Obsługują obliczenia zmiennoprzecinkowe
- Obsługują funkcje zegara/kalendarza (modele 331 i 340 posiadają podtrzymanie bateryjne)
- Obsługują opcję nadpisania zmiennych dyskretnych i analogowych.
- Są programowane przy użyciu oprogramowania State Logic
- Posiadają, w zależności od modelu, od 10K do 98K pamięci programu
- Pamięć programu jest podtrzymywana bateryjnie
- Sterują dwoma wskaźnikami LED statusu umieszczonymi na zasilaczu
- Konfiguracja programowa (brak przełączników DIP i zworek)
- Port szeregowy na zasilaczu może być wykorzystywany jako port do programowania, interfejs ASCII lub port CCM
- Dostęp kontrolowany hasłem
- Obsługują moduły wejścia/wyjścia serii 90-30
- Funkcja alarmowania podczas diagnostyki modułu
- Tryb symulacji
- Pamięć programu EPROM i EEPROM.
- Przechowywanie histogramu zmian statusu

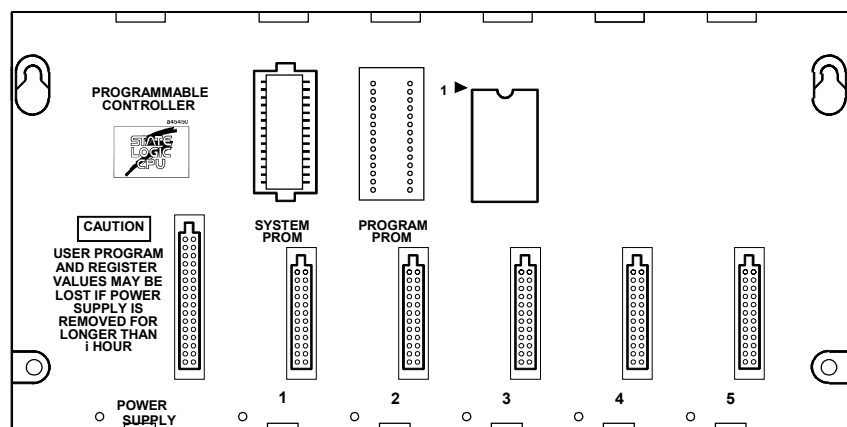
Kasety bazowe z wbudowanymi jednostkami centralnymi modele 311, 313 i 323

Dostępne są trzy modele kaset bazowych z wbudowanymi jednostkami centralnymi. Modele 311 i 313 z wbudowanymi jednostkami centralnymi posiadają po 5 dostępnych gniazd, natomiast model 323 z wbudowaną jednostką centralną posiada 10 dostępnych gniazd. Każda kaseca bazowa posiada ponadto gniazdo zasilacza.

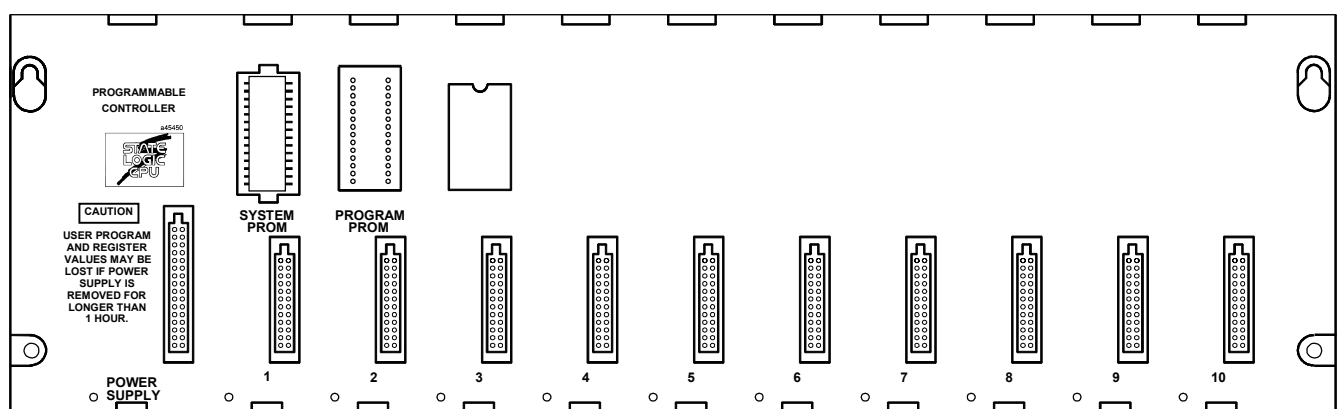
Jednostki centralne modele 311, 313 i 323 mogą być programowane w State Logic przy użyciu odpowiedniego oprogramowania. Oprogramowanie to jest również używane do konfiguracji sterownika programowalnego i komunikacji w trybie online z jednostką centralną State Logic w celu wykrycia i usunięcia błędów.

Modele 311, 313 i 323 komunikują się z modułami wejścia/wyjścia, inteligentnymi modułami dodatkowymi i modułami innych producentów poprzez magistralę sterownika programowalnego. Obsługiwanych jest większość dostępnych modułów dyskretnych, analogowych i specjalnych zastosowań serii 90-30 (State Logic wydanie 3.0). Obsługiwane są również moduły innych producentów.

Gniazdo oznaczone **PROGRAM PROM** umożliwia zainstalowanie pamięci EEPROM lub EPROM. Opcja ta umożliwia przechowywanie programu sterującego w pamięci PROM, zamiast pamięci RAM. Umożliwia to wielokrotne kopiowanie PROM.



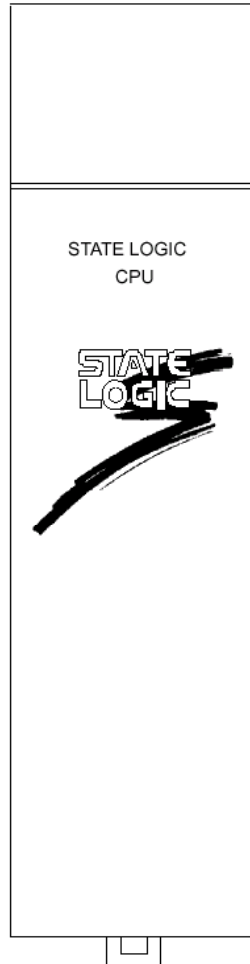
Rysunek 9-5. 5-gniazdowa kaseca bazowa z wbudowaną jednostką centralną, model 311 lub 313



Rysunek 9-6. 10-gniazdowa kaseca bazowa z wbudowaną jednostką centralną, model 323

Jednostki centralne w postaci modułu, modele 331 i 340

Jednostki centralne modele 331 (IC693CSE331) i 340 (IC693CSE340) są modułami z pojedynczym złączeniem, które musi być osadzone w gnieździe pierwszym (oznaczonym CPU/1) kasety bazowej jednostki centralnej (IC693CHS391 lub IC693CHS397). Poniżej przedstawiono rysunek modułu jednostki centralnej State Logic.



Rysunek 9-7. Jednostki centralne model 331 lub 340

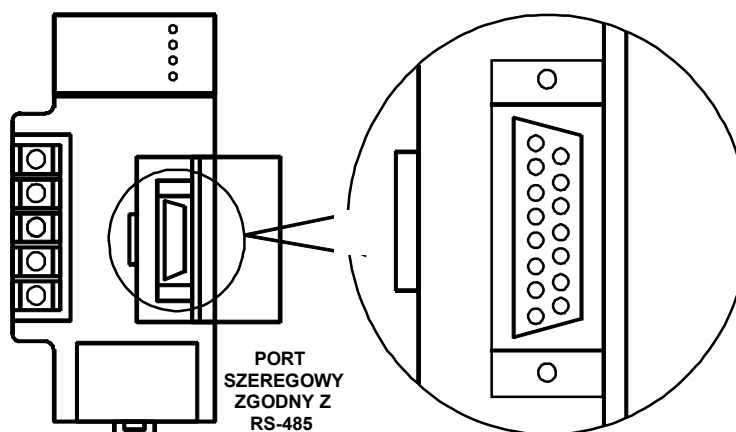
Jednostki centralne modele 331 i 340 są tak samo funkcjonalne, jak modele 311, 313 i 323, ponadto oferują kilka zaawansowanych właściwości, jak np. więcej wejść/wyjść oraz więcej pamięci przeznaczonej na załadowanie programu sterującego. Dane jednostek centralnych można porównać w tabeli na końcu rozdziału.

Złącze portu szeregowego jednostki centralnej na zasilaczu

15-stykowe złącze typu D umożliwia połączenie z portem szeregowym zgodnym ze standardem RS-485. Połączenia dokonuje się pomiędzy portem szeregowym na zasilaczu a portem szeregowym komputera programującego, lub innym urządzeniem szeregowym poprzez konwerter RS-422/RS-485 na RS-232 (IC690ACC900) lub minikonwerter RS-422 na RS-232 (IC690ACC901).

Port szeregowy ma trzy możliwe zastosowania:

- jako port programujący oprogramowania State Logic, służący do przesyłu programów sterujących i wysłania instrukcji do sterownika programowalnego;
- jako port ASCII zapewniający połączenie pomiędzy jednostką centralną a dowolnym urządzeniem ASCII;
- jako port CCM zapewniający połączenie sprzęgające z MMI lub innym systemem komputera głównego (host'a).



Rysunek 9-8. Złącze portu szeregowego

Uwagi

Złącze portu szeregowego w zasilaczu jest funkcjonalne tylko w kasetach bazowych zawierających jednostkę centralną; dotyczy to 5-gniazdowych modeli CSE311 i CSE313 kaset bazowych z wbudowaną jednostką centralną, 10-gniazdowego modelu CSE323 kasety bazowej z wbudowaną jednostką centralną oraz jednostek centralnych modelem CSE331 i CSE340.

Port szeregowy nie jest funkcjonalny, kiedy zasilacz jest zamontowany w rozszerzającej lub oddalonej kasecie bazowej serii 90-30.

Ponadto każde urządzenie podłączone do portu szeregowego, korzystające z wyjścia +5 VDC zasilacza serii 90-30, **musi być uwzględnione** w obliczeniach maksymalnego zużycia mocy (patrz „Przykładowe obliczenia obciążenia zasilacza” w Rozdziale 3 niniejszego podręcznika).

Konfigurowanie jednostek centralnych State Logic

Wszystkie jednostki centralne State Logic z przyłączonym systemem wejść/wyjść mogą być skonfigurowane tylko przy użyciu oprogramowania State Logic. Do skonfigurowania systemu nie są potrzebne żadne przełączniki DIP ani złącza zwierające. Jednostka centralna weryfikuje aktualną konfigurację przy załączeniu i okresowo podczas działania. Aktualna konfiguracja musi odpowiadać konfiguracji zadeklarowanej. Jakikolwiek różnice konfiguracji są wykrywane, co wywołuje określoną odpowiedź. Więcej informacji znajduje się w podręczniku GFK-1056, *Series 90-30 State Logic CPU User's Manual*.

Tabela 9-1. Specyfikacje systemu dla jednostek centralnych State Logic

	Model jednostki centralnej State Logic			
	CSE 340	CSE 331	CSE 313/323	CSE 311
Wejścia dyskretne, %I	1024	1024	512	512
Wyjścia dyskretne, %Q	1024	1024	512	512
Globalne wejścia/wyjścia, %G	1280	1280	1280	1280
Flagi wewnętrzne	1000	1000	500	500
Wejścia analogowe, %AI	256	256	128	128
Wyjścia analogowe, %AQ	128	128	64	64
Pętle PID	20	20	20	20
Zmienne całkowite	1000	1000	250	250
Zmienne zmiennoprzecinkowe	250	250	61	61
Zmienne tekstowe	20	20	8	8
Zmienne znakowe	64	64	64	64
Tabele	20	20	10	10
Pamięć programu	98KB	48KB	20KB	10KB
Szybkość procesora	20 MHz	10 MHz	10 MHz	10 MHz
Liczba kaset bazowych	5	5	1	1
Wymiar kasy bazowej	5 lub 10 gniazd	5 lub 10 gniazd	5 gniazd (CSE313) 10 gniazd (CSE323)	5 gniazd
Obsługa SCM	Tak	Tak	Nie	Nie
Porty szeregowo	1	1	1	1
Zegar/kalendarz	Sprzętowy	Sprzętowy	Programowy	Programowy
Rozmiar pamięci tabeli	4KB	4KB	1KB	1KB

Bardziej szczegółowe informacje na temat specyfikacji jednostek centralnych State Logic znajdują się w podręczniku GFK-1056, *the Series 90-30 State Logic Control System User's Manual*.

Oprogramowanie systemowe i konfiguracje PROM jednostek centralnych State Logic

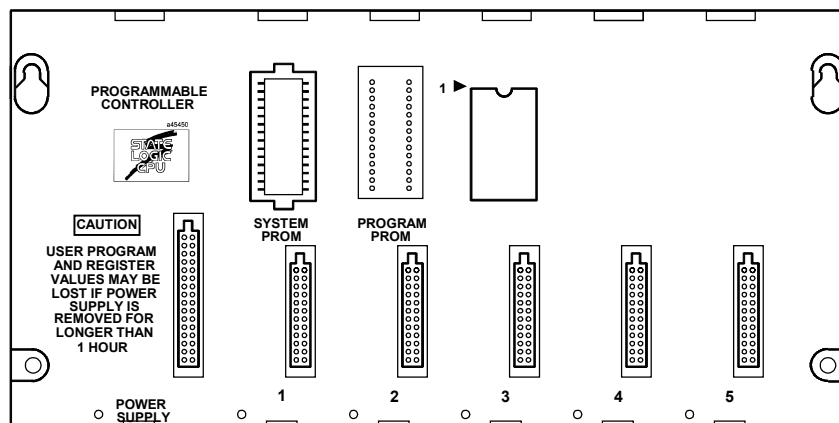
Oprogramowanie systemowe i tabela PROM jednostek centralnych State Logic				
Jednostka centralna	Oprogramowanie systemowe (standard)	EPROM (pamięć użytkownika)	EEPROM (pamięć użytkownika)	Flash (pamięć użytkownika)
CSE311	EPROM	Opcjonalnie	Brak	Brak
CSE313	EPROM	Opcjonalnie	Brak	Brak
CSE323	EPROM	Opcjonalnie	Brak	Brak
CSE331	EPROM	Opcjonalnie	Brak	Brak
CSE340	EPROM	Brak	Brak	Opcjonalnie

Dane dotyczące jednostek centralnych State Logic

Sekcja ta zawiera dane techniczne opisujące każdy z modeli jednostek centralnych State Logic serii 90-30. Każda jednostka centralna jest opisana na osobnej stronie, co umożliwia szybkie odnalezienie każdego z dostępnych modeli jednostek centralnych.

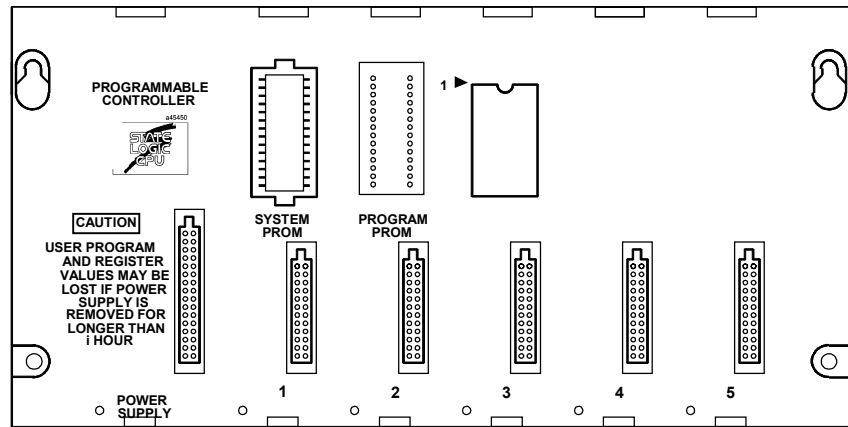
- IC693CSE311 State Logic, 5-gniazdowa kasetka bazowa z wbudowaną jednostką centralną
- IC693CSE313 State Logic, 5-gniazdowa kasetka bazowa z wbudowaną jednostką centralną
- IC693CSE323 State Logic, 10-gniazdowa kasetka bazowa z wbudowaną jednostką centralną
- IC693CSE331 State Logic, moduł jednostki centralnej, 10MHz
- IC693CSE340 State Logic, moduł jednostki centralnej, 20MHz

Model CSE311 Numer katalogowy IC693CSE311



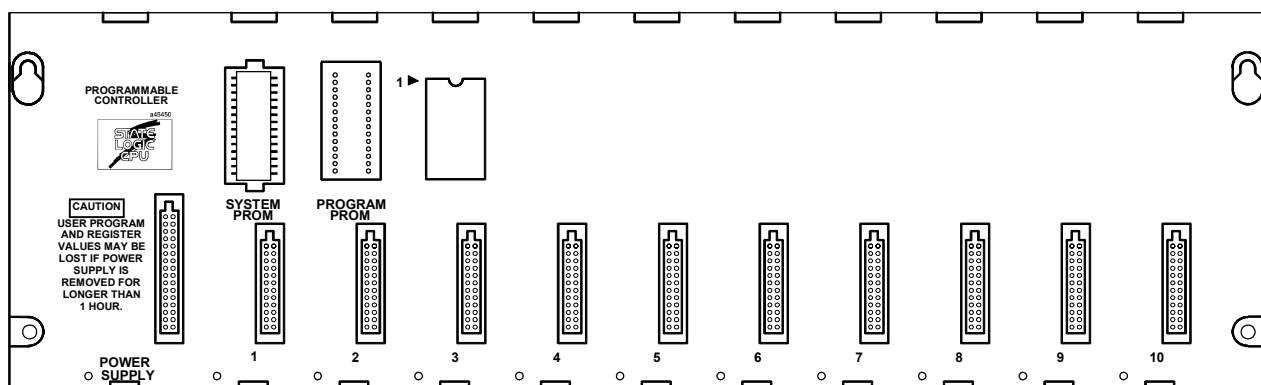
Typ jednostki centralnej	State Logic, 5-gniazdowa kasetka bazowa z wbudowaną jednostką centralną
Łączna liczba kaset bazowych w systemie	1
Obciążenie zasilacza	410 mA z wyjścia +5 VDC
Typ i prędkość procesora	80188, 10 MHz
Typowy czas trwania cyklu pracy	18 ms na 1K programu sterującego (styków logicznych)
Porty szeregowo	1
Typ pamięci	RAM, EPROM, EEPROM
Zegar wewnętrzny (clock)	Programowy
Pamięć programu	10KB
Dyskretne wejścia/wyjścia (%I, %Q)	1024
Liczba zadań	256
Liczba grup zadań	16
Liczba stanów na zadanie	254
Liczba nazw zmiennych i wejść/wyjść	3000
Analogowe wejścia i wyjścia	128 (%AI), 64 (%AQ)
Flagi wewnętrzne	500
%G	1280
%T, %S, %M, %R	brak
Zmienne całkowite	250
Zmienne zmiennoprzecinkowe	61
Zmienne tekstowe	8
Znaki / Łańcuch	80
Zmienne znakowe	64
Znaki / Zapis	512
Protokoły szeregowo	SNP, CCM
Tabele	10
Rozmiar pamięci tabeli (w bajtach)	1K
Przełączniki czasowe	Nieograniczone
Rozdzielczość przełączników czasowych	0,01 sekundy
Przełączniki czasowe – liczniki	100
Trace Size	100
Pętle PID	20

Model CSE313 Numer katalogowy IC693CSE313



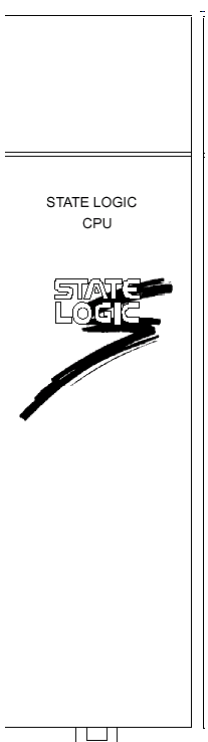
Typ jednostki centralnej	State Logic, 5-gniazdowa kaset bazowa z wbudowaną jednostką centralną
Łączna liczba kaset bazowych w systemie	1
Obciążenie zasilacza	430 mA z wyjścia +5 VDC
Typ i prędkość procesora	80188, 10 MHz
Typowy czas trwania cyklu pracy	0.6 ms na 1K programu sterującego (styków logicznych)
Porty szeregowe	1
Typ pamięci	RAM, EPROM, EEPROM
Zegar wewnętrzny (clock)	Programowy
Pamięć programu	20KB
Dyskretne wejścia/wyjścia (%I, %Q)	1024
Liczba zadań	256
Liczba grup zadań	16
States per task	254
Liczba nazw zmiennych i wejść/wyjść	3000
Analogowe wejścia i wyjścia	128 (%AI), 64 (%AQ)
Flagi wewnętrzne	500
%G	1280
%T, %S, %M, %R	brak
Zmienne całkowite	250
Zmienne zmiennoprzecinkowe	61
Zmienne tekstowe	8
Znaki / Łańcuch	80
Zmienne znakowe	64
Znaki / Zapis	512
Protokoły szeregowe	SNP, CCM
Tabele	10
Rozmiar pamięci tabeli (w bajtach)	1K
Przełączniki czasowe	Nieograniczone
Rozdzielczość przełączników czasowych	0,01 sekundy
Przełączniki czasowe - liczniki	100
Trace Size	100
Pętla PID	20

Model CSE323 Numer katalogowy IC693CSE323




Typ jednostki centralnej	State Logic, 10-gniazdowa kasetta bazowa z wbudowaną jednostką centralną
Łączna liczba kaset bazowych w systemie	1
Obciążenie zasilacza	430 mA z wyjścia +5 VDC
Typ i prędkość procesora	80188, 10 MHz
Typowy czas trwania cyklu pracy	0.6 ms na 1K programu sterującego (styków logicznych)
Porty szeregowo	1
Typ pamięci	RAM, EPROM, EEPROM
Zegar wewnętrzny (clock)	Programowy
Pamięć programu	20KB
Dyskretne wejścia/wyjścia (%I, %Q)	1024
Liczba zadań	256
Liczba grup zadań	16
Liczba stanów na zadanie	254
Liczba nazw zmiennych i wejść/wyjść	3000
Analogowe wejścia i wyjścia	128 (%AI), 64 (%AQ)
Flagi wewnętrzne	500
%G	1280
%T, %S, %M, %R	brak
Zmienne całkowite	250
Zmienne zmiennoprzecinkowe	61
Zmienne tekstowe	8
Znaki / Łańcuch	80
Zmienne znakowe	64
Znaki / Zapis	512
Protokoły szeregowo	SNP, CCM
Tabele	10
Rozmiar pamięci tabeli (w bajtach)	1K
Przełączniki czasowe	Nieograniczone
Rozdzielczość przełączników czasowych	0,01 sekundy
Przełączniki czasowe - liczniki	100
Trace Size	100
Pętle PID	20

Model CSE331 Numer katalogowy IC693CSE331

Typ jednostki centralnej	State Logic, moduł z pojedynczym gniazdem jednostki centralnej	
Łączna liczba kaset bazowych w systemie	5 (1 kasecja bazowa jednostki centralnej + 4 kasety bazowe rozszerzające i/lub oddalone)	
Obciążenie zasilacza	350 mA z wyjścia +5 VDC	
Typ i prędkość procesora	80188, 10 MHz	
Typowy czas trwania cyklu pracy	0.4 ms na 1K programu sterującego (styków logicznych)	
Porty szeregowo	1	
Typ pamięci	RAM, EPROM, EEPROM	
Zegar wewnętrzny (clock)	Sprzętowy	
Pamięć programu	48KB	
Dyskretne wejścia/wyjścia (%I, %Q)	2048	
Liczba zadań	256	
Liczba grup zadań	16	
Liczba stanów na zadanie	254	
Liczba nazw zmiennych i wejść/wyjść	3000	
Analogowe wejścia i wyjścia	256 (%AI), 128 (%AQ)	
Flagi wewnętrzne	1000	
%G	1280	
%T, %S, %M, %R	brak	
Zmienne całkowite	1000	
Zmienne zmiennoprzecinkowe	497	
Zmienne tekstowe	20	
Znaki / Łącuch	80	
Zmienne znakowe	64	
Znaki / Zapis	512	
Protokoły szeregowo	SNP, CCM, RTU	
Tabele	20	
Rozmiar pamięci tabeli (w bajtach)	4K	
Przełączniki czasowe	Nieograniczone	
Rozdzielczość przełączników czasowych	0,01 sekundy	
Przełączniki czasowe - liczniki	100	
Trace Size	100	
Pętle PID	20	

Model CSE340 Numer katalogowy IC693CSE340

Typ jednostki centralnej	State Logic, moduł z pojedynczym gniazdem jednostki centralnej	
Łączna liczba kaset bazowych w systemie	5 (1 kasetą bazową jednostki centralnej + 4 kasety bazowe rozszerzające i/lub oddalone)	
Obciążenie zasilacza	490 mA z wyjścia +5 VDC	
Typ i prędkość procesora	80C188XL, 20 MHz	
Typowy czas trwania cyklu pracy	0.3 ms na 1K programu sterującego (styków logicznych)	
Porty szeregowo	1	
Typ pamięci	RAM, Flash, EEPROM	
Zegar wewnętrzny (clock)	Sprzętowy	
Pamięć programu	98KB	
Dyskretne wejścia/wyjścia (%I, %Q)	2048	
Liczba zadań	256	
Liczba grup zadań	16	
Liczba stanów na zadanie	254	
Liczba nazw zmiennych i wejść/wyjść	3000	
Analogowe wejścia i wyjścia	256 (%AI), 128 (%AQ)	
Flagi wewnętrzne	1000	
%G	1280	
%T, %S, %M, %R	brak	
Zmienne całkowite	1000	
Zmienne zmiennoprzecinkowe	497	
Zmienne tekstowe	20	
Znaki / Łańcuch	80	
Zmienne znakowe	64	
Znaki / Zapis	512	
Protokoły szeregowo	SNP, CCM, RTU	
Tabele	20	
Rozmiar pamięci tabeli (w bajtach)	4K	
Przełączniki czasowe	Nieograniczone	
Rozdzielczość przełączników czasowych	0,01 sekundy	
Przełączniki czasowe - liczniki	100	
Trace Size	100	
Pętle PID	20	

Poniższa tabela służy jako odsyłacz do numeru katalogowego/zastosowania kabla:

Tabela 10-1. Okablowanie modułów serii 90-30 - odsyłacze

Okablowanie modułów serii 90-30 – odsyłacze		
Nr katalogowy	Opis	Zastosowania
A03B-0807-K802 (Równoważny do nr katalogowego 44C741558-004)	10 m (33 stopy) kable połączeniowe układu sprzęgającego z innym modułem. Szczegóły dotyczące okablowania ukł. sprzęgających w publikacji GFK-0823.	Moduły ukł. sprzęgających IC693BEM321 (Master) IC693BEM320 (Slave/Interface)
A03B-0807-K803 (Równoważny do nr katalogowego 44C741558-002)	0.45 m (1,5 stopy) złącze światłowodowe układu sprzęgającego z modułem. Szczegóły dotyczące okablowania ukł. sprzęgających w publikacji GFK-0823.	Moduły ukł. sprzęgających: IC693BEM321 (Master) IC693BEM320 (Slave/Interface)
A66L-6001-009#Lxxxxx Uwaga: część xxxxx numeru zależy od długości kabla. Długości wynoszą: 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 80, 90 i 100 m.	we/wy ukł. sprzęgających, włókna światłowodowe, 10 długości. Nr katalogowy zależny jest od długości. Przykładowo, nr katalogowy kabla 10 metrowego to A66L-6001-009#L10R03. Więcej informacji na temat doboru długości kabla w publikacji GFK-0823	Moduły ukł. sprzęgających: IC693BEM321 (Master) IC693BEM320 (Slave/Interface)
IC647CBL704	Szeregowe kable programatora łączące płytę interfejsu stacji roboczej do portu szeregowego na zasilaczu sterownika programowalnego.	Płyty interfejsu stacji roboczej GE Fanuc (WSI): IC647WMI310 IC647WMI320
IC690ACC901 Zestaw kabla i minikonwertera	Zawiera minikonwerter RS-422 do RS-232, kabel szeregowy o dł. 2 m (6 stóp) oraz przejściówkę 9 styków do 25 styków	Podłączenia portu szeregowego RS-232 komputera do portu szeregowego RS-422/485 sterownika programowalnego. Więcej informacji o produkcie w załączniku F.
IC690CBL701 (Uwaga: Używane wraz ze starszymi komputerami)	Podłączenie modułów PCM, CMM lub ADC do komputerów GE Fanuc Workmaster I, IBM XT lub kompatybilnych	Stosowane dla poniższych modułów: IC693PCM300/301/311, IC693CMM311 IC693ADC311
IC690CBL702	Podłączenie modułów PCM, CMM lub ADC do komputerów IBM AT lub kompatybilnych.	Stosowane dla poniższych modułów: IC693PCM300/301/311, IC693CMM311 IC693ADC311
IC690CBL705	Podłączenie modułów PCM, CMM lub ADC do komputerów GE Fanuc Workmaster II, IBM PS/2 lub kompatybilnych	Stosowane dla poniższych modułów: IC693PCM300/301/311, IC693CMM311 IC693ADC311

Okablowanie modułów serii 90-30 – odsyłacze		
Nr katalogowy	Opis	Zastosowania
IC690CBL714A	Kable dwuportowe typu multi-drop. Pozwalają na podłączanie sterowników programowalnych przez port SNP. Połączenia są typu łańcuchowego (daisy-chain).	Sterowniki programowalne serii 90
IC693CBK002	Zestaw. Zawiera obydwie IC693CBL329 i IC693CBL330 (1 m) typy kabla. Używane z 32-punktowymi modułami we/wy wyposażonymi w podwójne złącze 24-stykowe.	Używane z terminalami TBQC. Lista modułów oraz informacje dot. doboru kabla w załączniku H. Dodatkowymi informacjami służyć może arkusz danych dla okablowania IC693CBL329/330/331/332/333/334.
IC693CBK003	Zestaw. Zawiera obydwie IC693CBL331 i IC693CBL332 (2 m) typy kabla. Używane z 32-punktowymi modułami we/wy wyposażonymi w podwójne złącze 24-stykowe.	Używane z terminalami TBQC. Lista modułów oraz informacje dot. doboru kabla w załączniku H. Dodatkowymi informacjami służyć może arkusz danych dla okablowania IC693CBL329/330/331/332/333/334.
IC693CBK004	Zestaw. Zawiera obydwie IC693CBL333 i IC693CBL334 (0,5 m) typy kabla. Używane z 32-punktowymi modułami we/wy wyposażonymi w podwójne złącze 24-stykowe.	Używane z terminalami TBQC. Lista modułów oraz informacje dot. doboru kabla w załączniku H. Dodatkowymi informacjami służyć może arkusz danych dla okablowania IC693CBL329/330/331/332/333/334.
IC693CBL300	Kable rozszerzające we/wy (1 m) do portów rozszerzających kaset bazowych Są to kable Wye dla połączonych łańcuchowo kaset bazowych.	Do połączeń kaset bazowych jednostki centralnej, rozszerzających i oddalonych
IC693CBL301	Kable rozszerzające we/wy (1 m) do portów rozszerzających kaset bazowych Są to kable Wye dla połączonych łańcuchowo kaset bazowych.	Do połączeń kaset bazowych jednostki centralnej, rozszerzających i oddalonych.
IC693CBL302	Kable rozszerzające we/wy (15 m) do portów rozszerzających kaset bazowych Uwaga: Kable ten jest identyczny z kablem IC693CBL314	Do połączeń kaset bazowych jednostki centralnej, rozszerzających i oddalonych.
IC693CBL303	Kable szeregowy programatora podłączające ręczny programator HHP do sterownika programowalnego.	Ręczny programator HHP: IC693PRG300
IC693CBL304	Kable Wye do rozdzielania jednego złącza szeregowego modułu na dwa złącza.	Używane z modułem IC693PCM300
IC693CBL305	Kable Wye do rozdzielania jednego złącza szeregowego modułu na dwa złącza. (Używać kabla IC693CBL304 z modułem IC693PCM300)	Stosowane z modułami: IC693PCM301 IC693PCM311 IC693CMM311 IC693ADC311 AD693CMM301 IC693SLP300

Okablowanie modułów serii 90-30 – odsyłacze		
Nr katalogowy	Opis	Zastosowania
IC693CBL306	Kable rozszerzające dł. 1 m (3 stopy), łączące 50-stykowe złącze znajdujące się na płycie czołowej modułu do terminala.	Moduły we/wy o wysokiej gęstości (32-punktowe) posiadające pojedyncze złącze 50-stykowe: IC693MDL652 IC693MDL653 IC693MDL750 IC693MDL751
IC693CBL307	Kable rozszerzające dł. 2 m (6 stóp), łączące 50-stykowe złącze znajdujące się na płycie czołowej modułu do terminala.	Moduły we/wy o wysokiej gęstości (32-punktowe) posiadające pojedyncze złącze 50-stykowe: IC693MDL652 IC693MDL653 IC693MDL750 IC693MDL751
IC693CBL308	Kable wejść/wyjść o dł. 1 m (3stopy) podłączane do złącza 50-stykowego na płycie czołowej modułu. Drugi koniec kabla to odizolowane, pocynowane i etykietowane końcówki przewodów.	Moduły we/wy o wysokiej gęstości (32-punktowe) posiadające pojedyncze złącze 50-stykowe: IC693MDL652 IC693MDL653 IC693MDL750 IC693MDL751
IC693CBL309	Kable wejść/wyjść o dł. 2 m (6 stóp) podłączane do złącza 50-stykowego na płycie czołowej modułu. Drugi koniec kabla to odizolowane, pocynowane i etykietowane końcówki przewodów.	Moduły we/wy o wysokiej gęstości (32-punktowe) posiadające pojedyncze złącze 50-stykowe: IC693MDL652 IC693MDL653 IC693MDL750 IC693MDL751
IC693CBL310 (Przestarzałe. Używać IC693CBL327 i IC693CBL328)	Kable wejść/wyjść o dł. 3 m (10 stóp) podłączane do złącza 24-stykowego modułu. Drugi koniec kabla to odizolowane, pocynowane i etykietowane końcówki przewodów. Wymagane dwa kable na moduł.	Moduły we/wy o wysokiej gęstości (32-punktowe) posiadające podwójne złącze 24-stykowe. IC693MDL654 IC693MDL655 IC693MDL752 IC693MDL753
IC693CBL311	Kable wejść/wyjść APM o dł. 3 m (10 stóp) łączące 24-stykowe złącze modułu z terminalem. Wymagane dwa kable na moduł.	Moduły APM: IC693APU301 IC693APU302
IC693CBL312	Kable rozszerzające we/wy (152 mm) do portów rozszerzających kaset baz. Są to kable Wye dla połączonych łańcuchowo kaset bazowych.	Do połączeń kaset bazowych jednostki centralnej, rozszerzających i oddalonych.
IC693CBL313	Kable rozszerzające we/wy (8 m) do portów rozszerzających kaset bazowych. Są to kable Wye dla połączonych łańcuchowo kaset bazowych.	Do połączeń kaset bazowych jednostki centralnej, rozszerzających i oddalonych.
IC693CBL314 Uwaga: Te kable są identyczne jak kable IC693CBL302	Kable rozszerzające we/wy (15 m) do portów rozszerzających kaset bazowych. Ten typ posiada specjalne wbudowane terminatory. Nie jest kablem typu Wye – jest używany jako ostatni kabel w łańcuchu.	Do połączeń kaset bazowych jednostki centralnej, rozszerzających i oddalonych.
IC693CBL315 (Przestarzałe. Używać IC693CBL327 i IC693CBL328)	Kable wejść/wyjść o dł. 3 m (10 stóp) podłączane do złącza 24-stykowego modułu. Drugi koniec kabla to odizolowane, pocynowane i etykietowane końcówki przewodów. Wymagane dwa kable na moduł.	Moduły we/wy o wysokiej gęstości (32-punktowe) posiadające podwójne złącze 24-stykowe. IC693MDL654 IC693MDL655 IC693MDL752 IC693MDL753

Okablowanie modułów serii 90-30 – odsyłacze		
Nr katalogowy	Opis	Zastosowania
IC693CBL316	Kable szeregowo o dł. 1 m (3 stopy) ze złączem 9-stykowym D-shell podłączanym do portu szeregowego komputera osobistego. Na drugim końcu złącze RJ-11.	Moduły z portem komunikacyjnym RJ-11: IC693CMM321 IC693CPU351, 352, 363 IC693DSM302, 314
IC693CBL317	Kable specjalne wejść/wyjść APM o dł. 3 m (10 stóp) łączące 24-stykowe złącze modułu z terminalem. Podobne do IC693CBL311 ale przewód drenażowy ekranu jest wyciągnięty na zewnątrz złącza. Wymagane dwa kable na moduł.	Moduły APM: IC693APU301 IC693APU302s
IC693CBL318	Numer nieużywany lub nieaktywny	
IC693CBL319	Kable wejść/wyjść APM o dł. 1 m (3 stopy) łączące 24-stykowe złącze modułu z terminalem. Wymagane dwa kable na moduł.	Moduły APM: IC693APU301 IC693APU302
IC693CBL320	Kable specjalne wejść/wyjść APM o dł. 1 m (3 stopy) łączące 24-stykowe złącze modułu z terminalem. Podobne do IC693CBL319 ale przewód drenażowy ekranu jest wyciągnięty na zewnątrz złącza. Wymagane dwa kable na moduł.	Moduły APM: IC693APU301 IC693APU302
IC693CBL321 (Przestarzałe. Używać IC693CBL329 i IC693CBL330)	Kable wejść/wyjść o dł. 1 m (3 stopy), zapewniające połączenie pomiędzy 24-stykowym złączem modułu a terminalem.	Używane z terminalami TBQC. Lista modułów oraz informacje dot. doboru kabla w załączniku H.
IC693CBL322 (Przestarzałe. Używać IC693CBL331 i IC693CBL332)	Kable wejść/wyjść o dł. 2 m (6 stóp), zapewniające połączenie pomiędzy 24-stykowym złączem modułu a terminalem.	Używane z terminalami TBQC. Lista modułów oraz informacje dot. doboru kabla w załączniku H.
IC693CBL323 (Przestarzałe. Używać IC693CBL333 i IC693CBL334)	Kable wejść/wyjść o dł. 0.5 m (1.5 stopy), zapewniające połączenie pomiędzy 24-stykowym złączem modułu a terminalem.	Używane z terminalami TBQC. Lista modułów oraz informacje dot. doboru kabla w załączniku H.
IC693CBL324	Kabel 1m (3 stopy) łączący moduł DSM z modulem pozycjonowania osi głównych lub dodatkowych. Szczegóły w podręczniku użytkownika modułów DSM (GFK-1464, GFK-1742)	Moduły DSM: IC693DSM302 IC693DSM314
IC693CBL325	Kabel 3m (10 stóp) łączący moduł DSM z modulem pozycjonowania osi głównych lub dodatkowych. Szczegóły w podręczniku użytkownika modułów DSM (GFK-1464, GFK-1742).	Moduły DSM: IC693DSM302 IC693DSM314
IC693CBL326	Numer nieużywany lub nieaktywny	

Okablowanie modułów serii 90-30 – odsyłacze		
Nr katalogowy	Opis	Zastosowania
IC693CBL327	Kable wejść/wyjść o dł. 3 m (10 stóp) podłączane do lewostronnego 24-stykowego złącza modułu 32-punktowego. Drugi koniec kabla to odizolowane, pocynowane i etykietowane końcówki przewodów. Zastępują kable IC693CBL315.	Moduły we/wy o wysokiej gęstości (32-punktowe) posiadające podwójne złącze 24-stykowe. IC693MDL654 IC693MDL655 IC693MDL752 IC693MDL753
IC693CBL328	Kable wejść/wyjść o dł. 3 m (10 stóp) podłączane do prawostronnego 24-stykowego złącza modułu 32-punktowego. Drugi koniec kabla to odizolowane, pocynowane i etykietowane końcówki przewodów. Zastępują kable IC693CBL315.	Moduły we/wy o wysokiej gęstości (32-punktowe) posiadające podwójne złącze 24-stykowe. IC693MDL654 IC693MDL655 IC693MDL752 IC693MDL753
IC693CBL329	Kable wejść/wyjść o dł. 1 m (3 stopy) do połączeń pomiędzy lewostronnym 24-stykowym złączem modułu 32-punktowego a terminalem. Zastępują kable IC693CBL321.	Używane z terminalami TBQC. Lista modułów oraz informacje dot. doboru kabla w załączniku H.
IC693CBL330	Kable wejść/wyjść o dł. 1 m (3 stopy) do połączeń pomiędzy prawostronnym 24-stykowym złączem modułu 32-punktowego lub pojedynczym złączem płyty czołowej TBQC a terminalem. Replaces cable IC693CBL321.	Używane z terminalami TBQC. Lista modułów oraz informacje dot. doboru kabla w załączniku H.
IC693CBL331	Kable wejść/wyjść o dł. 2 m (6 stóp) do połączeń pomiędzy lewostronnym 24-stykowym złączem modułu 32-punktowego a terminalem. Zastępują kable IC693CBL322.	Używane z terminalami TBQC. Lista modułów oraz informacje dot. doboru kabla w załączniku H.
IC693CBL332	Kable wejść/wyjść o dł. 2 m (6 stóp) do połączeń pomiędzy prawostronnym 24-stykowym złączem modułu 32-punktowego lub pojedynczym złączem płyty czołowej TBQC a terminalem. Zastępują kable IC693CBL322.	Używane z terminalami TBQC. Lista modułów oraz informacje dot. doboru kabla w załączniku H.
IC693CBL333	Kable wejść/wyjść o dł. 0.5 m (20") do połączeń pomiędzy lewostronnym 24-stykowym złączem modułu 32-punktowego a terminalem. Zastępują kable IC693CBL323.	Używane z terminalami TBQC. Lista modułów oraz informacje dot. doboru kabla w załączniku H.
IC693CBL334	Kable wejść/wyjść o dł. 0.5 m (20") do połączeń pomiędzy prawostronnym 24-stykowym złączem modułu 32-punktowego lub pojedynczym złączem płyty czołowej TBQC a terminalem. Zastępują kable IC693CBL323.	Używane z terminalami TBQC. Lista modułów oraz informacje dot. doboru kabla w załączniku H.
IC693CBL340	Kable interfejsu PTM. Długość 0.45 m (19"). Połączenia pomiędzy modułami PTMPM serii 90-30 a modułem interfejsu PTMIM na szynie DIN.	Część zestawu IC693PTM100. Zestaw zawiera moduł PTMPM, moduł interfejsu PTMIM oraz kable IC693CBL340. Kable dostępne są również oddzielnie.
IC693CBL341	Kable interfejsu PTM. Długość 1 m (39"). Połączenia pomiędzy modułami PTMPM serii 90-30 a modułem interfejsu PTMIM na szynie DIN.	Część zestawu IC693PTM101. Zestaw zawiera moduł PTMPM, moduł interfejsu PTMIM oraz kable IC693CBL341. Kable dostępne są również oddzielnie.

Okablowanie modułów serii 90-30 – odsyłacze		
Nr katalogowy	Opis	Zastosowania
IC693CBL803	Kable komunikacyjne rezerwowe o dł 1m (3 stopy).	
IC800CBL001	Kable Digital Servo Command o dł 1m (3 stopy) do połączeń pomiędzy modułem DSM a wzmacniaczem serwomechanizmu cyfrowego terminalem modułu pozycjonowania. Szczegóły w podręczniku użytkownika modułów DSM (GFK-1464, GFK-1742).	Moduły DSM: IC693DSM302 IC693DSM314
IC800CBL002	Kable Digital Servo Command o dł 3m (10 stóp) do połączeń pomiędzy modułem DSM a wzmacniaczem serwomechanizmu cyfrowego lub digital servo axis terminal block. Szczegóły w podręczniku użytkownika modułów DSM (GFK-1464, GFK-1742).	Moduły DSM: IC693DSM302 IC693DSM314d

Arkusze danych technicznych okablowania

Ta sekcja rozdziału zawiera dane techniczne modeli kabli. Dane, gdzie jest to możliwe, uszeregowane są według numeru katalogowego. Istnieją jednak pozycje zawierające więcej niż jeden numer katalogowy, dlatego w tych przypadkach porządek ten jest zakłócony.

Arkusze danych technicznych okablowania przedstawione są w takiej kolejności:

Numery katalogowe okablowania przedstawionego w arkuszach danych	Opis
IC647CBL704	Interfejs stacji roboczej do jednostki centralnej serii 90
IC690CBL701	moduł PCM do komputera Workmaster (IBM PC-XT)
IC690CBL702	moduł PCM do komputera IBM PC-AT
IC690CBL705	moduł PCM do komputera Workmaster II (IBM PS/2)
IC690CBL714	Połączenia typu Multidrop w systemach serii 90
IC693CBL300/301/302/312/313/314	Kabel połączeniowy magistrali rozszerzającej wejść/wyjść, ekranowanie ciągłe. Arkusz zawiera też informacje na temat własnoręcznego wykonania kabla.
IC693CBL303	Okablowanie ręcznego programatora HHP, 2 m (6 stóp)
IC693CBL304/305	Okablowanie WYE – kable portu rozszerzającego dla modułów PCM 300, PCM301, PCM311 i CMM311
IC693CBL306/307	Kable rozszerzające 50-stykowe dla modułów o wysokiej gęstości
IC693CBL308/309	Kable interfejsu wejść/wyjść 50-stykowe dla modułów wejść/wyjść o wysokiej gęstości
IC693CBL310	Kable interfejsu wejść/wyjść 24-stykowe dla modułów wejść/wyjść o wysokiej gęstości, 3 m (10 stóp) Przeszarzałe.
IC693CBL311/317/319/320	Kable interfejsu wejść/wyjść 24-stykowe dla APU301/302
IC693CBL315	Kable interfejsu wejść/wyjść 24-stykowe dla modułów wejść/wyjść o wysokiej gęstości, 3 m (10 stóp) Przeszarzałe.
IC693CBL316	“Station Manager Cable.” Kable szeregowe, dł. 1 m (3 stopy), 9-stykowe złącze D-shell do 6-stykowego złącza RJ-11
IC693CBL321/322/323	Kable wejść/wyjść o złączach normalnych 24-stykowych, płyta czołowa modułu do terminala. Przeszarzałe.
IC693CBL327/328	Kable wejść/wyjść o złączu prostokątnym z jednej strony i odizolowanych, pocynowanych końcówkach z drugiej.
IC693CBL329/330/331/332/333/334	Kable wejść/wyjść o złączach prostokątnych 24-stykowych, płyta czołowa modułu do terminala. Zawiera informacje o zestawach IC693CBK002/003/004.
IC693CBL340/341	Kable interfejsu PTM. Połączenie pomiędzy modulem PTMPM (zamontowanym w kasetach bazowych serii 90-30) a płytą PTMIM (zamontowaną na szynie DIN).

Kable przyłączeniowe stacji roboczej do jednostki centralnej serii 90 (port protokołu SNP) IC647CBL704

(Zawiera instrukcje dotyczące budowy okablowania o wymaganej długości)

Funkcja kabla

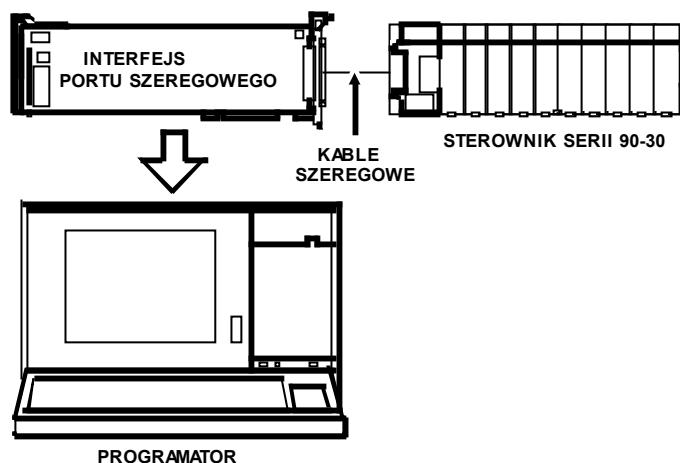
Szeregowego kable przyłączeniowe stacji roboczej mają 15-stykowe złącze D na jednym końcu i 37-stykowe złącze D na drugim. Taki kabel łączy szeregowy port jednostki centralnej do płyty interfejsu stacji roboczej połączonej z komputerem przy użyciu zaizolowanej skrętki ekranowanej.

Parametry kabla

Długość kabla	3 metry (10 stóp)
Złącza	
Po stronie jednostki centralnej	15-stykowa, męska, typu D-sub ze śrubami M3 i obudową AMP 207908-4, lub odpowiednik
Po stronie programatora	37-stykowa, męska, typu D-sub ze śrubami 4-40 i obudową AMP 1-207908-0. lub odpowiednik
Zestaw narzędziowy	AMP 207871-1. Zestaw zawiera dwie śruby z gwintem metrycznym i dwa ściskacze śrubowe
Typ kabla	24 AWG (.21 mm ²), 30V jakości komputerowej. Konstrukcja o dużej elastyczności rekomendowana na krótkie dystanse.

Podłączenie kabla

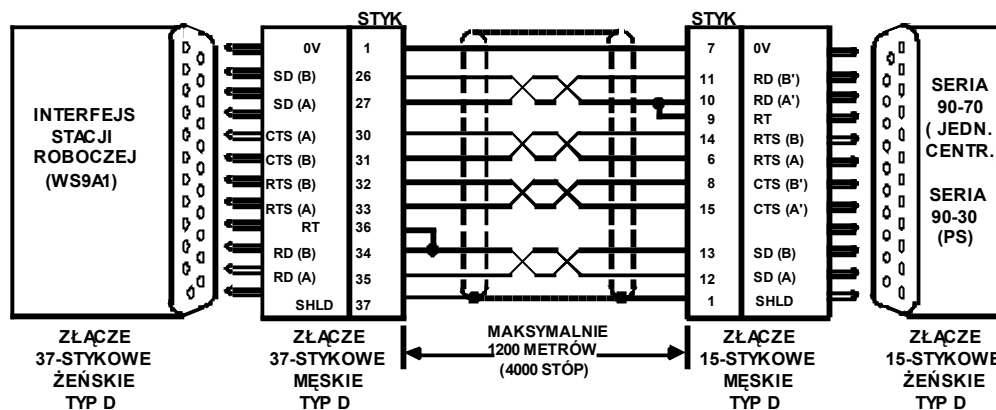
- Podłączyć 15-stykowe złącze D do szeregowego złącza na zasilaczu sterownika programowalnego na kasecie bazowej jednostki centralnej.
- Podłączyć 37-stykowe złącze D do 37-stykowego złącza D na płycie interfejsu stacji roboczej.



Rysunek 10-1. Połączenie kablowe portu szeregowego modułu do interfejsu stacji roboczej

Budowa okablowania o wymaganej długości

Następujące informacje są przewidziane dla użytkowników pragnących zbudować kable szeregowo innej długości aby podłączyć sterownik programowalny serii 90 do komputera Workmaster II.



Rysunek 10-2. Sterownik programowalny serii 90 do komputera Workmaster II - kable szeregowo

- Typ kabla – 24 AWG (0,22 mm²), 30V jakości komputerowej. Konstrukcja o dużej elastyczności rekomendowana na krótkie dystanse.
- Złącza – 37-stykowe, męskie, typ D ze śrubami 4-40 i obudową AMP nr 1-207908, lub odpowiednik. 15-stykowe, męskie, typ D ze śrubami M3 i obudową AMP nr 207908-4, lub odpowiednik. Złącze AMP nie ma na wyposażeniu śrub M3 (metrycznych).
- Zestaw narzędziowy – AMP 207871-1. Ten zestaw zawiera dwie śruby metryczne i dwa ściskacze śrubowe.

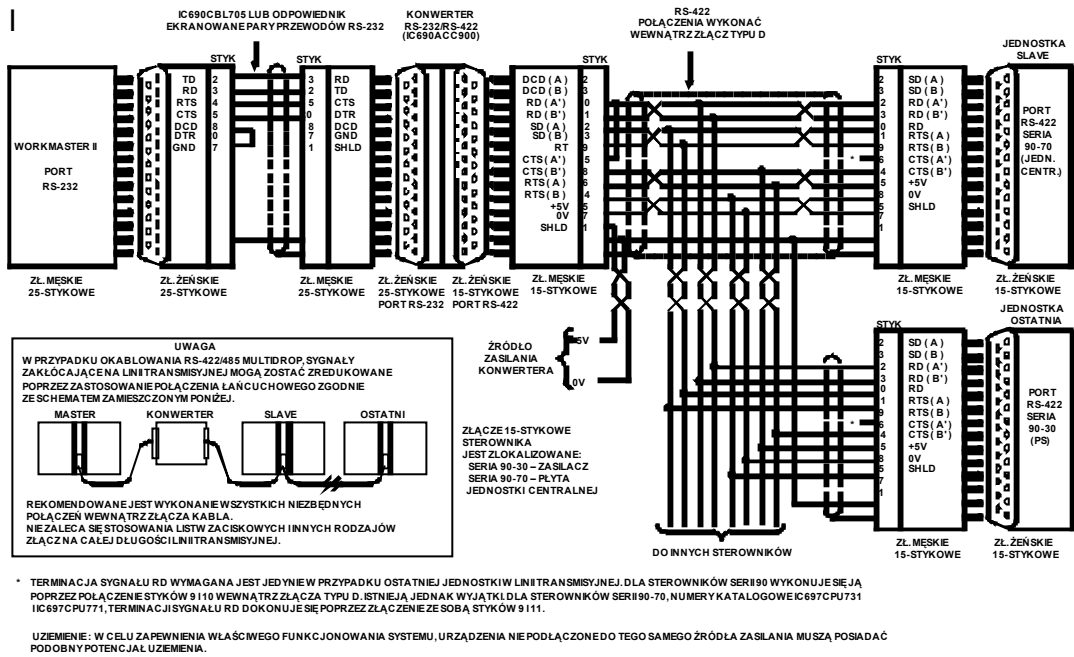
Workmaster II do sterownika programowalnego serii 90, konfiguracja multidrop

Zamieszczone poniżej ilustracje pokazują schemat połączeń i wymagania dla komputerów Workmaster II, Workmaster lub kompatybilnych do sterownika programowalnego serii 90 w konfiguracji 8-kablowej szeregowo o architekturze wielogłęziowej (multidrop).

Rysunek pokazuje przykładowe okablowanie wymagane dla konfiguracji typu multidrop przy użyciu przetwornika z RS-422/RS-485 do RS-232.

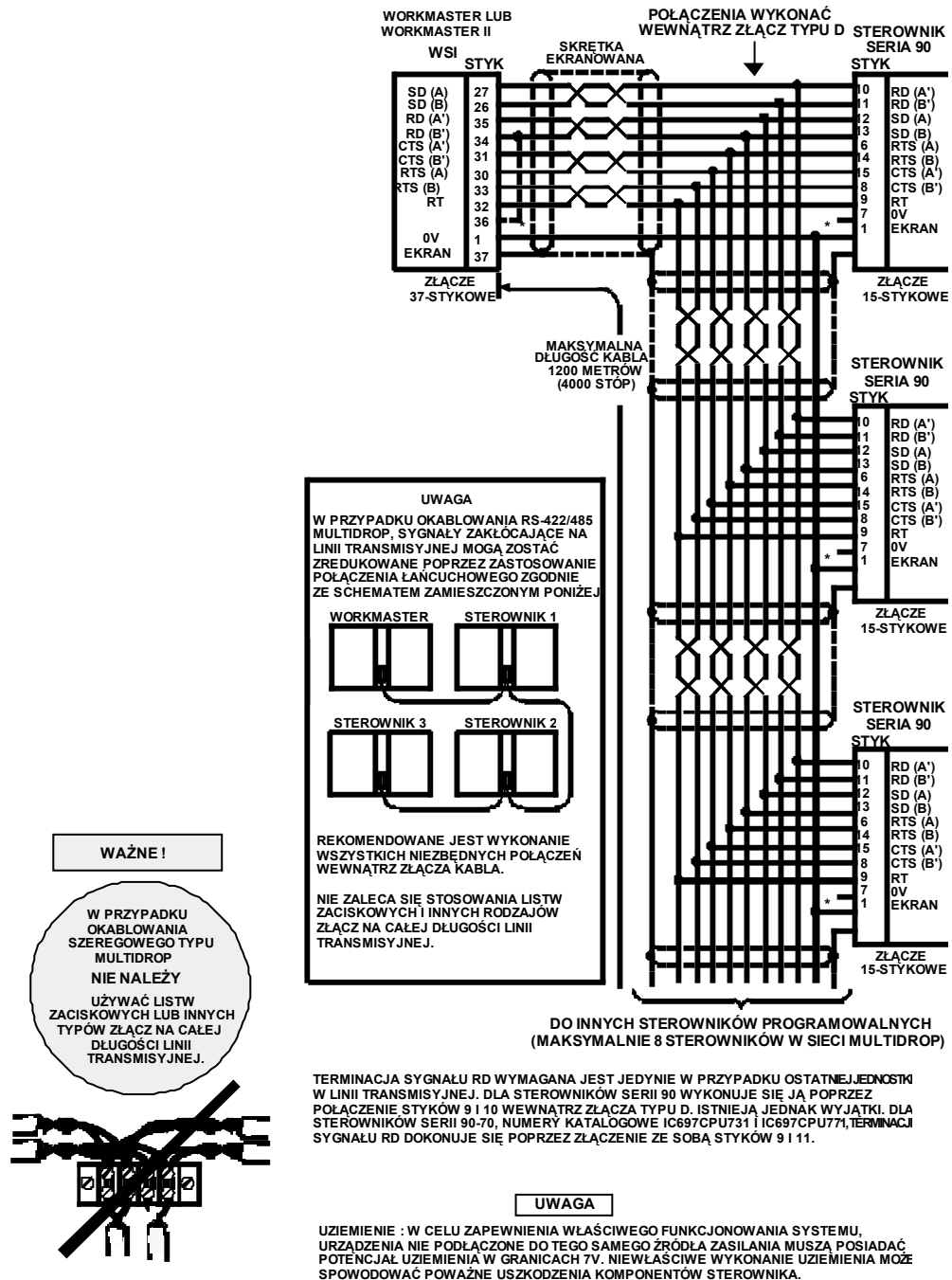
Uwaga

Złącze do portu szeregowo sterownika programowalnego serii 90-30 musi być złączem prostokątnym aby drzwi zawiasowe zamykały się właściwie.



Rysunek 10-3. Przykład konfiguracji wielogłęzowej (multidrop) z konwerterem

Zamieszczony poniżej rysunek pokazuje przykładową konfigurację okablowania wymaganą gdy płyta interfejsu stacji roboczej jest zainstalowana w komputerze. 15-stykowe złącze portu szeregowego sterownika programowalnego jest na zasilaczu, 37-stykowe złącze portu szeregowego komputerów Workmaster II i Workmaster znajduje się na płycie interfejsu stacji roboczej w komputerze. Typ kabla dla takich połączeń to 24 AWG (.22 mm²), 30V jakości komputerowej. Konstrukcja o dużej elastyczności rekomendowana na krótkie dystanse.



Rysunek 10-4. Sterownik programowalny serii 90 do programatora, konfiguracja szeregowo, 8-kablowa, multidrop

Kable do połączeń modułów PCM, ADC, CMM z Workmaster (PC-XT) IC690CBL701

Uwaga: Te modele kabli zostały zaprojektowane do użytku ze starszymi typami komputerów (PC-XT) i nie powinny być używane w nowych systemach.

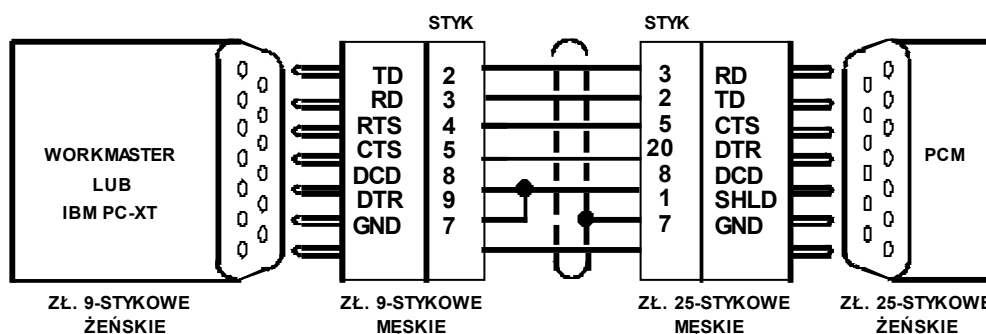
Funkcja kabla

Kabel zapewnia opartą na RS-232 komunikację pomiędzy portem RS-232 modułu PCM, ADC lub CMM i portem szeregowym w komputerze Workmaster, IBM-XT lub jego odpowiednikiem.

Parametry kabla

Długość kabla	3 metry (10 stóp)
Złącza Po stronie PCM/ADC/CMM	25-stykowy, męski, typ D-sub, AMP 205208-1, lub odpowiednik
Po stronie programatora	9-stykowy, męski, typ D-sub, AMP 205203-1, lub odpowiednik
Zaciski kablowe 25-stykowy 9-stykowy	AMP 207908-7 lub odpowiednik AMP 207908-1 lub odpowiednik
Typ kabla	6-żyłowy, całkowicie ekranowany, nieparzysty AWG #24 (.21 mm ²), Belden 9536 lub odpowiednik

Schemat okablowania



Rysunek 10-5. Moduł PCM, ADC lub CMM do komputera Workmaster lub PC-XT, kable szeregowo

Uwaga

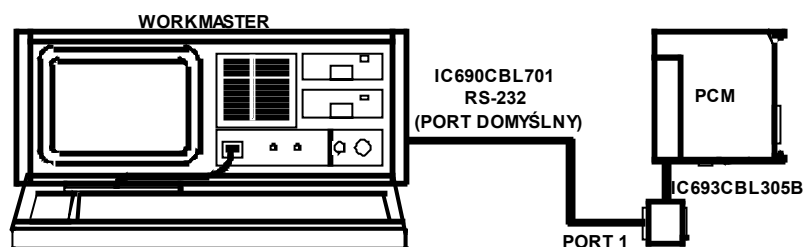
Pomimo, że kable IC690CBL701 i 702 wyglądają identycznie (oprócz etykiety numeru katalogowego), wewnętrzne połączenia styków są inne.

Połączenie modułu PCM z programatorem – instalacja okablowania

Ostrzeżenie

Złącza uziemienia Kasety bazowej sterownika programowalnego serii 90-30, która zawiera PCM, ADC lub CMM i uziemienia programatora *muszą mieć taki sam potencjał gruntu*. Niewłaściwe wykonanie okablowania spowoduje uszkodzenie programatora lub modułu.

- Wybrać kable WYE (IC693CBL305 lub IC693CBL304).
- Podłączyć 9-stykowe, żeńskie złącze kabla IC690CBL701 do męskiego złącza RS-232 (port szeregowy) w urządzeniu programującym.
- Podłączyć 25-stykowe, męskie złącze kabla do złącza Port 1 na kablu WYE.
- Podłączyć 25-stykowe, męskie złącze na kablu WYE do żeńskiego złącza na przedniej części modułu PCM, ADC lub CMM.



Rysunek 10-6. Podłączenie modułu PCM do komputera Workmaster lub PC-XT

Kable do połączeń komputera PC-AT z modułami PCM, ADC, CMM IC690CBL702

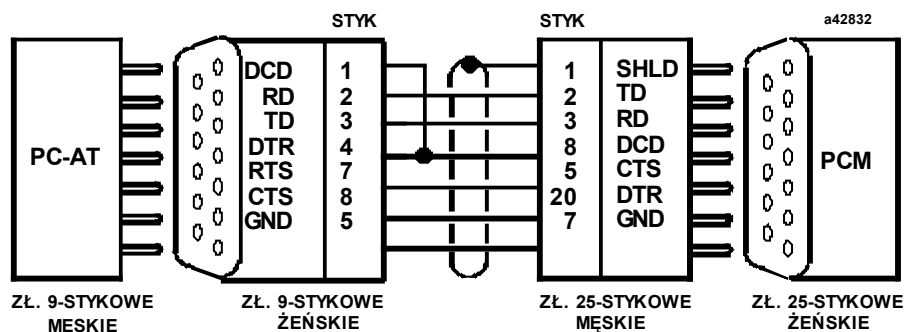
Funkcja kabla

Kabel zapewnia opartą na RS-232 komunikację pomiędzy portem RS-232 modułu PCM, ADC lub CMM i portem szeregowym w komputerze IBM-AT lub kompatybilnym.

Parametry kabla

Długość kabla	3 metry (10 stóp)
Złącza Po stronie PCM/ADC/CMM Po stronie programatora	25-stykowy, męski, typ D-sub, AMP 205208-1, lub odpowiednik 9-sykowy, męski, typ D-sub, AMP 205203-1, lub odpowiednik
Zaciski kablowe 25-stykowe 9-stykowe	AMP 207908-7 lub odpowiednik AMP 207908-1 lub odpowiednik
Typ kabla	6-żyłowy, całkowicie ekranowany, nieparzysty AWG #24 (.21 mm ²), Belden 9536 lub odpowiednik

Schemat okablowania



Rysunek 10-7. Moduł PCM, ADC lub CMM do komputera Workmaster lub PC-AT, kable szeregowo

Uwaga

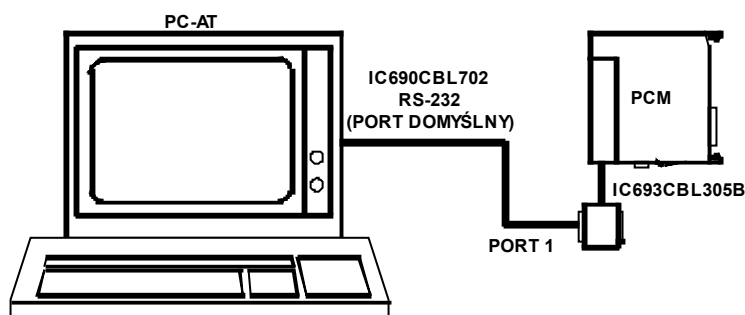
Pomimo, że kable IC690CBL701 i 702 wyglądają identycznie (oprócz oznaczeń numeru katalogowego), wewnętrzne połączenia styków są inne.

Połączenie modułu PCM z programatorem – instalacja okablowania

Ostrzeżenie

Złącza uziemienia Kasety bazowej sterownika programowalnego serii 90-30, która zawiera PCM, ADC lub CMM i uziemienia programatora *muszą mieć taki sam potencjał gruntu*. Niewłaściwe wykonanie okablowania spowoduje uszkodzenie programatora lub modułu.

- Wybrać kable WYE (IC693CBL305 lub IC693CBL304).
- Podłączyć 9-stykowe, żeńskie złącze kabla IC690CBL702 do męskiego złącza RS-232 (port szeregowy) w urządzeniu programującym.
- Podłączyć 25-stykowe, męskie złącze kabla do złącza Port 1 na kablu WYE.
- Podłączyć 25-stykowe, męskie złącze na kablu WYE do żeńskiego złącza na przedniej części modułu PCM, ADC lub CMM.



Rysunek 10-8. Podłączenie modułu PCM do komputera PC-AT

Kable do połączeń komputera Workmaster II (PS/2) z modułami PCM, ADC, CMM IC690CBL705

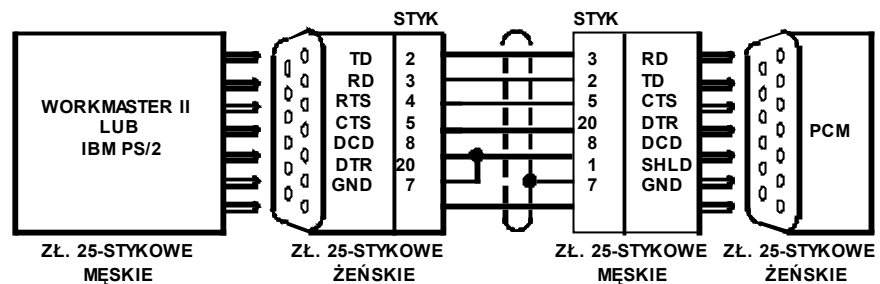
Funkcja kabla

Kabel zapewnia opartą na RS-232 komunikację pomiędzy portem RS-232 modułu PCM, ADC lub CMM i portem szeregowym w komputerze Workmaster II, IBM Personal System 2 (PS/2) lub jego odpowiednikiem.

Parametry kabla

Długość kabla	3 metry (10 stóp)
Złącza	
Po stronie PCM/ADC/CMM	25-stykowy, męski, typ D-sub, AMP 205208-1, lub odpowiednik
Po stronie programatora	25-stykowy, żeński, typ D-sub, AMP 205207-1, lub odpowiednik
Zaciski kablów 25-stykowe	AMP 207908-7 lub odpowiednik
Typ kabla	6-żyłowy, całkowicie ekranowany, nieparzysty AWG #24 (.21 mm ²), Belden 9536 lub odpowiednik

Schemat okablowania



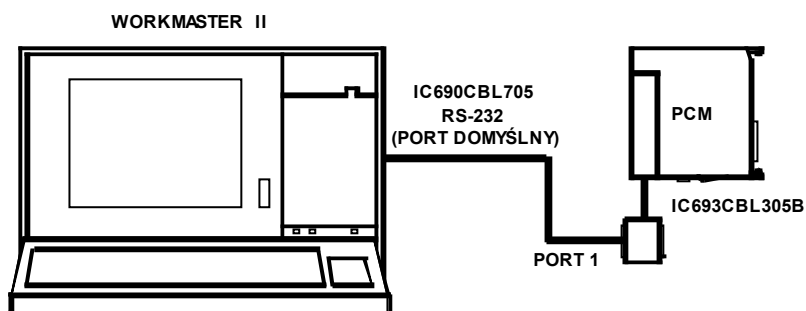
Rysunek 10-9. Moduł PCM, ADC lub CMM do komputera Workmaster II lub PS/2, kable szeregowo

Połączenie modułu PCM z programatorem – instalacja okablowania

Ostrzeżenie

Złącza uziemienia Kasety bazowej sterownika programowalnego serii 90-30, która zawiera PCM, ADC lub CMM i uziemienia programatora *muszą mieć taki sam potencjał gruntu*. Niewłaściwe wykonanie okablowania spowoduje uszkodzenie programatora lub modułu.

- Wybrać kable WYE (IC693CBL305 lub IC693CBL304).
- Podłączyć 25-stykowe, żeńskie złącze kabla IC690CBL705 do męskiego złącza RS-232 (port szeregowy) w urządzeniu programującym.
- Podłączyć 25-stykowe, męskie złącze kabla do złącza Port 1 na kablu WYE.
- Podłączyć 25-stykowe, męskie złącze na kablu WYE do żeńskiego złącza na przedniej części modułu PCM, ADC lub CMM.



Rysunek 10-10. Podłączenie modułu PCM do komputera Workmaster II lub PS/2

Kable do połączeń typu multidrop IC690CBL714A

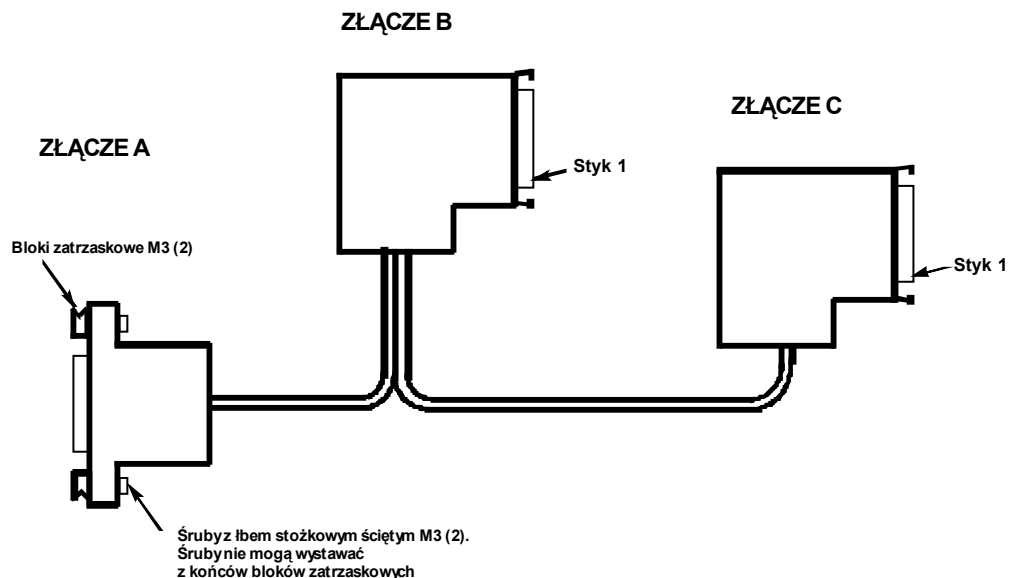
Przeznaczenie

Kable tego typu mają kilka możliwych zastosowań w produktach serii 90:

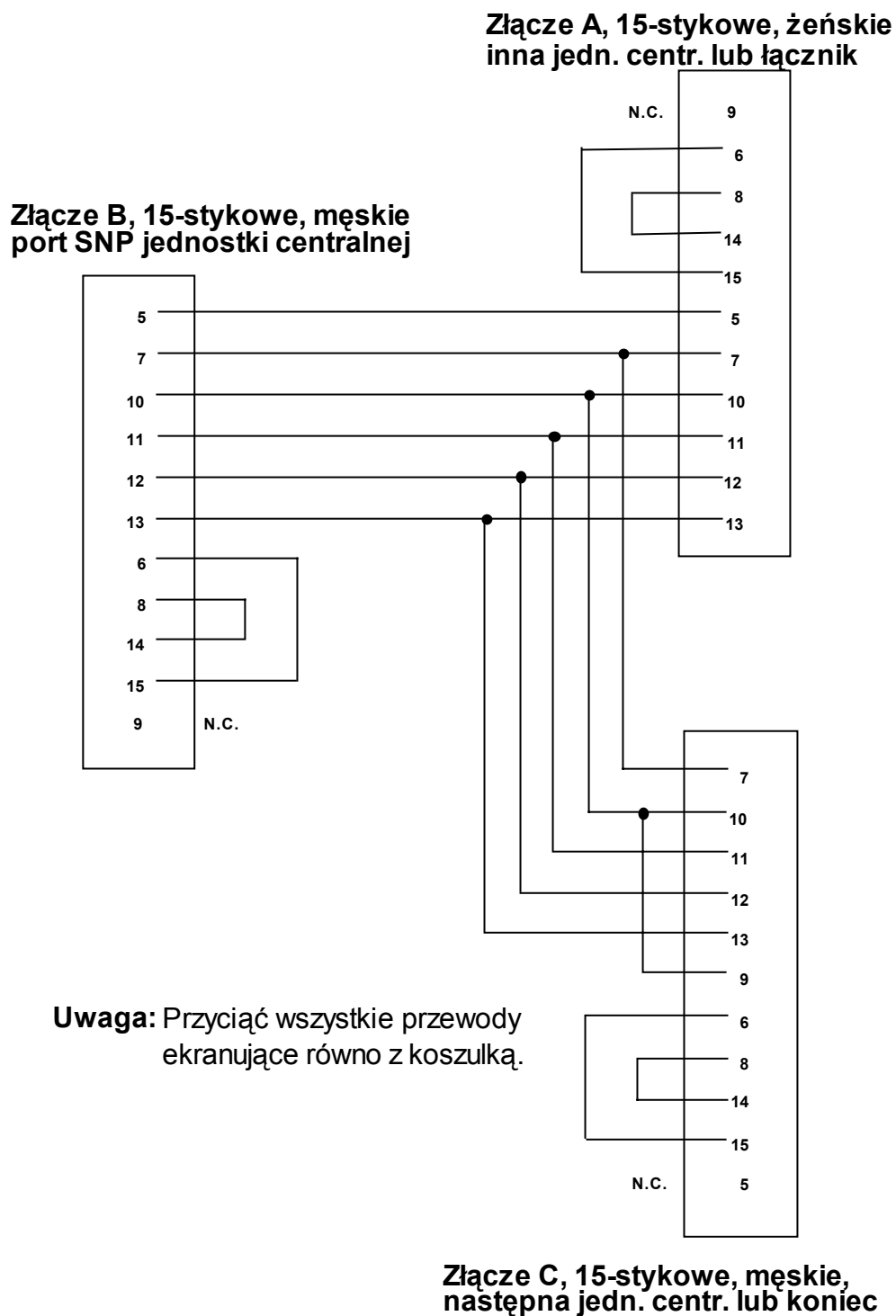
- Łączenie ze sobą sterowników programowalnych serii 90-30 lub opcjonalnych sterowników programowalnych serii 90-30 w konfigurację wielogłęziową.
- Łączenie sterownika programowalnego serii 90-30 i modułu APM w konfigurację wielogłęziową z jednym komputerem osobistym (programatorem). Pozwala to na programowanie oraz wykrywanie i usuwanie usterek zarówno sterownika programowalnego, jak i modułu APM bez konieczności zamiany kabli komunikacyjnych.
- Łączenie ze sobą sterowników programowalnych serii 90-70 lub opcjonalnych sterowników programowalnych serii 90-70 w konfigurację wielogłęziową.

Parametry techniczne

- **Złącze A:** DB15F, 15-stykowe, żeńskie z zatraskami M3
- **Złącza B i C:** DB15M, 15-stykowe, prostokątne, męskie z zaciskami sprężynowymi
- **Drut:** Kabel składa się z trzech indywidualnie ekranowanych par skręconych przewodów o grubości 22. Belden #8777 lub odpowiednik.
- **Łączniki:** Wszystkie łączniki są wykonane z pojedynczych drutów typu #22 AWG (UL1061).
- **Długość:** Długość od końca złącza A do miejsca wejścia w złącze B wynosi 15,2 cm (+/- 1,3 cm). Długość od końca złącza C do miejsca wejścia w złącze B wynosi 102 cm (+/- 2.5 cm).

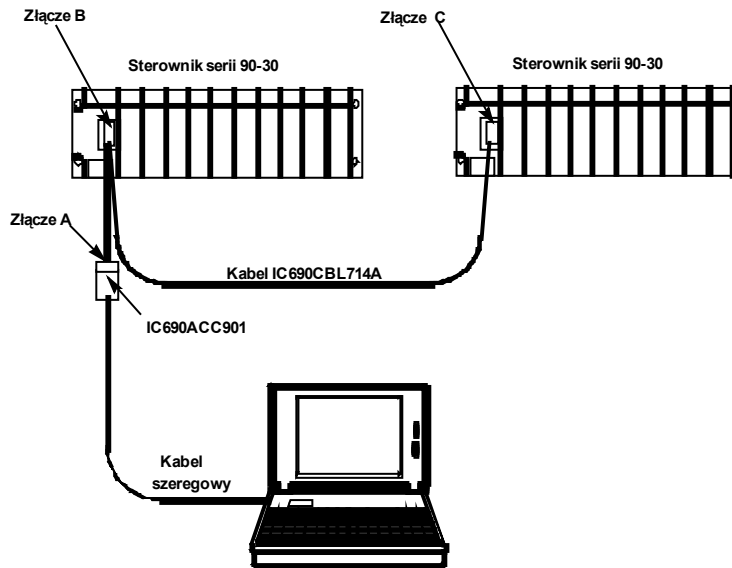


Schemat połączeń w kablu IC690CBL714A Multi-Drop

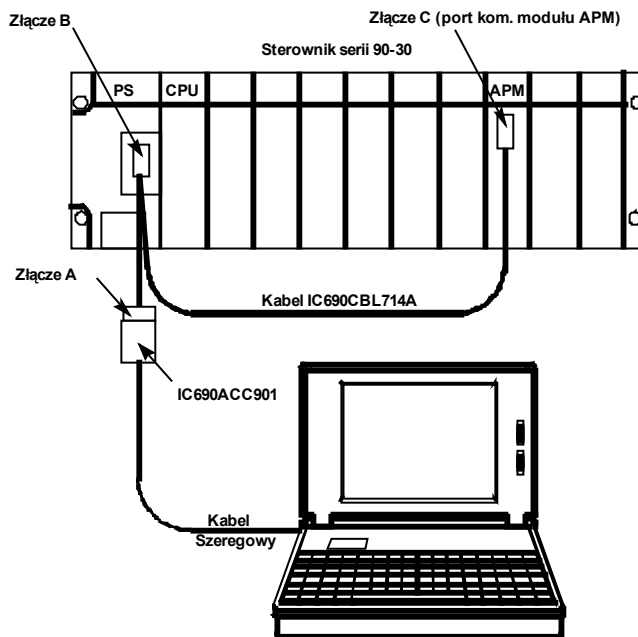


Rysunek 10-11. Diagram połączeń dla kabla Multidrop IC690CBL714A

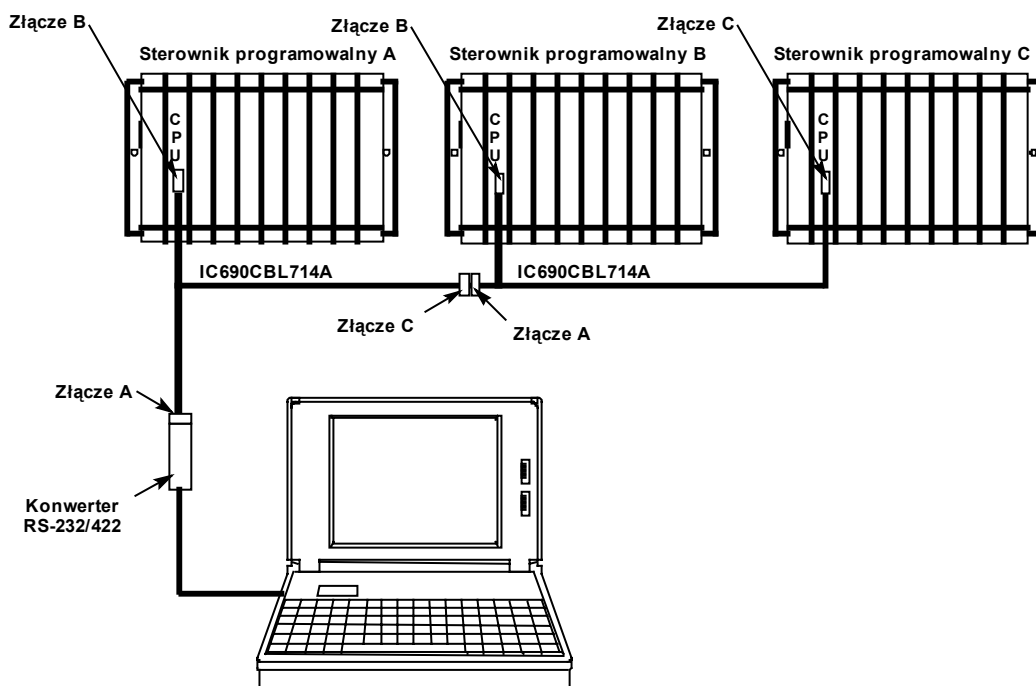
Schemat połączeń przy użyciu kabla IC690CBL714A



Rysunek 10-12. Układ połączeń Multidrop w rezerwowym systemie 90-30



Rysunek 10-13. Podłączenie jednostki centralnej i modułu APM do programatora przy pomocy kabla IC690CBL714A



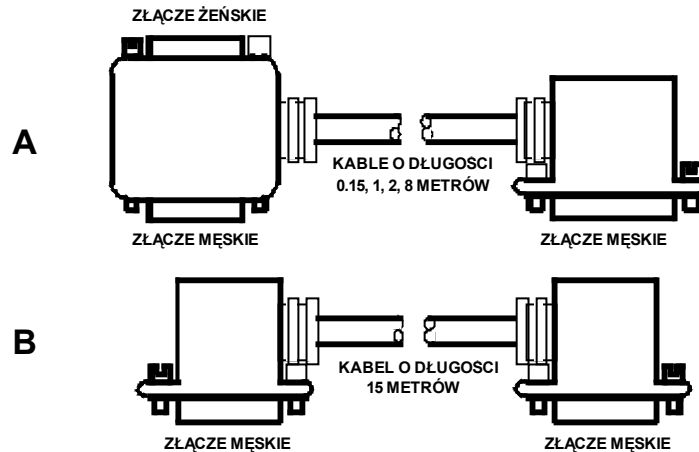
Rysunek 10-14. Układ połączeń Multidrop w rezerwowym systemie 90-70 TMR

Kable połączeniowe magistrali rozszerzającej wejść/wyjść IC693CBL300/301/302/312/313/314

(Zawiera instrukcje dotyczące budowy okablowania o wymaganej długości)

Opis

Kable połączeniowe magistrali rozszerzającej wejść/wyjść (IC693CBL300, 301, 312, 313, 314) zwane też „kablami Wye”, mają pojedyncze męskie złącze 25-stykowe typu D na jednym końcu oraz podwójne (męskie i żeńskie) złącze 25-stykowe typu D na drugim końcu tak jak pokazano na rysunku A. Kabel o długości 15m (50 stóp) (IC693CBL302) posiada pojedyncze męskie złącze od strony kasy bazowej i pojedynczo zakończone męskie złącze od strony kasy rozszerzającej. Kabel o długości 1 metra (IC693CBL300) może również być użyty jako łącznik WYE, aby uprościć budowę kabli określonej długości (szczegóły w sekcji „Sugestie w kwestii zastosowania kabli” dalej w rozdziale).



Rysunek 10-15. Detale kabla połączeniowego magistrali rozszerzającej wejść/wyjść

Długości kabli

IC693CBL300	1 m (3 stopy),	ciągłe ekranowanie
IC693CBL301	2 m (6 stóp),	ciągłe ekranowanie
IC693CBL302 lub IC693CBL314	15 m (50 stóp),	ciągłe ekranowanie
IC693CBL312	0.15 m (0.5 stopy),	ciągłe ekranowanie
IC693CBL313	8 m (25 stóp),	ciągłe ekranowanie

Funkcja okablowania

Kable magistrali rozszerzającej wejść/wyjść są używane do rozszerzenia magistrali wejść/wyjść na rozszerzającą lub oddaloną kasę bazową w systemie serii 90-30, kiedy dodatkowe gniazda wejść/wyjść są potrzebne lub kasy te znajdują się w pewnej odległości od kasy bazowej sterownika programowalnego. Gotowe kable magistrali rozszerzającej mają zastosowanie zarówno do podłączeń rozszerzającej jak i oddalonej kasy bazowej. W sytuacjach gdy długość okablowania standardowego nie jest odpowiednia, należy zbudować kable o wymaganej długości (więcej informacji w sekcji „Wykonanie kabli rozszerzających magistrali wejść/wyjść”).

Podłączanie kabli

- Podłączyć pojedyncze męskie złącze do 25-stykowego żeńskiego złącza z prawej strony kasety bazowej jednostki centralnej.
- Podłączyć męskie złącze znajdujące się na końcu kabla o złączu podwójnym do 25-stykowego złącza na pierwszej kasecie bazowej rozszerzającej.
- Podłączyć nie używane 25-stykowe żeńskie złącze (złącze podwójne) do pojedynczego męskiego złącza następnego kabla rozszerzającego magistrali wejść/wyjść, dla kontynuacji łańcucha rozszerzającego, lub terminator magistrali wejść/wyjść, gdy jest to ostatni kabel w łańcuchu rozszerzającym.

Istotne informacje o kablach rozszerzających magistrali wejść/wyjść

1. Maksymalna liczba kabli które mogą istnieć w systemie rozszerzenia magistrali wejść/wyjść wynosi siedem, oraz maksymalna długość kabla pomiędzy kasetą bazową jednostki centralnej a ostatnią rozszerzającą kasetą bazową wynosi 15 m (50 stóp). Całkowita maksymalna długość kabla pomiędzy kasetą bazową jednostki centralnej a ostatnią oddaloną kasetą bazową wynosi 213 m (700 stóp). Nieprzestrzeganie tych zaleceń może powodować zakłócenia pracy systemu sterownika programowalnego.
2. Jednostki centralne, modele 350-374 obsługują maksymalnie siedem kabli rozszerzających wejść/wyjść. Jednostki centralne, modele 331-341 obsługują maksymalnie cztery kable rozszerzające wejść/wyjść.
3. Kable rozszerzające magistrali wejść/wyjść (IC693CBL302) o długości 15 m (50 stóp) o męskim złączu na każdym końcu, posiadają wbudowane w złącza terminatory. Używając tego rodzaju kabla, *nie zachodzi potrzeba instalowania oddzielnego bloku terminatora.*

Ostrzeżenie

Kable rozszerzające magistrali wejść/wyjść NIE powinny być podłączane i rozłączane przy włączonym zasilaniu kaset bazowych rozszerzających. Może to spowodować niewłaściwe działanie sterownika programowalnego.

Sugestie w kwestii zastosowania kabli

Generalnie, o ile to jest możliwe, najkorzystniejsze jest używanie standardowych, fabrycznie przygotowanych kabli aby uniknąć ewentualnych błędów przy budowie okablowania.

Używanie kabli standardowych

- Dla połączeń pomiędzy kasetami bazowymi (zarówno pomiędzy kasetami bazowymi jednostki centralnej i rozszerzającą jak i pomiędzy dwiema kasetami bazowymi rozszerzającymi lub kasetami bazowymi oddalonymi) w tym samym pomieszczeniu, gdy standardowa długość (0.5, 1, 2, 8 lub 15 m) jest wystarczająca.
- Jako łącznik Wye dla wykonanych wedle potrzeby kabli point-to-point (IC693CBL300 jest często używany w tym celu). Takie rozwiązanie pozwala na oszczędność czasu, gdyż kabel typu point-to-point można wykonać szybciej niż kabel Wye. Przykład pokazano na rysunku 10-23.

Używanie kabli wykonanych samodzielnie

- Gdy wymagany jest kabel niestandardowej długości.
- Gdy przewód musi zostać przeprowadzony przez kanał kablowy, którego rozmiary nie pozwalają na przeciągnięcie złącza kabla standardowego.

Wykonanie kabli rozszerzających magistrali wejść/wyjść

W tej sekcji znajdują się informacje potrzebne przy wykonaniu kabli rozszerzających magistrali wejść/wyjść o określonej długości.

Typy kabla wykonywanego samodzielnie

Istnieją dwie możliwości:

- Point-to-Point** – te kable posiadają pojedyncze męskie złącze z jednej strony i pojedyncze żeńskie złącze z drugiej strony. Są zwykle używane wraz z IC693CBL300, który zapewnia komunikację z Wye. Takie rozwiązanie pozwala na oszczędność czasu, gdyż kabel typu point-to-point można wykonać szybciej niż kabel Wye.
- Wye** – ten rodzaj kabla posiada pojedyncze męskie złącze na jednym końcu oraz dwa złącza (męskie i żeńskie) z drugiej strony.

Komponenty potrzebne do wykonania kabli rozszerzających magistrali wejść/wyjść o określonej długości

Uwaga: specjalne podwójne złącze “dwugłowe” standardowego kabla Wye jest nieosiągalne jako pojedynczy komponent.

Pozycja	Opis
Kabel:	tylko Belden 8107 (żadnych substytutów) kabel klasy komputerowej, ekran w formie plecionki na folii, skrętka 30V/80°C (176°F) miedź cynowana 24 AWG (.22 mm ²), skrętki 7 x 32 Prędkość rozchodzenia = 70% * Impedancja znamionowa = 100Ω
Złącze 25-stykowe męskie:	Wtyczka zagniatana = Amp 207464-1; Styk = Amp 66506-9 Wtyczka lutowana = Amp 747912-2
Złącze 25-stykowe żeńskie:	Gniazdko zagniatane = Amp 207463-2; Styk = Amp 66504-9 Gniazdko lutowane = Amp 747913-2
Obudowa złącza:	Zestaw – Amp 745833-5: Powlekane metalem tworzywo sztuczne (tworzywo sztuczne z niklowaną miedzią) ** Zagniatany pierścień - Amp 745508-1, zdejmowana nasadka pierścieniowa

* = Krytyczna informacja

** Numery katalogowe części producenta podane w przypadku samodzielnie wykonywanych kabli podano jedynie jako odniesienie a nie sugestią, że części te są preferowane. Można stosować dowolne części, spełniające podane wymogi.

Oznaczenia styków portu rozszerzającego

W tabeli znajdują się oznaczenia poszczególnych styków portu rozszerzającego potrzebne przy wykonaniu kabla. Wszystkie połączenia w kablu są typu point-to-point, tzn. styk 2 z jednego końca połączony jest ze stykiem 2 na przeciwległym końcu, styk 3 ze stykiem 3, itd.

Tabela 10-2. Oznaczenia styków portu rozszerzającego

Numer styku	Nazwa sygnału	Funkcja
16	DIODT	szeregowe wejście/wyjście danych dodatni
17	DIODT/	szeregowe wejście/wyjście danych ujemny
24	DIOCLK	szeregowe wejście/wyjście zegara dodatni
25	DIOCLK/	szeregowe wejście/wyjście zegara ujemny
20	DRSEL	zdalny wybór dodatni
21	DRSEL/	zdalny wybór ujemny
12	DRPERR	błąd parzystości dodatni
13	DRPERR/	błąd parzystości ujemny
8	DRMRUN	zdalne wykonanie dodatni
9	DRMRUN/	zdalne wykonanie ujemny
2	DFRAME	cykl ramki dodatni
3	DFRAME/	cykl ramki ujemny
1	FGND	uziemiaenie ekranowania kabla
7	0V	uziemiaenie logiczne

Zakończenie rozszerzenia magistrali wejść/wyjść

Gdy dwie lub więcej kaset bazowych jest połączonych w system rozszerzony, rozszerzona magistrala wejść/wyjść musi być właściwie zakończona. Magistrala wejść/wyjść *musi być zakończona* przy ostatniej kasce bazowej systemu rozszerzonego. Każda para sygnałowa ma być zakończona rezystorem 120 omów, ¼ wata pomiędzy odpowiednimi stykami, jak następuje (skorzystać również z powyższej tabeli):

styki 16 – 17; 24 – 25; 20 – 21; 12 – 13; 8 – 9; 2 – 3

Zakończenie magistrali wejść/wyjść może być wykonane na jeden z opisanych sposobów:

- Poprzez instalację *terminatora magistrali wejść/wyjść*, numer katalogowy IC693ACC307, przy ostatniej kasce bazowej (lokalnej kasce bazowej rozszerzającej lub kasce bazowej oddalonej) w systemie. Terminator posiada pakiet rezystorów fizycznie wmontowany w złącze. Terminator magistrali wejść/wyjść jest dostarczany z każdą kasetą bazową; tylko ostatnia kasetka bazowa w łańcuchu rozszerzającym może mieć terminator zainstalowany. Nieużywane terminatory magistrali wejść/wyjść mogą być wykorzystane jako zapasowe.
- Jeśli system rozszerzający ma tylko jedną kasetę bazową rozszerzającą, magistrala wejść/wyjść może być zakończona przez podłączenie jako ostatniego kabla, 50 stopowego (15 m) kabla rozszerzającego magistrali wejść/wyjść, numer katalogowy IC693CBL302 lub IC693CBL314. Kable te posiadają wbudowane terminatory na końcu podłączanym do złącza kasety bazowej rozszerzającej.
- Można także wykonać kable do podłączenia na końcu magistrali z wbudowanymi rezystorami łączącymi odpowiednie styki.

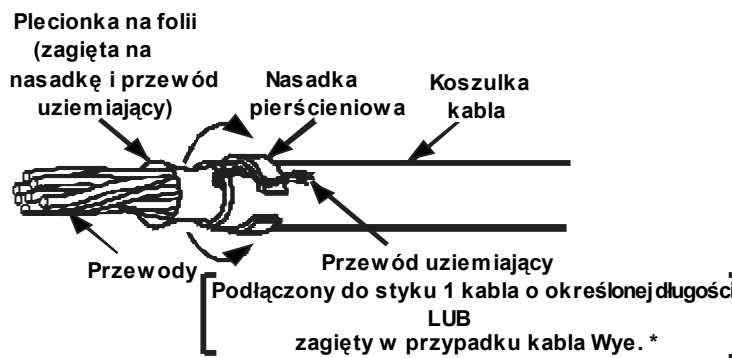
Ekranowanie

Wszystkie fabrycznie przygotowane kable GE Fanuc posiadają *ciągłe* lub 100% ekranowanie. Oznacza to, że ekran w formie drucianej plecionki jest połączony z metalową osłoną złącza na całym jego obwodzie. To zapewnia niską ścieżkę impedancji do uziemienia dla każdego impulsu zakłócającego sprzęgniętego z ekranem kabla.

Dla kabli wykonanych o określonej długości wykonanych jak na rysunku 10-18, najlepszą odporność na zakłócenia osiąga się poprzez użycie metalizowanej przykrywy złącza, która trzyma kontakt z ekranem kabla w postaci plecionki na folii oraz obudową złącza.

Uwaga

Nie jest wystarczające tylko przylutowanie przewodu bez izolacji do złącza. Wymagane jest, aby ekranowanie kabla było ciągłe przez całą długość kabla, włącznie z zakończeniami. Rysunek poniżej pokazuje rekomendowaną metodę zaginania plecionkowego ekranowania przed włożeniem kabla w metalizowaną obudowę.



* Obszerniejsze informacje znajdują się w punkcie "Uwagi dla użytkowników wcześniejszych wersji oddalonych kaset bazowych".

Rysunek 10-16. Użycie nasadki pierścieniowej dla ekranu kabla w postaci plecionki na folii

Dla typowych zastosowań przemysłowych, wszystkie kable do kaset bazowych rozszerzających i oddalonych mogą być zrobione z obudowami złącza wykonanymi z tworzywa sztucznego i okablowane jak w rysunku 10-19. W każdym przypadku styk 1 powinien być wpleciony w obydwie końce kabla, a zalecenia wypunktowane poniżej powinny być stosowane w przypadku kabli Wye stosowanych przy kasetach bazowych oddalonych (IC693CHS392/399).

Gdy używane są kable ekranowane w 100%, wszystkie lokalne kasety bazowe (jednostki centralnej i rozszerzające) w systemie muszą być uziemione w tym samym punkcie uziemiającym, w przeciwnym razie różnica potencjałów pomiędzy kasetami bazowymi może zakłócać transmisję sygnału.

Uwaga dla użytkowników wcześniejszych wersji oddalonych kaset bazowych

We wcześniejszych wersjach kaset bazowych, IC693CHS393E (i wcześniejszych) oraz IC693CHS399D (i wcześniejszych), jest konieczne usunięcie styku 1 w kablach w miejscu podłączenia do kasety bazowej. Oznacza to, że w przypadku przygotowanych fabrycznie kabli Wye, jak np. IC693CBL300, należy złamać styk 1 w złączu męskim kabla, które podłącza kasetą bazową oddaloną zanim w systemie będą mogły zostać użyte te kasety bazowe. *Wykonanie kabli dla tych kaset bazowych, rysunek 10-20.*

Kasety bazowe oddalone, modele IC693CHS393F (i późniejsze) oraz IC693CHS399E (i późniejsze) posiadają wewnętrzne zmiany, które eliminują potrzebę usunięcia styku 1 kabla połączeniowego. Używając kabla Wye z tymi modelami kaset bazowych *nie* zachodzi potrzeba usunięcia styku 1 w kablu. Kable Wye dla tych kaset bazowych należy wykonywać zgodnie z rysunkiem 10-20 lub rysunkiem 10-21. Na obrazku 10-21 pokazano, jak wykonane są kable standardowe (wykonane fabrycznie) Wye.

Przez usunięcie styku 1 wykonanych kablach Wye dla wcześniejszych wersji kaset bazowych oddalonych, sygnał odniesienia w styku 7 (0V) powstaje w głównej (jednostki centralnej) kasecie bazowej. W tych, wcześniejszych wersjach kaset bazowych oddalonych, styk 1 był podwiązany do styku 7 (0V) oraz AC podłączone do uziemienia ramki kasety bazowej oddalonej. Używając takich kaset bazowych w połączeniu z kablami Wye ekranowanymi w 100%, styk 7 (0V) może być niewłaściwie połączony z DC do masy przez złącze D-sub, które zapewnia połączenie DC do uziemienia kasety bazowej oddalonej.

W modelach kaset bazowych oddalonych IC693CHS393F (i późniejszych) oraz IC693CHS399E (i późniejszych), sygnał ekranowy styku 1 jest połączony DC do masy kasety bazowej oddalonej i *nie* połączony od styku 7 (0V). Pozwala to na najlepszą ochronę przeciwzakłóceniovą przez użycie dobrego, ciągłego ekranowania przewodów i wciąż pozwala aby sygnał odniesienia w styku 7 (0V) na powstał w jednostce centralnej kasety bazowej bez potrzeby usuwania styku 1 w żadnym z fabrycznie lub samodzielnie wykonanych kabli. Złącze D-sub wciąż łączy DC do uziemienia kasety bazowej oddalonej.

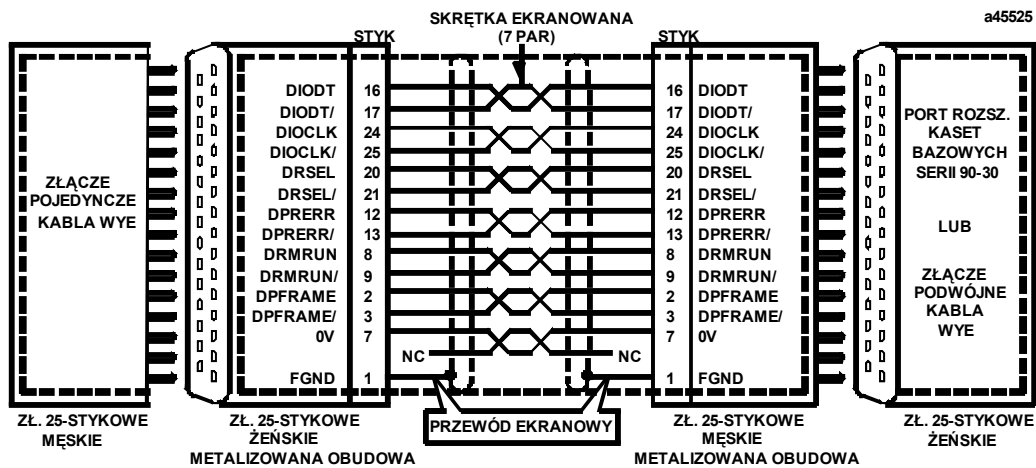
Wykonanie okablowania ekranowanego w 100%

Wykonanie kabla ekranowanego w 100% powinno przebiegać według poniższych punktów:

1. Należy ściągnąć ok. 5/8 cała izolacji kabla aby odsłonić ekran.
2. Usunąć męski styk 1 w każdym złączu, który ma być podłączony do starszych wersji kaset bazowych oddalonych (IC693CHS393E, IC693CHS399D lub wcześniejszych).
3. Nałożyć nasadkę pierścieniową na izolację kabla (Rysunek 10-17).
4. Zagiąć ekranowanie na izolację kabla i nasadkę.
5. Nałożyć kołnierz metalowego kaptura na zagięty ekran i mocno zacisnąć kaptur.
6. Sprawdzić kable pod kątem ciągłości połączenia obydwu złącz. Należy podłączyć omometr pomiędzy korpusami złączy i zagiąć kable po obu stronach. Jeśli metalizowany kaptur złącza nie kontaktuje dokładnie z ekranem kabla na każdym końcu omometr pokaże nieciągłość połączenia.
7. Podłączyć kabel do złącza portu rozszerzenia kasety bazowej oddalonej lub do kabla WYE GE Fanuc i mocno dokręcić dwie śruby. Założenie i dokręcenie śrub łączy ekranowanie kabla z masą kasety bazowej oddalonej, która z kolei powinna być uziemiona zgodnie z instrukcjami podanymi w rozdziale „Instalacja” w sekcji „Uziemienie kasety bazowej”.

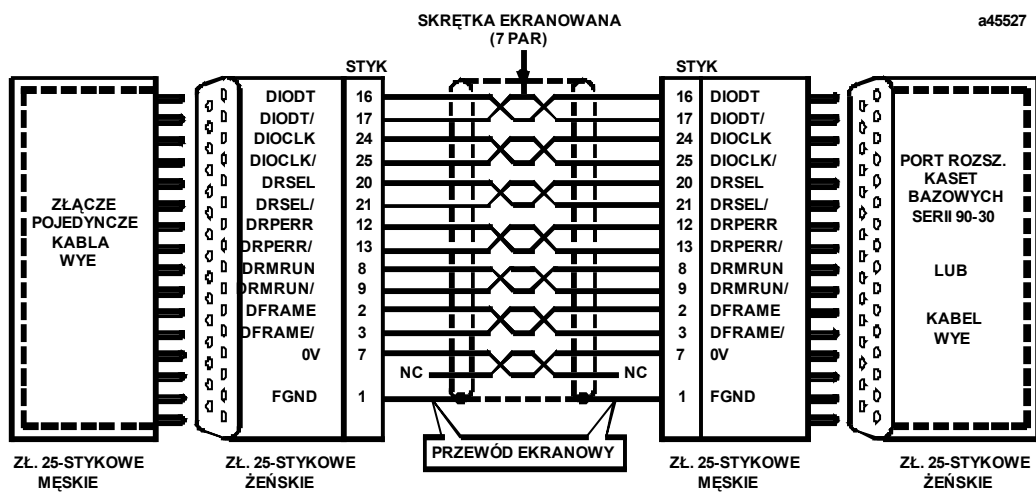
Schematy budowy wewnętrznej okablowania

Następujące schematy pokazują budowę wewnętrzną kabli dla rozszerzonego systemu wejść/wyjść. Schematy opisują budowę kabli zarówno point-to-point, jak i Wye.

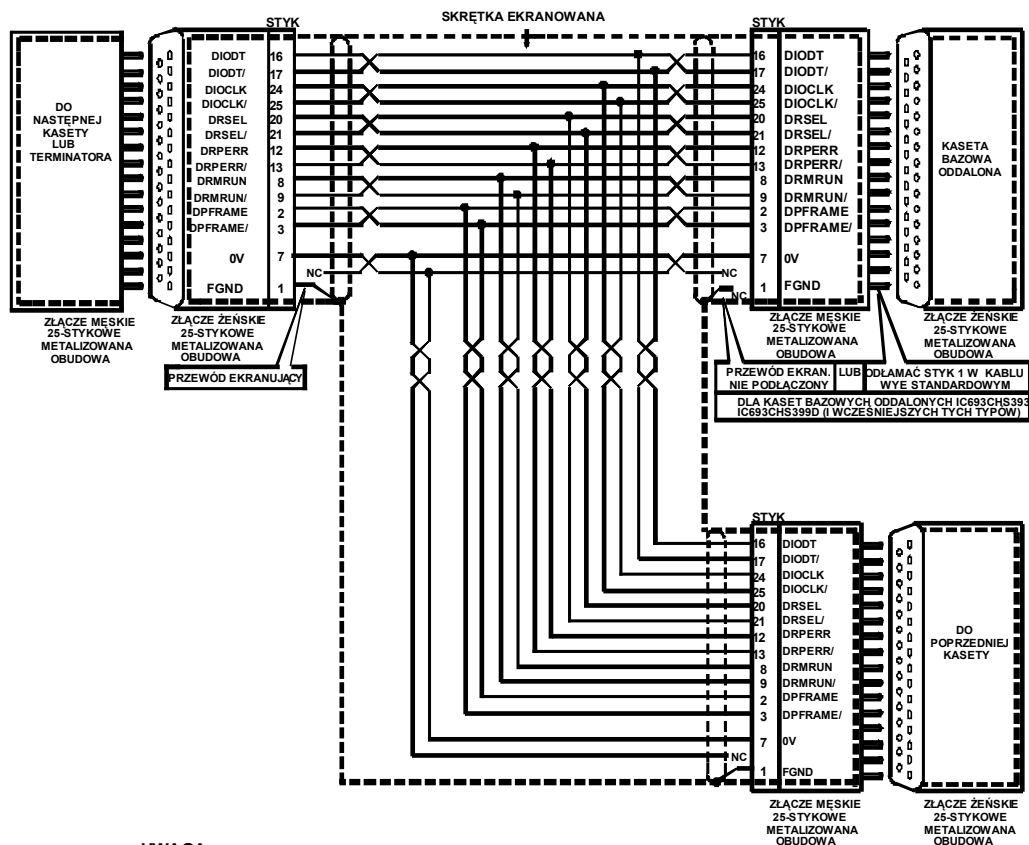


UWAGA:
Gruba linia przerywana oznacza ekranowanie ciągłe (100%) gdy metalizowane obudowy złącza są ze sobą połączone.

Rysunek 10-17. Połączenia typu Point-To-Point w kablu z ekranowaniem ciągłym



Rysunek 10-18. Połączenia typu Point-To-Point dla zastosowań nie wymagających wysokiej odporności na zakłócenia

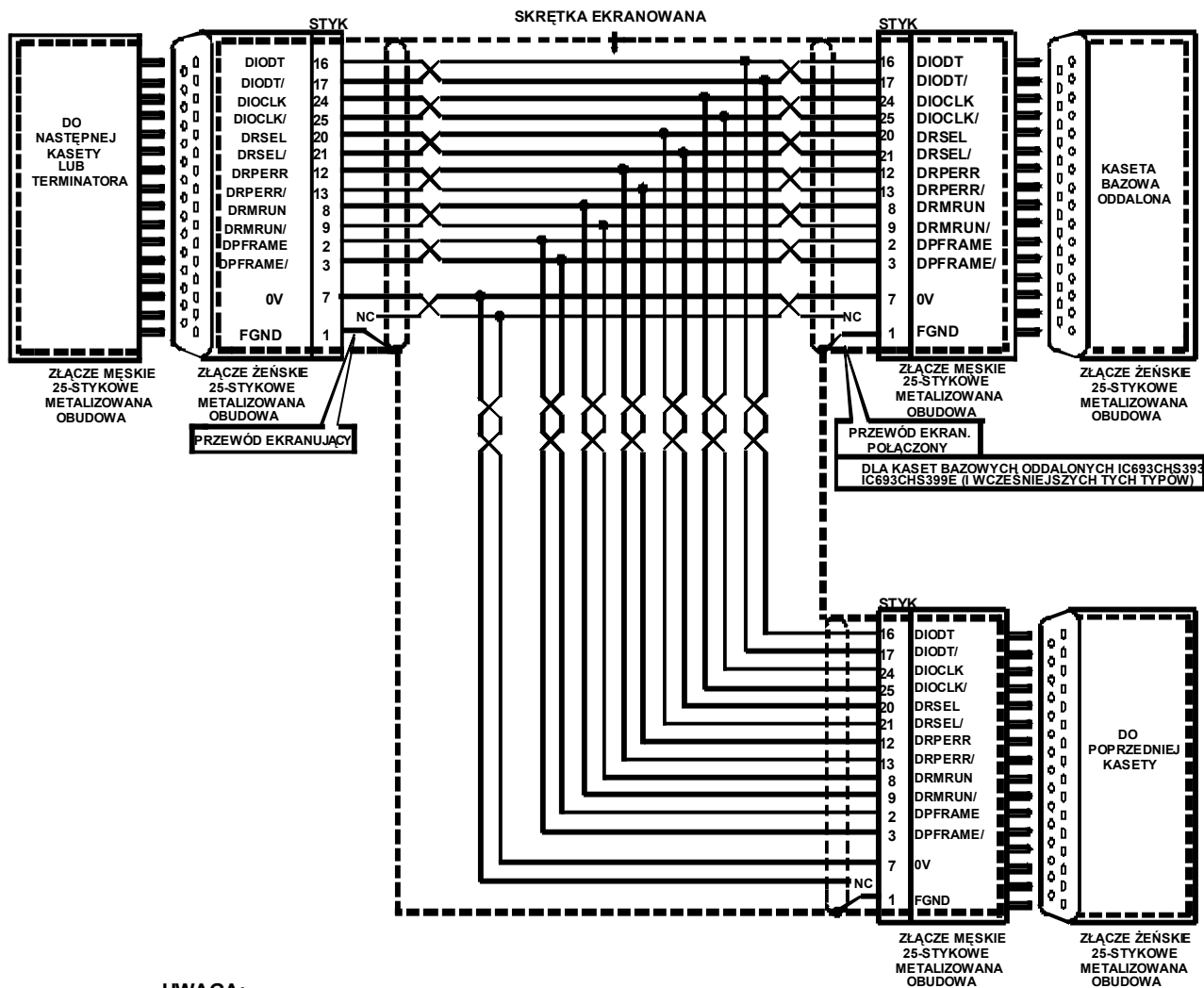


UWAGA:
Gruba linia przerywana oznacza ekranowanie ciągłe (100%) gdy metalizowane obudowy złącza są ze sobą połączone

Rysunek 10-19. Schemat połączeń w kablu WYE dla wcześniejszych wersji kaset bazowych oddalonych

Uwaga: W wersjach kaset bazowych, IC693CHS393E (i wcześniejszych) oraz IC693CHS399D (i wcześniejszych), jest konieczne usunięcie styku 1 w kablach w miejscu podłączenia do kasy bazowej. Oznacza to, że w przypadku przygotowanych fabrycznie kabli Wye, jak np. IC693CBL300, należy złamać styk 1 w złączu męskim kabla, które podłącza kasetą bazową oddaloną zanim w systemie będą mogły zostać użyte te kasy bazowe. Wykonanie kabli Wye dla tych kaset bazowych zgodnie z rysunkiem 10-20. Bardziej szczegółowe informacje w sekcji „Uwaga dla użytkowników wcześniejszych wersji oddalonych kaset bazowych”.

Kasety bazowe oddalone, modele IC693CHS393F (i późniejsze) oraz IC693CHS399E (i późniejsze) posiadają wewnętrzne zmiany, które eliminują potrzebę usunięcia styku 1 kabla połączeniowego. Używając kabla Wye z tymi modelami kaset bazowych *nie* zachodzi potrzeba usunięcia styku 1 w kablu. Kable Wye dla tych kaset bazowych należy wykonywać zgodnie z rysunkiem 10-20 lub rysunkiem 10-21. Na obrazku 10-21 pokazano, jak wykonane są kable standardowe Wye.



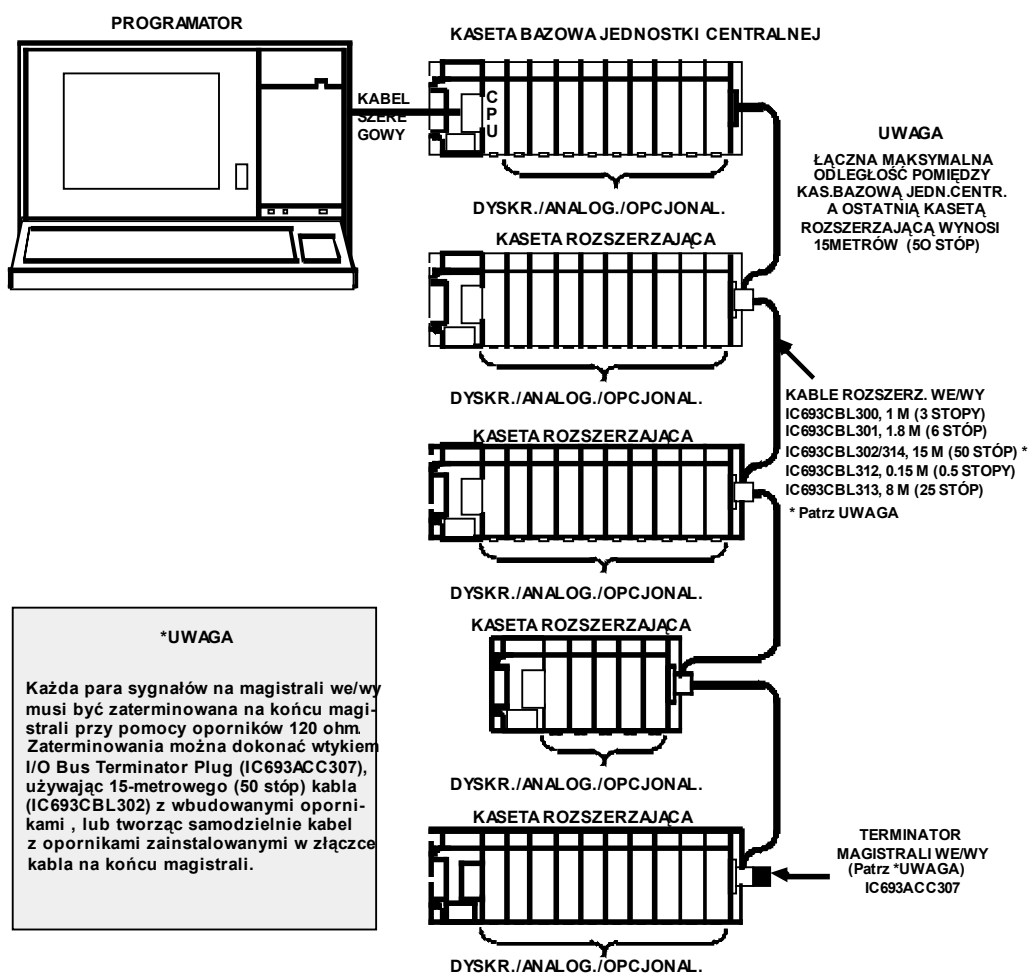
UWAGA:
Gruba linia przerywana oznacza ekranowanie ciągłe (100%) gdy metalizowane obudowy złącza są ze sobą połączone

Rysunek 10-20. Schemat połączeń w kablu Wye dla aktualnych kaset bazowych oddalonych (IC693CHS393/399)

Przykłady zastosowań

Połączenia kabli w systemie rozszerzonym

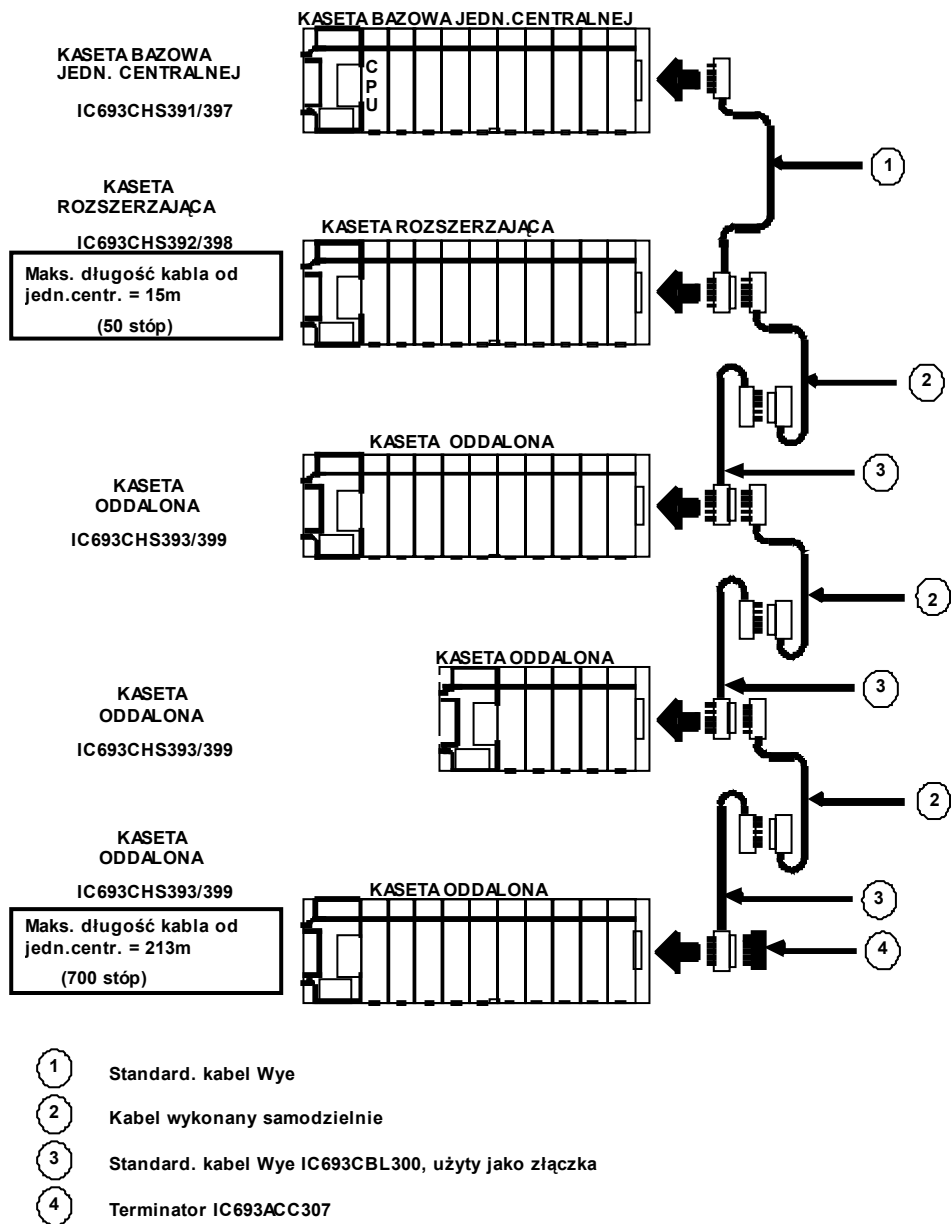
Przykład poniżej pokazuje połączenia kablowe w systemie posiadającym kasety bazowe rozszerzające, ale brak jest kaset bazowych oddalonych.



Rysunek 10-21. Przykład połączenia kaset bazowych rozszerzających

Przykład okablowania systemu składającego się z rozszerzających i oddalonych kaset bazowych

Poniższy przykład pokazuje okablowanie systemu zawierającego zarówno kasety oddalone, jak i rozszerzające. System może zawierać kombinację kaset oddalonych i rozszerzających, o ile spełnione są wymagania dotyczące okablowania i odległości.



Rysunek 10-22. Przykład połączenia kaset bazowych rozszerzających i oddalonych

Kable ręcznego programatora HHP i konwertera (IC690ACC900) IC693CBL303

Funkcja kabla

Kable ręcznego programatora HHP pozwalają na podłączenie i komunikację pomiędzy programatorem HHP i sterownikiem programowalnym. Kable te również zapewniają zasilanie HHP oraz sygnał wskazujący sterownikowi programowalnemu, że HHP jest podłączony do portu szeregowego sterownika programowalnego. Mogą być również użyte do podłączeń portu szeregowego RS-485 sterownika programowalnego do RS-422/RS-485 do konwertera RS-232 (IC690ACC900).

Parametry kabla

Gotowe kable (IC693CBL303) są długości 2 m (6 stóp). Poniżej przedstawione parametry techniczne oraz informacje dotyczące okablowania będą pomocne w przypadku, gdy wymagane są kable o innej długości.

Te informacje są istotne, gdy konieczne jest samodzielne wykonanie kabla. Rekomendowane typy kabla wyszczególnione są poniżej i zależne od wymaganej długości kabla.

Parametry techniczne gotowego kabla IC693CBL303.

Pozycja	Opis
Złącza Te same złącza na obydwu końcach	złącze 15-stykowe, męskie, typ D-Subminiature, Cannon DA15S (obudowa lutowana)
Obudowa	obudowa złącza AMP 207470-1
Zestaw narzędziowy	Zestaw AMP 207871-1 zawiera 2 śruby z gwintem metrycznym i 2 ściskacze śrubowe.
Typ kabla	Belden 9508: AWG #24 (.22 mm ²)
Długość kabla	2 m (6 stóp)

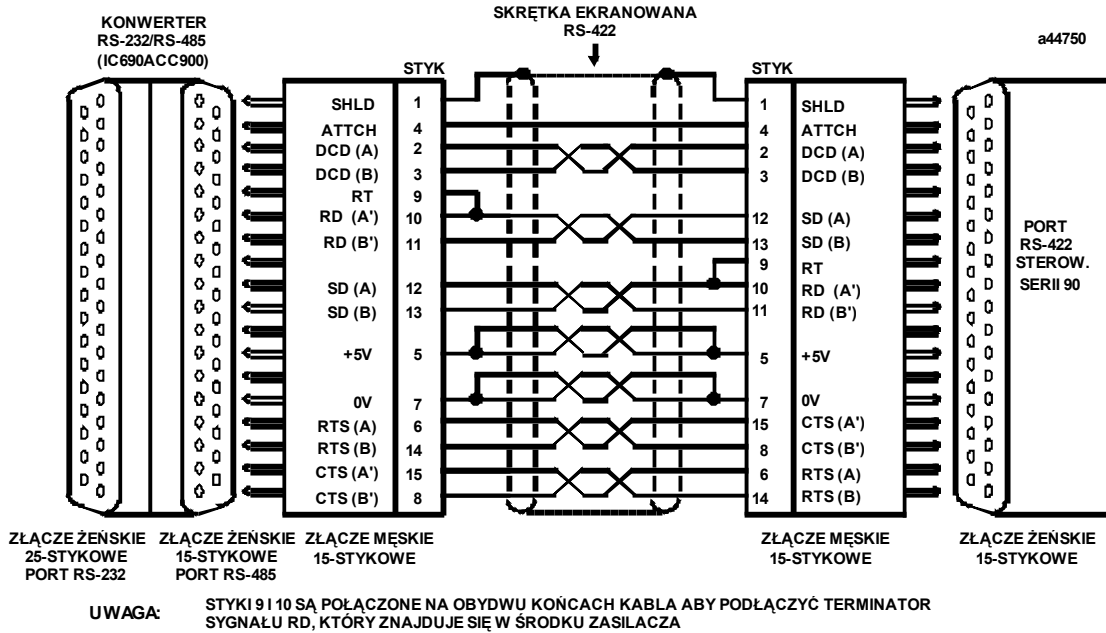
Typy kabli używanych przy samodzielnym wykonaniu

Długość kabla	Przekrój	Numer katalogowy
10 m (30 stóp) >10 m (30 stóp) do 300 m (980 stóp)	22 (.36 mm ²) 22 (.36 mm ²)	Belden 9309 Ten sam jak do 10 metrowego. Dodatkowo, zasilanie +5VDC dla konwertera nie może być dostarczane ze sterownika programowalnego. Musi być dostarczone przez zewnętrzny zasilacz podpięty do styków +5V i SG na złączu od strony konwertera. Styk +5V złącza sterownika programowalnego nie może być podpięty do kabla. Połączenia +5V i SG z zasilacza muszą być izolowane od uziemienia zasilacza. Należy upewnić się że nie ma innych od SG połączeń pomiędzy zasilaczem a sterownikiem programowalnym.

1. Numery katalogowe podano jedynie jako sugestię. Jakikolwiek kabel o tej samej charakterystyce może zostać użyty. Zalecane jest używanie skrętki. Ponieważ czasami trudno jest znaleźć kabel posiadający odpowiednią ilość skręconych par przewodów (Belden 9309 posiada dodatkową parę) można w ostateczności wykorzystać kabel z większą ich liczbą.
2. Większa długość kabla pomiędzy sterownikiem programowalnym a konwerterem zwiększa prawdopodobieństwo powstawania zakłóceń w obwodach przesyłu danych i zasilania konwertera w obrębie kabla. W środowiskach sprzyjających powstawaniu zakłóceń kable powinny być tak krótkie jak to jest możliwe. W przypadkach ekstremalnych można przedsięwziąć dodatkowe środki ochrony jak np. kable podwójnie ekranowane.

Schemat okablowania

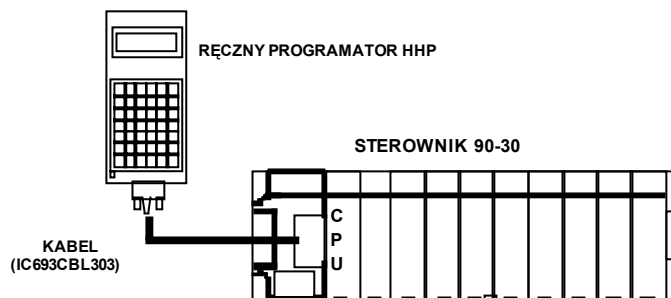
Poniższy diagram połączeniowy dotyczy okablowania IC693CBL303 i wykonanego samodzielnie.



Rysunek 10-23. Połączenia styków dla kabli IC693CBL303 i wykonanych samodzielnie

Podłączenie kabla

- Podłączyć 15-stykowe, męskie, złącze D do złącza portu szeregowego na zasilaczu sterownika programowalnego.
- Podłączyć złącze D na drugim końcu kabla do programatora HHP. Te połączenia zostały przedstawiony na poniższym rysunku.



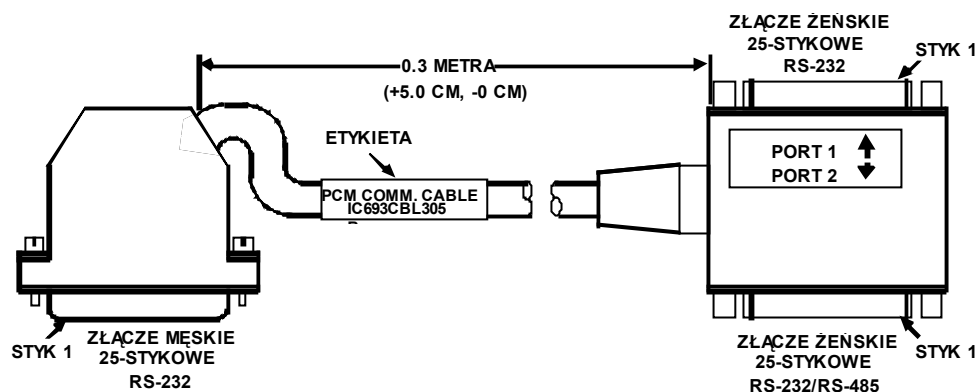
Rysunek 10-24. Podłączenie ręcznego programatora HHP do sterownika programowalnego serii 90-30

Kable portu rozszerzającego (WYE) dla modułów PCM, ADC i CMM IC693CBL304/305

Funkcja kabla

Kable WYE (IC693CBL304 dla PCM300; IC693CBL305 dla PCM301/311, ADC311, CMM311, AD693CMM301 i SLP300) są dostarczane z każdym modułem PCM, ADC i CMM. Kabel WYE jest używany aby oddzielić dwa porty osiągalne na pojedynczym złączu, kabel oddziela sygnały RS-232 od RS-485. Dodatkowo kabel WYE umożliwia kablom używanym z modułami PCM serii 90-70 pełną kompatybilność z modułami PCM serii 90-30. Kabel WYE oraz jego połączenia pokazano poniżej oraz na następnej stronie.

Każdy kabel WYE jest długości 0.3 metra i posiada prostokątne męskie złącze od strony podłączanej do modułu PCM. Drugi koniec kabla posiada podwójne złącze żeńskie dla portów 1 i 2.



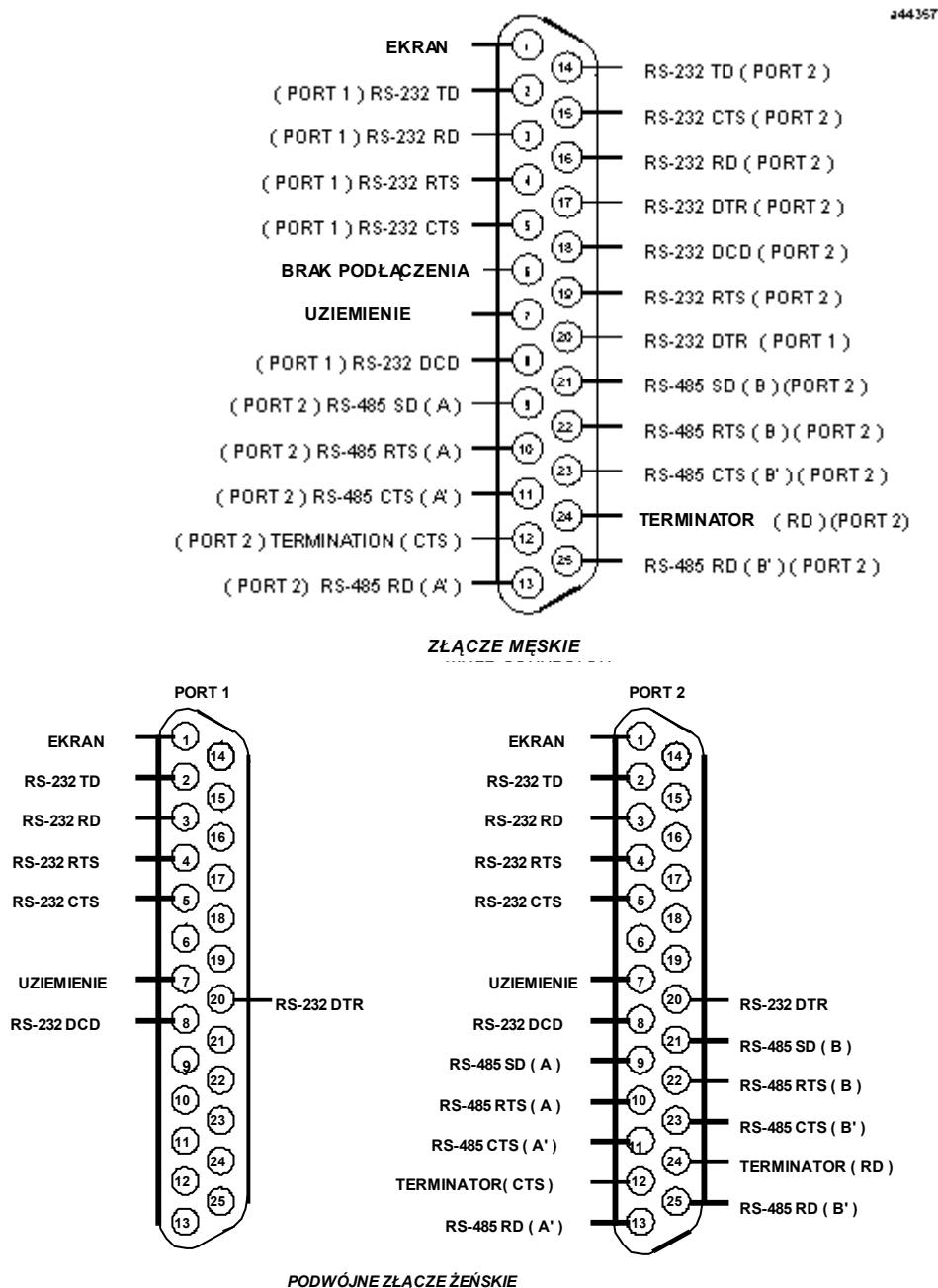
Rysunek 10-25. Kabel Wye

Parametry kabla

Długość kabla	0.3 m (1 stopa)
Złącze 25-stykowe męskie:	Wtyczka zagniatana = Amp 207464-1; Styk = Amp 66506-9 Wtyczka lutowana = Amp 747912-2
Złącze 25-stykowe żeńskie:	Gniazdko zagniatane = Amp 207463-2; Styk = Amp 66504-9 Gniazdko lutowane = Amp 747913-2
Obudowa złącza:	Zestaw – Amp 207908-7 Tylko obudowa = Amp 207345-1, Wkręcany element ustalający = Amp 205980-1
Typ kabla	Kable 27-żyłowe, 28 AWG (.09 mm ²), całkowicie ekranowane, o dużej elastyczności

Oznaczenia styków w kablu WYE

Poniższy rysunek pokazuje konfigurację styków dla każdego złącza kabla WYE.



Rysunek 10-26. Połączenia w kablu Wye

Kabel WYE jest długości 0.3 metra i posiada prostokątne męskie złącze od strony podłączanej do modułu PCM. Drugi koniec kabla posiada podwójne złącze żeńskie dla portów 1 i 2.

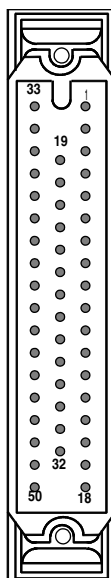
Aby używać kabla RS-232 na porcie 2 sterownika programowalnego serii 90-30, należy wykonać (zgodnie z połączeniami styków pokazanymi na rysunku powyżej) specjalny kabel lub użyć gotowego kabla WYE. Kabel WYE pozwala na użycie standardowego okablowania serii 90-70 (IC690CBL701/702/705) dla modułów PCM lub ADC. Instalując moduł CMM należy użyć kabla WYE wraz z kablami wykonanymi dla modułu CMM zgodnie ze wskazówkami w 8 rozdziale GFK-0582, *Series 90 PLC Serial Communications Manual*.

Kable rozszerzające (50-stykowe) dla modułów 32-punktowych IC693CBL306/307

Funkcja kabla

Kabel tego typu jest używany z 32-punktowymi modułami o wysokim zagęszczeniu, które posiadają 50-stykowe, męskie złącze Honda zamontowane na przedniej ścianie modułu. Kable rozszerzające posiadają 50-stykowe męskie złącze na jednym końcu i 50-stykowe żeńskie złącze na drugim końcu. Kable te zapewniają połączenie z modułu do złącza zamocowanego na szynie DIN bloku terminala. Kable są typu pin-to-pin (tzn. styk 1 do styku 1, styk 2 do styku 2, itd.). Kable tego typu stosuje się w przypadku modułów: IC693MDL652, IC693MDL653, IC693MDL750 i IC693MDL751.

Złącze na module jest zorientowane jak na rysunku poniżej, wypustką od strony górnej części modułu, a styk 1 znajduje się na górze prawego rzędu styków.

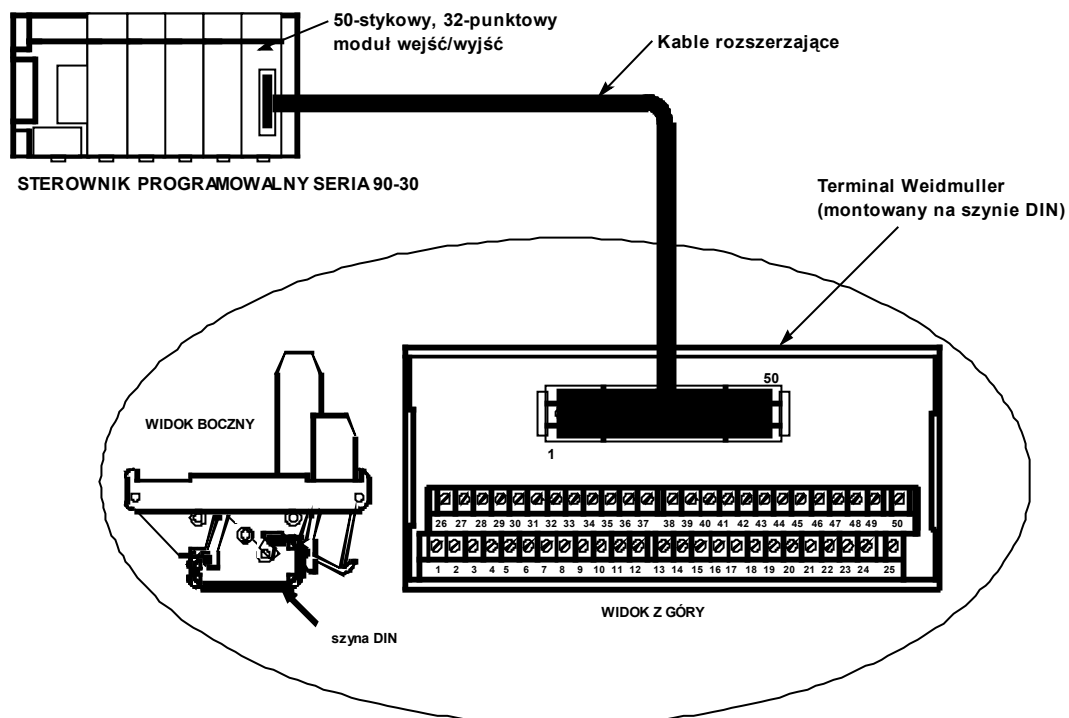


Parametry kabla

Długość kabla IC693CBL306 IC693CBL307	1 m (3 stopy) 2 m (6 stóp)
Złącza	50-stykowe, żeńskie Honda od strony męskiego złącza modułu. 50-stykowe, męskie od strony terminala

Rekomendowane jest użycie terminala dla połączeń 50-stykowych modułów wejść/wyjść o wysokiej gęstości. Użycie interfejsu złącza zapewnia dogodną metodą zakańczania połączeń modułów.

Odpowiednim blokiem terminala byłby RS-MR 50 B firmy Weidmuller Electrical and Electronic Connection Systems, catalog number 912263 (female Honda connector). Przykładowe użycie kabla IC693CBL306 lub 307 dla podłączenia 32-punktowego modułu wejść/wyjść do jednego z tych terminali zostało pokazane na poniższym rysunku.



Rysunek 10-27. Podłączenie 32-punktowego modułu wejść/wyjść do terminala Weidmuller

Kable wejść/wyjść (50-stykowe) dla modułów 32-punktowych IC693CBL308/309

Funkcja kabla

Kabel tego typu jest używany z 32-punktowymi modułami o wysokim zagęszczeniu, które posiadają 50-stykowe złącze Honda zamontowane na przedniej ścianie modułu. Kable tego typu stosuje się w przypadku modułów: IC693MDL652, IC693MDL653, IC693MDL750 i IC693MDL751.

Kable wejść/wyjść posiadają złącze żeńskie na jednym końcu i odsłonięte i ocynowane przewody na drugim. Każdy z tych przewodów posiada dołączoną etykietę dla łatwiejszej identyfikacji. Numery na tych etykietach odpowiadają numerowi styku w złączu znajdującym się na drugim końcu kabla.

Parametry techniczne

Długość kabla IC693CBL308 IC693CBL309	1 m (3 stopy) 2 m (6 stóp)
Złącza	50-stykowe, żeńskie Honda od strony męskiego złącza modułu. Drugi koniec posiada odizolowane, pocynowane i etykietowane przewody do podłączeń do terminala

Informacje dotyczące budowy wewnętrznej kabla

Tabela 10-3. Lista przewodów kabla do 32-punktowych modułów wejść/wyjść

Numer styku złącza	Kolor kodowy	Numer na etykietce	Numer styku złącza	Kolor kodowy	Numer na etykietce
1	Czarny	1	26	Biały/Czarny/ Fioletowy	26
2	Brązowy	2	27	Biały/Czarny/Szary	27
3	Czerwony	3	28	Biały/Brązowy/ Czerwony	28
4	Pomarańczowy	4	29	Biały/Brązowy/ Pomarańczowy	29
5	Żółty	5	30	Biały/Brązowy/Żółty	30
6	Zielony	6	31	Biały/Brązowy/ Zielony	31
7	Niebieski	7	32	Biały/Brązowy/ Niebieski	32
8	Fioletowy	8	33	Biały/Brązowy/ Fioletowy	33
9	Szary	9	34	Biały/Brązowy/Szary	34
10	Biały	10	35	Biały/Czerwony/ Pomarańczowy	35
11	Biały/Czarny	11	36	Biały/Czerwony/Żółty	36
12	Biały/Brązowy	12	37	Biały/Czerwony/ Zielony	37
13	Biały/Czerwony	13	38	Biały/Czerwony/ Niebieski	38
14	Biały/Pomarańczowy	14	39	Biały/Czerwony/ Fioletowy	39

Numer styku złącza	Kolor kodowy	Numer na etykiecie	Numer styku złącza	Kolor kodowy	Numer na etykiecie
15	Biały/Żółty	15	40	Biały/Czerwony/Szary	40
16	Biały/Zielony	16	41	Biały/Pomarańczowy/ Żółty	41
17	Biały/Niebieski	17	42	Biały/Pomarańczowy/ Zielony	42
18	Biały/Fioletowy	18	43	Biały/Pomarańczowy/ Niebieski	43
19	Biały/Szary	19	44	Biały/Pomarańczowy/ Fioletowy	44
20	Biały/Czarny/ Brązowy	20	45	Biały/Pomarańczowy/ Szary	45
21	Biały/Czarny/ Czerwony	21	46	Biały/Żółty/Zielony	46
22	Biały/Czarny/ Pomarańczowy	22	47	Biały/Żółty/Niebieski	47
23	Biały/Czarny/Żółty	23	48	Biały/Żółty/Fioletowy	48
24	Biały/Czarny/ Zielony	24	49	Biały/Żółty/Szary	49
25	Biały/Czarny/ Niebieski	25	50	Biały/Zielony/ Niebieski	50

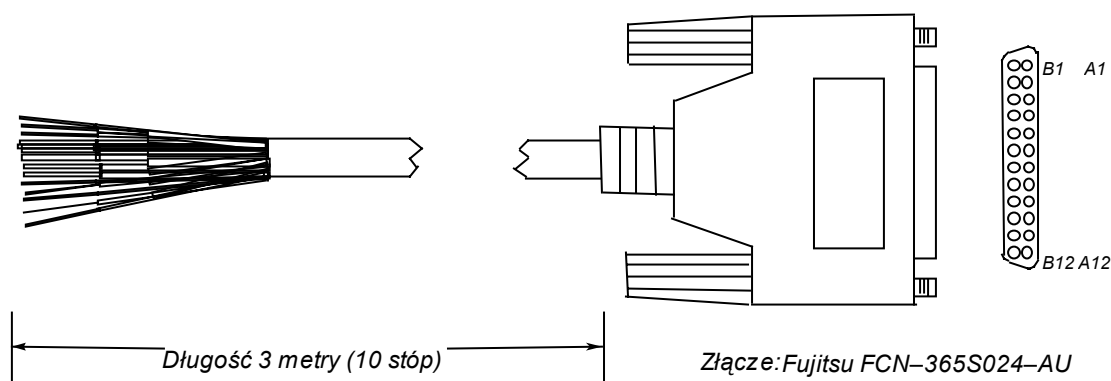
Kable interfejsu wejść/wyjść (24-stykowe) dla modułów 32-punktowych IC693CBL310

Uwaga: Ten typ kabla jest przestarzały. Należy użyć IC693CBL327 i IC693CBL328. Szczegółowe informacje dla tych kabli znajdują się w ich arkuszach danych. Kable zastępcze posiadają prostokątne złącze dla oszczędności miejsca na przednim panelu sterownika programowalnego.

Funkcja kabla

Gotowe 3 metrowe (10 stóp) kable tego typu były używane wraz ze wszystkimi modułami serii 90-30 o wysokim zagęszczeniu (32-punktowe) używającymi 24-stykowego złącza wejść/wyjść Fujitsu. Każdy z tych modułów ma po dwa takie złącza zamontowane obok siebie. Kable interfejsu wejść/wyjść posiadają 24-stykowe, żeńskie złącze od strony podłączeń modułów i odsłonięte, ocynowane przewody na drugim końcu. Numery katalogowe 32-punktowych modułów posiadających 24-stykowe złącze to: IC693MDL654, IC693MDL655, IC693MDL752 i IC693MDL753.

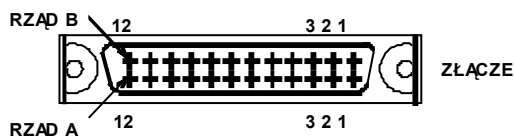
Podłączenia do obwodów wejściowych modułu z urządzenia wejściowego użytkownika są dokonywane przy użyciu dwóch męskich 24-stykowych złączy (Fujitsu FCN-365P024-AU) znajdujących się na przednim panelu modułu. Złącze znajdujące się po prawej stronie (patrząc z przodu modułu) współdziela z grupami A i B, a złącze po lewej współdziela z grupami C i D. Jeśli wymagane są kable podłączeniowe o innej niż standardowa długości, można takowe wykonać samodzielnie (informacje dotyczące wykonania takiego kabla zamieszczone są na arkuszu danych kabla IC693CBL315).



Rysunek 10-28. Kabel IC693CBL310

Tabela 10-4. Lista Przewodów dla złącza 24-stykowego

Numer styku	# Pary	Kolor kodowy	Numer styku	# Pary	Kolor kodowy
A1	1	CZARNY	B1	7	NIEBIESKI
A2	1	BIAŁY	B2	7	BIAŁY
A3	2	BRAZOWY	B3	8	FIOLETOWY
A4	2	BIAŁY	B4	8	BIAŁY
A5	3	CZERWONY	B5	9	SZARY
A6	3	BIAŁY	B6	9	BIAŁY
A7	4	POMARAŃCZ .	B7	10	BRAZOWY
A8	4	BIAŁY	B8	10	CZARNY
A9	5	ŻÓŁTY	B9	11	CZERWONY
A10	5	BIAŁY	B10	11	CZARNY
A11	6	ZIELONY	B11	12	POMARAŃCZ .
A12	6	BIAŁY	B12	12	CZARNY



UWAGA

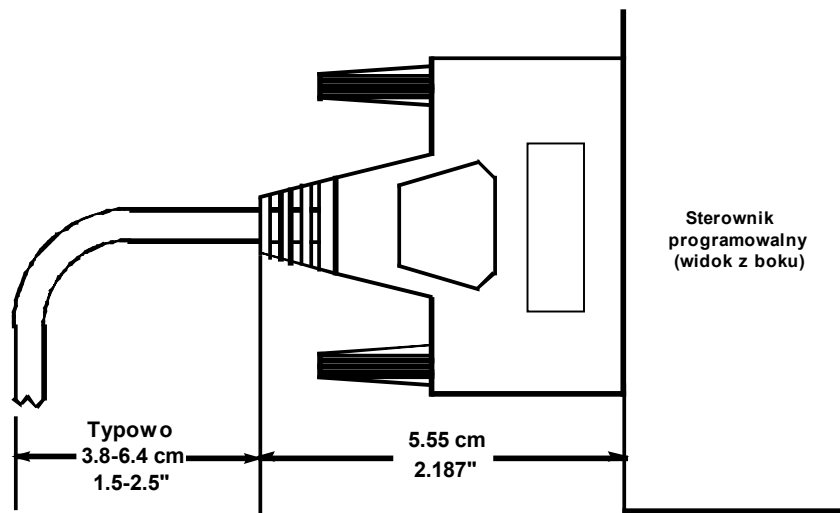
Każda para przewodów powinna być złączona ze sobą przy użyciu izolacji termicznie obkurczającej w celu identyfikacji. Przykładowo, pasek takiej izolacji powinien być owinięty dookoła przewodów CZARNEGO i BIAŁEGO (Para #1), które są podłączone do styków A1 i A2, itd.

Informacje dotyczące wymiany okablowania

- Kable tego typu są już przestarzałe i zostały zamienione kablami IC693CBL315 (obecnie również przestarzałe). Te dwa rodzaje kabli różnią się jedynie kolorami kodowymi przewodów.
- Kiedy kable IC693CBL315 stały się przestarzałe, ich zamiennikami zostały kable IC693CBL327 i IC693CBL328. Kable IC693CBL310/315 posiadają zwykle (proste) złącza. Kable IC693CBL310/328 posiadają złącza prostokątne. Wtyczki prostokątne są mniej wystające z panelu sterownika programowalnego, co w niektórych wypadkach pozwala to na zaoszczędzenie przestrzeni montażowej.
- Arkusze danych dla kabli IC693CBL315 i IC693CBL327/328 znajdują się w tym rozdziale.

Wysokość wtyczki dla kabli IC693CBL310

Następna ilustracja pokazuje ilość miejsca wymaganą od strony przedniego panelu sterownika programowalnego gdy kabel jest podłączony do modułu. Głębokość szafki, w której zamontowany jest sterownik programowalny powinna być powiększona o wysokość złącza (wtyczki).



Rysunek 10-29. Wymiary wtyczki podłączonej z przodu sterownika programowalnego

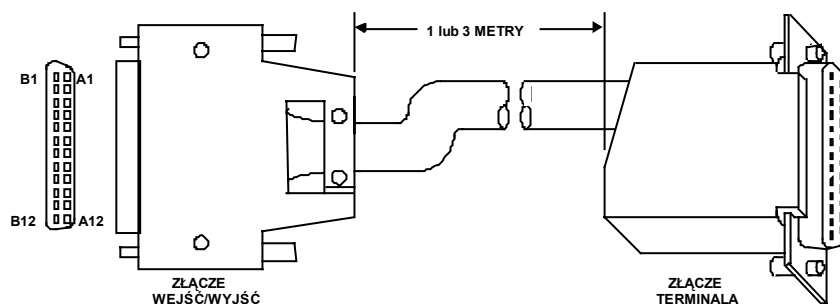
Kable interfejsu wejść/wyjść dla modułów APM IC693CBL311/317/319/320

Funkcja kabla

Kabel interfejsu wejść/wyjść składa się z 24-stykowego złącza wejść/wyjść, samego kabla oraz 25-stykowego złącza typu D terminala przyłączeniowego. Kabel tego typu jest używany do podłączania modułu Power Mate APM (IC693APU301 i IC693APU302) do napędów i maszyn. Na panelu przednim każdego modułu Power Mate APM znajdują się dwa męskie złącza 24-stykowe. Dwie sztuki kabla interfejsu wejść/wyjść są wymagane do komunikacji z napędem lub maszyną. Kabel IC693CBL311 jest o długości 3 m (10 stóp) a kabel IC693CBL319 ma długość 1 m (3 stopy). Kody przewodów dla tego typu kabla są przedstawione w tabeli H-4.

Budowa kabla wejść/wyjść jest podobna do IC693CBL311 i IC693CBL319, ale ekranowany przewód drenażowy jest odłączony od styku B12 i wyciągnięty na zewnątrz kabla przez 20 centymetrowy przewód elastyczny. Jest również osiągalny w dwóch długościach. Kabel IC693CBL317 jest o długości 3 m (10 stóp.) a kabel IC693CBL320 ma długość 1 m (3 stopy). *Kable tego typu zwiększają odporność na zakłócenia modułu Power Mate APM.* Kody przewodów kabla dla tego typu okablowania są przedstawione w tabeli 10-5.

Aby uczynić podłączenie do napędu lub maszyny łatwiejszym, każde złącze modułu jest typowo połączone krótkim kablem (kable interfejsu wejść/wyjść) do terminala przyłączeniowego. Kable podłączające złącze wejść/wyjść modułu do zewnętrznego terminala przyłączeniowego mogą być skrócone zgodnie z wymaganiami instalacyjnymi. Szczegółowe informacje dotyczące bloków terminali dla modułów APM znajdują się w podręcznikach GFK-0840 (tryb standardowy) lub GFK-0781 (tryb nadazny).



* Pokazano okablowanie IC693CBL311/319. Kable IC693CBL317/320 posiadają zewnętrzny przewód o długości 20 cm podłączony do ekranu kabla.

Rysunek 10-30. Specyfikacja złącza kabla wejść/wyjść

Parametry techniczne

Długość kabla	3 m (10 stóp.) i 1 m (3 stopy)
Złącze	24-stykowe, żeńskie, Fujitsu nr części FCN-363J024 (typ zagniatany)

Informacje dotyczące budowy wewnętrznej kabla

Należy nabyć odpowiednie 24-stykowe, żeńskie złącze (pasujące do złącza wejść/wyjść na frontowej ścianie modułu APM). Numer katalogowy takiego złącza to IC693ACC317. Złącze posiada gniazdko lutowane i jest częścią zestawu akcesoriów. Opcjonalnie, osiągalne są również inne typy 24-stykowych złączy (dla różnych połączeń).

Numery katalogowe złączy tego typu i związanych z nimi części są przedstawione w tabeli poniżej. Lista zawiera numery katalogowe trzech typów złącza: styk lutowany, styk zagniatany i kabel wstążkowy. *Każdy zestaw akcesoriów zawiera wystarczającą liczbę komponentów (złącza D, tylne obudowy, styki, itd.) dla wykonania pojedynczo zakończonego kabla typu właściwego dla poszczególnego zestawu.*

Tabela 10-5. Numery katalogowe zestawów złączy 24-stykowych

Numer katalogowy GE Fanuc	Numer katalogowy sprzedawcy	Opis
IC693ACC316 (Typ lutowany)	FCN-361J024-AU	Gniazdko lutowane
	FCN-360C024-B	Obudowa tylna (dla powyższego)
IC693ACC317 (Typ zagniatany)	FCN-363J024	Gniazdko zagniatane
	FCN-363J-AU	Zagniatany styk (dla powyższego, ilość 24)
	FCN-360C024-B	Obudowa tylna (dla powyższego)
IC693ACC318 (Typ wstęgowy lub IDC)	FCN-367J024-AUF	Gniazdko IDC (wstęga), obud. zamknięta
	FCN-367J024-AUH	Gniazdko IDC (wstęga), obud. otwarta

Uwaga: Kabel składa się z 12 skręconych par przewodów, #24 AWG (0.22mm²).

Dodatkowe narzędzia Fujitsu potrzebne do właściwego wykonania na kablu złączy typu styk zagniatany i kabel wstęgowy. *Wykonanie złącza lutowanego (jak w IC693ACC316) nie wymaga żadnego dodatkowego oprzyrządowania.*

Do wykonania złącza typu zagniatany styk (jak w IC693ACC317) potrzebne są:

Ręczna zaciskarka	FCN-363T-T005/H
Narzędzie do zdejmowania izolacji	FCN-360T-T001/H

Do wykonania złącza typu kabel wstęgowy (jak w IC693ACC318) potrzebne są:

Kleszcze przecinające	FCN-707T-T001/H
Zagniatarka	FCN-707T-T101/H
Płytki ustalająca	FCN-367T-T012/H

Narzędzia te powinny być nabyte u autoryzowanego dystrybutora Fujitsu. Największymi dystrybutorami złączy firmy Fujitsu na terenie USA są: Marshall (800)522-0084, Milgray (800)MILGRAY i Vantage (800)843-0707. Jeżeli żaden z tych dystrybutorów nie jest osiągalny należy skontaktować się z Fujitsu Microelectronics in San Jose, California, USA, tel. (408) 922-9000, fax. (408) 954-0616 dla dalszych informacji.

Zaleca się dokonać zamówienia niezbędnych narzędzi do wykonania złączy odpowiednio wcześniej, aby wykonanie samych złączy nie opóźniło czasu wdrożenia projektu. Narzędzia te nie są generalnie towarami składowanymi i czas realizacji zamówienia może być znaczący. Odpowiedzi na dalsze pytania w tej kwestii można uzyskać dzwoniąc na gorącą linię GE Fanuc PLC 1-800-GE FANUC (1-800-433-2682) lub 804-978-6036.

Poniższa tabela przedstawia informacje dotyczące oznaczenia styków dla okablowania interfejsu wejść/wyjść.

Tabela 10-6. Oznaczenia przewodów dla kabli wejść/wyjść IC693CBL311 i IC693CBL319

Numer styku złącza wejść/wyjść	Przewód kabla	Nr styku w 25-styk. złączu terminala*
brak połączenia	Przewód 1 Para 1	25
A1	Przewód 2 Para 1	12
B1	Przewód 1 Para 2	24
A2	Przewód 2 Para 2	11
B2	Przewód 1 Para 3	23
A3	Przewód 2 Para 3	10
B3	Przewód 1 Para 4	22
A4	Przewód 2 Para 4	9
B4	Przewód 1 Para 5	15
A5	Przewód 2 Para 5	2
B5	Przewód 1 Para 6	14
A6	Przewód 2 Para 6	1
B6	Przewód 1 Para 7	16
A7	Przewód 2 Para 7	3
B7	Przewód 1 Para 8	17
A8	Przewód 2 Para 8	4
B8	Przewód 1 Para 9	21
A9	Przewód 2 Para 9	8
B9	Przewód 1 Para 10	20
A10	Przewód 2 Para 10	7
B10	Przewód 1 Para 11	19
A11	Przewód 2 Para 11	6
B11	Przewód 1 Para 12	18
A12	Przewód 2 Para 12	5
B12	Przewód drenażowy (Ekran)	13

* Odpowiada numerowi na terminalu przyłączeniowym. Szczegółowe informacje dotyczące terminali znajdują się w podręcznikach GFK-0840 (tryb standardowy) lub GFK-0781 (tryb nadążny).

Tabela 10-7. Oznaczenia przewodów dla kabli wejść/wyjść IC693CBL317 i IC693CBL320

Numer styku złącza wejść/wyjść	Przewód kabla (kolor kodowy)	Nr styku w 25-styk. złączu terminala ¹
brak połączenia	Przewód 1 Para 1 (Brazowy/Czarny)	25
A1	Przewód 2 Para 1 (Brazowy)	12
B1	Przewód 1 Para 2 (Czerwony/Czarny)	24
A2	Przewód 2 Para 2 (Czerwony)	11
B2	Przewód 1 Para 3 (Pomarańczowy/Czarny)	23
A3	Przewód 2 Para 3 (Pomarańczowy)	10
B3	Przewód 1 Para 4 (Żółty/Czarny)	22
A4	Przewód 2 Para 4 (Żółty)	9
B4	Przewód 1 Para 5 (Zielony/Czarny)	15
A5	Przewód 2 Para 5 (Zielony)	2
B5	Przewód 1 Para 6 (Niebieski/Czarny)	14
A6	Przewód 2 Para 6 (Niebieski)	1
B6	Przewód 1 Para 7 (Fioletowy/Czarny)	16
A7	Przewód 2 Para 7 (Fioletowy)	3
B7	Przewód 1 Para 8 (Biały/Czarny)	17
A8	Wire 2 Pair 8 (White)	4
B8	Przewód 1 Para 9 (Szary/Czarny)	21
A9	Przewód 2 Para 9 (Szary)	8
B9	Przewód 1 Para 10 (Różowy/Czarny)	20
A10	Przewód 2 Para 10 (Różowy)	7
B10	Przewód 1 Para 11 (Jasnoniebieski/Czarny)	19
A11	Przewód 2 Para 11 (Jasnoniebieski)	6
B11	Przewód 1 Para 12 (Jasnozielony/Czarny)	18
A12	Przewód 2 Para 12 (Jasnozielony)	5
Zewn. zacisk obrączkowy	Przewód drenażowy (Ekran) ²	13

¹ Odpowiada numerowi na terminalu przyłączeniowym.

² Średnica przewodu 16, zielony z żółtym paskiem. długość 8" (od końca złącza), zakończony zaciskiem obrączkowym #10.

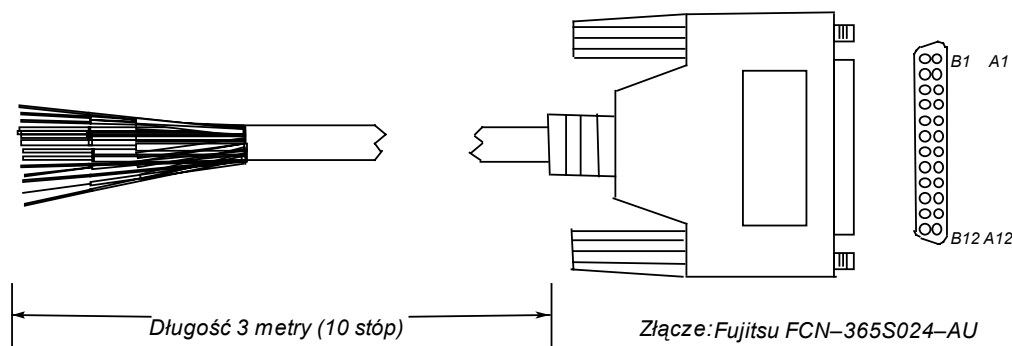
Kable interfejsu wejść/wyjść (24-stykowe) dla modułów 32-punktowych IC693CBL315

Uwaga: Ten typ kabla stał się przestarzały pod koniec 1998. Został zastąpiony dwoma typami: IC693CBL327 i IC693CBL328. Szczegółowe informacje dotyczące tego typu kabli znajdują się w ich arkuszach danych. Kable zastępcze posiadają prostokątne złącze dla oszczędności miejsca na przednim panelu sterownika programowalnego.

Funkcja kabla

Gotowy kabel tego typu może być używany wraz ze wszystkimi modułami serii 90-30 o wysokim zagęszczeniu (32-punktowe) posiadającymi 24-stykowe złącza wejść/wyjść Fujitsu. Każdy z tych modułów ma po dwa takie złącza znajdujące się obok siebie. Kable interfejsu wejść/wyjść posiadają 24-stykowe złącze od strony podłączeń modułów i odsłonięte, ocynowane przewody na drugim końcu. Numery katalogowe 32-punktowych modułów posiadających 24-stykowe złącze to: IC693MDL654, IC693MDL655, IC693MDL752 i IC693MDL753.

Podłączenia do obwodów wejściowych modułu z urządzenia wejściowego użytkownika są dokonywane przy użyciu dwóch męskich 24-stykowych złączy (Fujitsu FCN-365P024-AU) znajdujących się na przednim panelu modułu. Złącze znajdujące się po prawej stronie (patrząc z przodu modułu) współdziela z grupami A i B, a złącze po lewej współdziela z grupami C i D. Jeśli wymagane są kable podłączeniowe o innej niż standardowa długości, można takowe wykonać samodzielnie.



Rysunek 10-31. Kabel IC693CBL315

Wykonanie okablowania dla złącza 24-stykowego

Kable podłączające moduł do urządzenia docelowego mogą być wykonane o długości odpowiadającej indywidualnym wymaganiom systemu. Należy nabyć odpowiednie (typu gniazdkowego) żeńskie, 24-stykowe złącza. Zestaw złącza 24-stykowego można zamówić jako zestaw dodatkowy z GE Fanuc. Numery katalogowe złączy tego typu i związanych z nimi części są przedstawione w tabeli poniżej. Lista zawiera numery katalogowe trzech typów złączy: styk lutowany, styk zagniatany i kabel wstęgowy. *Każdy zestaw akcesoriów zawiera wystarczającą liczbę komponentów (złącza D, tylne obudowy, styki, itd.) dla wykonania pojedynczo zakończonego kabla typu właściwego dla poszczególnego zestawu.*

Tabela 10-8. Numery katalogowe zestawów złącz 24-stykowych

Numer katalogowy GE Fanuc	Numer katalogowy sprzedawcy	Opis
IC693ACC316 (Typ lutowany)	FCN-361J024-AU	Gniazdko lutowane
	FCN-360C024-B	Obudowa tylna (dla powyższego)
IC693ACC317 (Typ zagniatany)	FCN-363J024	Gniazdko zagniatane
	FCN-363J-AU	Zagniatany styk (dla powyższego, ilość 24)
	FCN-360C024-B	Obudowa tylna (dla powyższego)
IC693ACC318 (Typ wstęgowy lub IDC)	FCN-367J024-AUF	Gniazdko IDC (wstęga), obud. zamknięta
	FCN-367J024-AUH	Gniazdko IDC (wstęga), obud. otwarta

Dodatkowe narzędzia Fujitsu potrzebne do właściwego wykonania na kablu złącz typu styk zagniatany i kabel wstęgowy. *Wykonanie złącza lutowanego (jak w IC693ACC316) nie wymaga żadnego dodatkowego oprzyrządowania.*

Zestaw złącza 24-stykowego można zamówić jako zestaw dodatkowy z GE Fanuc.

Ręczna zaciskarka	FCN-363T-T005/H
Narzędzie do zdejmowania izolacji	FCN-360T-T001/H

Do wykonania złącza typu kabel wstęgowy (jak w IC693ACC318) potrzebne są:

Kleszcze przecinające	FCN-707T-T001/H
Ręczna zaciskarka	FCN-707T-T101/H
Płytki ustalające	FCN-367T-T012/H

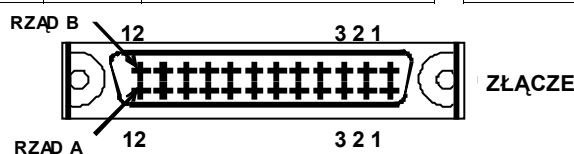
Narzędzia te powinny być nabyte u autoryzowanego dystrybutora Fujitsu. Największymi dystrybutorami złącz firmy Fujitsu na terenie USA są: Marshall (800)522-0084, Milgray (800)MILGRAY i Vantage (800)843-0707. Jeżeli żaden z tych dystrybutorów nie jest osiągalny należy skontaktować się z Fujitsu Microelectronics in San Jose, California, USA, tel. (408) 922-9000, fax. (408) 954-0616 dla dalszych informacji.

Zaleca się dokonać zamówienia niezbędnych narzędzi do wykonania złącz odpowiednio wcześniej, aby wykonanie samych złącz nie opóźniło czasu wdrożenia projektu. Narzędzia te nie są generalnie towarami składowanymi i czas realizacji zamówienia może być znaczący. Odpowiedzi na dalsze pytania w tej kwestii można uzyskać dzwoniąc na gorącą linię GE Fanuc PLC 1-800-GE FANUC (1-800-433-2682) lub 804-978-6036 (nr. międzynarodowy).

Połączenia styków kolory kodowe przedstawione są w tabeli poniżej. Kable wykonane są z 12 skręconych par przewodów typu #24 AWG (0.22mm²).

Tabela 10-9. Lista Przewodów dla złącza 24-stykowego

Numer styku	# Pary	Kolor kodowy	Numer styku	# Pary	Kolor kodowy
A1	1	BRĄZOWY	B1	7	FIOLETOWY
A2	1	BRĄZOWY/CZARNY	B2	7	FIOLETOWY/CZARNY
A3	2	CZERWONY	B3	8	BIAŁY
A4	2	CZERWONY/CZARNY	B4	8	BIAŁY/CZARNY
A5	3	POMARAŃCZOWY	B5	9	SZARY
A6	3	POMARAŃCZ/CZARNY	B6	9	SZARY/CZARNY
A7	4	ŻÓŁTY	B7	10	RÓŻOWY
A8	4	ŻÓŁTY/CZARNY	B8	10	RÓŻOWY/CZARNY
A9	5	CIEMNOZIELONY	B9	11	JASNONIEBIESKI
A10	5	CIEMNOZIEL/CZARNY	B10	11	JASNONIEB/CZARNY
A11	6	CIEMNONIEBIESKI	B11	12	JASNOZIELONY
A12	6	CIEMNONIEB/CZARNY	B12	12	JASNOZIEL/CZARNY



UWAGA

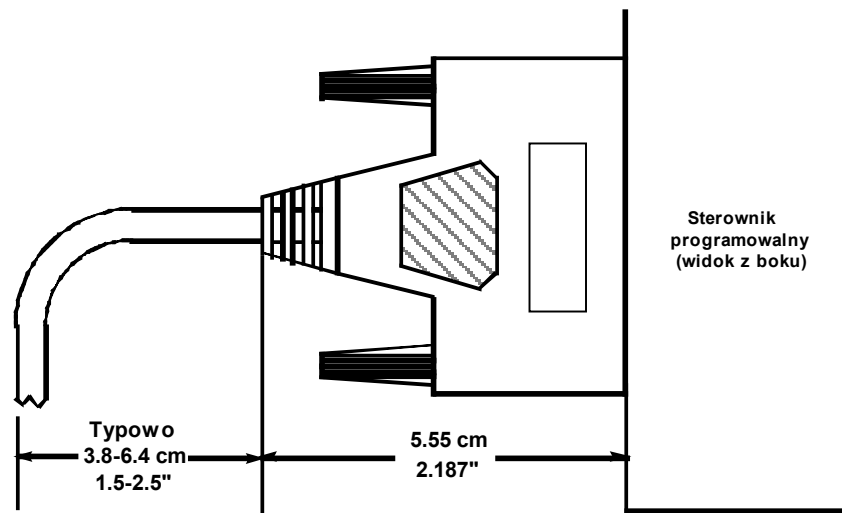
Przewody każdej pary są jednakowego koloru z tą różnicą, że drugi przewód pary posiada również czarny pasek. Przykładowo parę nr 1 stanowią przewody brązowy oraz brązowy z czarnym paskiem.

Informacje dotyczące wymiany okablowania

- Typ kabla IC693CBL315 (obecnie również nieaktualny) zastąpił typ IC693CBL310 gdy ten stał się przestarzały. Te dwa rodzaje kabla różnią się jedynie kolorami kodowymi przewodów.
- Kiedy kable IC693CBL315 stały się przestarzałe, ich zamiennikami zostały kable IC693CBL327 i IC693CBL328. Kable IC693CBL310/315 posiadają zwykłe (proste) złącza. Kable IC693CBL310/328 posiadają złącza prostokątne. Wtyczki prostokątne są mniej wystające z panelu sterownika programowalnego, co w niektórych wypadkach pozwala to na zaoszczędzenie przestrzeni montażowej.

Wysokość wtyczki dla kabla IC693CBL315

Następna ilustracja pokazuje ilość miejsca wymaganą od strony przedniego panelu sterownika programowalnego gdy kabel jest podłączony do modułu. Głębokość szafki, w której zamontowany jest sterownik programowalny powinna być powiększona o wysokość złącza (wtyczki).



Rysunek 10-32. Wymiary wtyczki podłączonej z przodu sterownika programowalnego

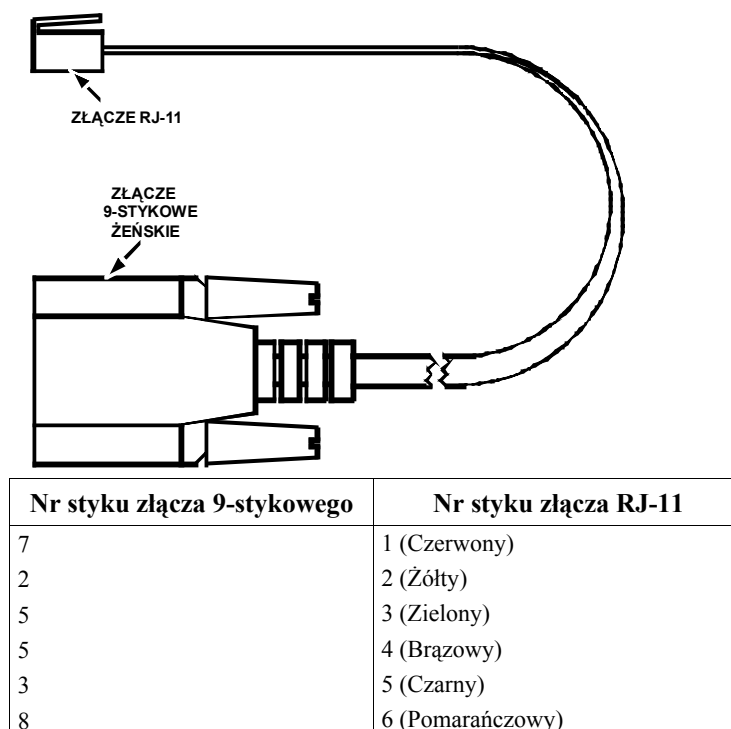
Kable szeregowe, 9-stykowe o złączach D-Shell oraz RJ-11 IC693CBL316

Opis

Kabel IC693CBL316 to 1 metrowy (3 stopy) ekranowany kabel z 9-stykowym złączem D-shell na jednym końcu i 6-stykowym złączem RJ-11 na drugim. Kabel jest też znany pod nazwą „Station Manager Cable”. Kabel tego typu może łączyć porty RS-232 bez konieczności użycia konwertera.

Typowe zastosowania

- Połączenia 9-stykowego portu szeregowego komputera PC do portu szeregowego RJ-11 na płycie czołowej jednostek centralnych 351, 352 i 363 w celu zaprogramowania, konfiguracji, aktualizacji oprogramowania systemowego i monitoringu.
- Połączenia 9-stykowego portu szeregowego komputera PC do portu Station Manager modułu ethernet IC693CMM321 lub modułów jednostek centralnych modeli 364 i 374.
- Połączenia 9-stykowego portu szeregowego komputera PC do portu RJ-11 modułu IC693DSM302 dla załadowania programów ruchu (1 – 10) i oprogramowania systemowego.
- Połączenia 9-stykowego portu szeregowego komputera PC do portu RJ-11 modułu IC693DSM314 dla załadowania oprogramowania systemowego (programy ruchu dla tego modułu ładowane są poprzez szynę komunikacyjną sterownika programowalnego).



Rysunek 10-33. Kable szeregowe IC693CBL316A – rysunek i układ styków

24-stykowe kable moduł wejść/wyjść z terminalem IC693CBL321/322/323

Uwaga: Kable tego typu przestały być aktualne pod koniec 1998. Zostały zastąpione przez sześć typów kabli: IC693CBL329, IC693CBL330, IC693CBL331, IC693CBL332, IC693CBL333 i IC693CBL334. Szczegółowe informacje dotyczące kabli tych typów znajdują się w ich arkuszach danych. Kable zastępcze posiadają prostokątne złącze dla oszczędności miejsca na przednim panelu sterownika programowalnego.

Funkcja kabla

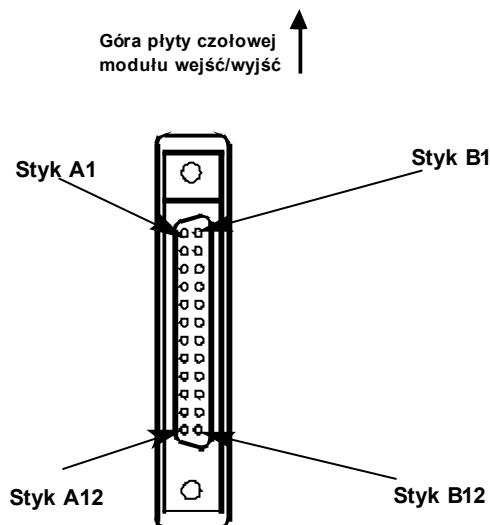
Tego rodzaju kable są używane wraz z 16-punktowymi modułami wejść/wyjść wyposażonymi w złącze wejść/wyjść TBQC na płycie czołowej modułu. Każdy kabel posiada zwykle 24-stykowe, żeńskie złącze na obydwu końcach. Każdy kabel zapewnia połączenie z modułu do złącza umiejscowionego na terminalu przyłączeniowym. Kable te są typu pin-to-pin (tzn. styk A1 do styku A1, styk A2 do styku A2, itd.). Zespół wejść/wyjść na płycie czołowej (numer katalogowy IC693ACC334) jest wymagany i pasuje w miejsce standardowego 20-stykowego zespołu wejść/wyjść do terminala. Dostępnych jest pięć różnych terminali aby umożliwić różnym modułom wejść/wyjść ich użytkowanie (więcej o zespołach TBQC w załączniku H).

Parametry kabla

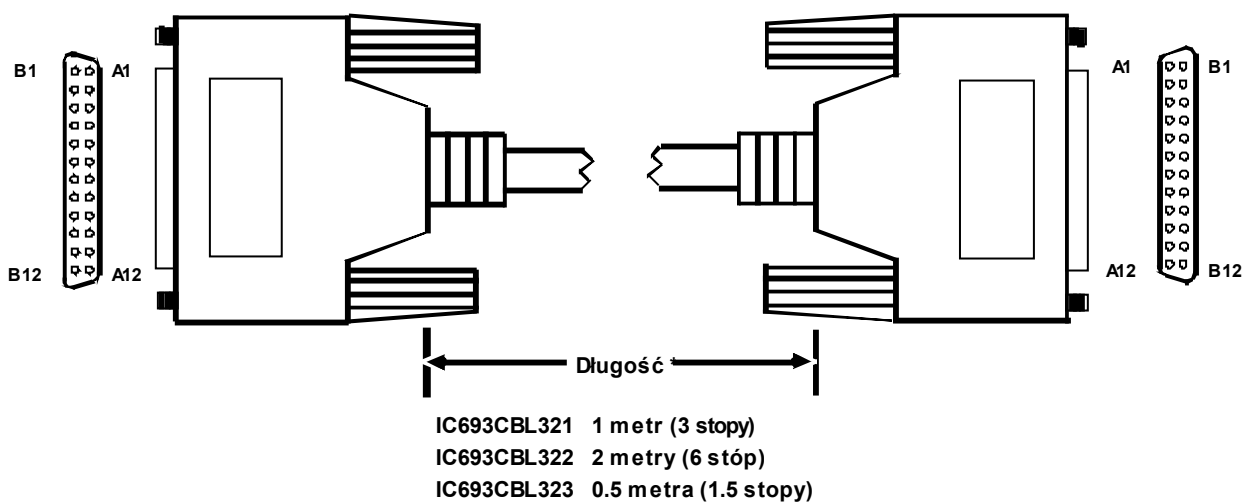
Pozycja	Opis
Długość kabla*	
IC693CBL321	1 m (3 stopy)
IC693CBL322	2 m (6 stóp)
IC693CBL323	0.5 m (1.5 stopy)
Typ kabla:	12 skręconych par przewodów z ekranowaniem aluminiowo-poliestrowym całkowitym i przewód drenażowy #24 AWG.
Złącza 24-stykowe żeńskie (2):	Fujitsu FCN-363J024 lub odpowiednik.

* Długość kabla mierzona jest od końca obudowy złącza jak pokazuje rysunek na następnej stronie.

Złącze na płycie czołowej jest zorientowane jak pokazano poniżej, posiada dwa rzędy styków oznaczone A1-A12 i B1-B12. Styki A1 i B1 są umieszczone od strony górnej części płyty czołowej modułu.



Rysunek 10-34. Orientacja złącza na płycie czołowej modułu wejść/wyjść

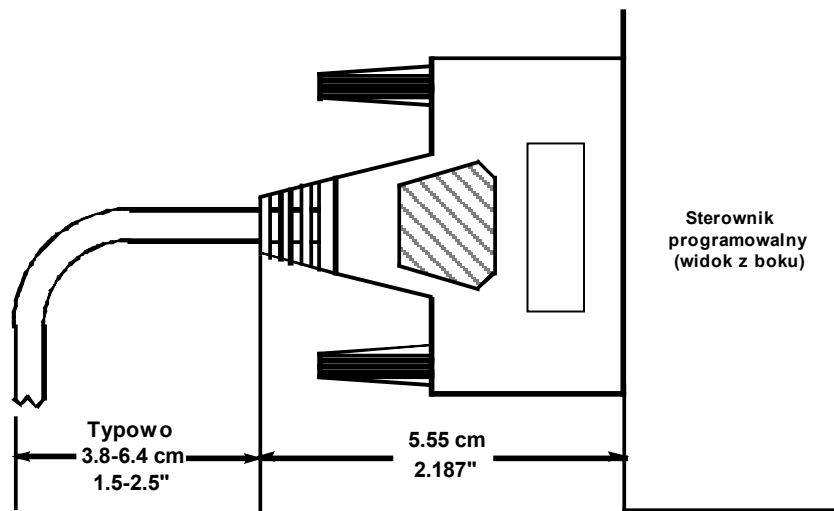


* Długość kabla mierzona jest od końca obudowy złącza, jak przedstawia rysunek

Rysunek 10-35. Kable połączeniowe płyty czołowej modułu wejść/wyjść do terminala

Wysokość wtyczki

Następna ilustracja pokazuje ilość miejsca wymaganą od strony przedniego panelu sterownika programowalnego gdy kabel jest podłączony do modułu. Głębokość szafki, w której zamontowany jest sterownik programowalny powinna być powiększona o wysokość złącza (wtyczki).



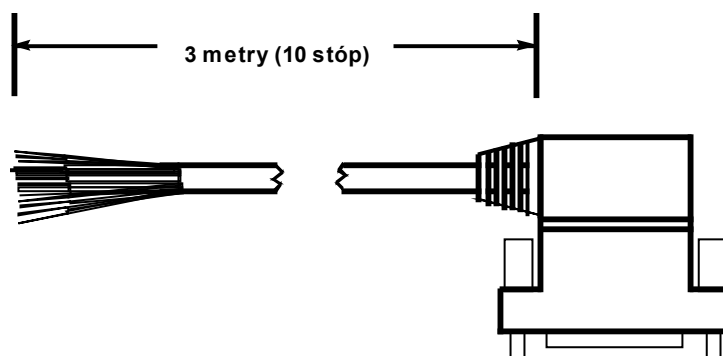
Rysunek 10-36. Wymiary wtyczki podłączonej z przodu sterownika programowalnego

Kable interfejsu wejść/wyjść ze złączem 24-stykowym, prostokątnym IC693CBL327/328

Uwaga: Kable tego typu zastępują nieaktualne już kable interfejsu wejść/wyjść IC693CBL315. Kable te posiadają prostokątne złącze dla oszczędności miejsca zajmowanego przez wystającą z przedniego panelu sterownika programowalnego wtyczkę. Kable te posiadają takie same połączenia styków jak kable poprzednie.

Opis

Każdy z tych kabli posiada prostokątne, 24-stykowe złącze na jednym końcu kabla i zestaw odsłoniętych przewodów z na drugim. Te dwa kable (wejścia i wyjścia) są identyczne za wyjątkiem odwrotnej orientacji złącza. Różnica w orientacji złącz kabli podyktowana jest koniecznością dopasowania do orientacji podwójnych złącz na 32-punktowych modułach wejść/wyjść.



Rysunek 10-37. Kabel C693CBL327/328

Uwaga

Każdy z 24-żyłowych kabli przewidziany jest do nominalnego natężenia 1.2 A. Gdy kable tego typu używane są z 16-punktowymi modułami wyjścia posiadającymi wyższe natężenie wyjściowe, należy użyć mniejszej tzn. 1.2 A wartości maksymalnej natężenia prądu. Jeżeli posiadane urządzenie docelowe potrzebuje więcej niż 1.2 A, nie należy użyć zespołu TBQC. Wskazane jest użycie standardowego terminala przyłączeniowego.

Zastosowania

Kable te można używać z modułami wejść/wyjść serii 90-30, które posiadają 24-stykowe złącze wejść/wyjść Fujitsu. Istnieją dwie kategorie tych modułów:

- **moduły 32-punktowe** posiadające dwa złącza 24-stykowe (IC693MDL654, IC693MDL655, IC693MDL752 i IC693MDL753). Kabel IC693CBL327 jest przeznaczony dla złącza po lewej stronie (patrząc na panel przedni) modułu, a kabel IC693CBL328 dla złącza po prawej stronie. Prawostronne złącze modułu współpracuje z obwodami wejść/wyjść grup A i B, a lewostronne współpracuje z grupami C i D. Rysunki tych modułów dostępne są w rozdziale 7, „Moduły wejścia i wyjścia” tego podręcznika. Szczegóły dotyczące tych modułów znajdują się w podręczniku *Series 90-30 PLC I/O Module Specifications Manual*, GFK-0898.

- **moduły 16-punktowe** są wyposażone w złącze wejść/wyjść TBQC. Informacje na temat TBQC (Terminal Block Quick Connector) znajdują się w załączniku H. W tym przypadku należy użyć kabli prawostronnych IC693CBL328.

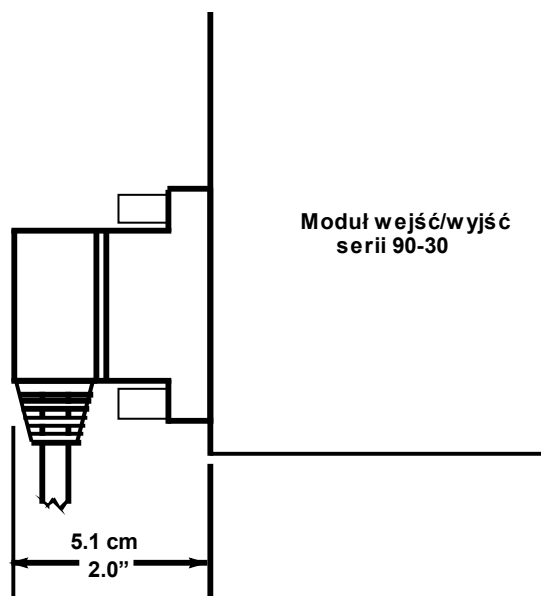
Gdy wymagane są kable o innej długości, można wykonać takowe samodzielnie, ale obecnie dostępne są jedynie zestawy zwykłych złącz. Więcej informacji poniżej, w “Wykonanie okablowania o wymaganej długości”.

Parametry techniczne

Długość kabla	10 stóp (3 metry)
Złącze	Fujitsu FCN-365S024-AU

Wysokość wtyczki dla kabli IC693CBL327/328

Poniższy rysunek pokazuje, że złącze kabla wystaje na 5,1 cm od bryły modułu do którego jest podłączone. Głębokość szafki, w której zamontowany jest sterownik programowalny powinna być nie mniejsza niż głębokość modułu powiększona o 5,1 cm tj. wysokość złącza (wtyczki).



Rysunek 10-38. Wysokość złącza kabla IC693CBL327/328

Wykonanie okablowania o wymaganej długości dla złącza 24-stykowego

Kable podłączające moduł do urządzenia docelowego mogą być wykonane o długości odpowiadającej indywidualnym wymaganiom systemu. Należy nabyć odpowiednie (typu gniazdkowego) żeńskie, 24-stykowe złącza. Zestaw złącza 24-stykowego można zamówić jako zestaw dodatkowy w GE Fanuc. Numery katalogowe złączy tego typu i związanych z nimi części są przedstawione w tabeli poniżej. Lista zawiera numery katalogowe trzech typów złącza: styk lutowany, styk zagniatany i kabel wstęgowy. *Każdy zestaw akcesoriów zawiera wystarczającą liczbę komponentów (złącza D, tylne obudowy, styki, itd.) dla wykonania pojedynczo zakończonego kabla typu właściwego dla poszczególnego zestawu.*

Tabela 10-10. Numery katalogowe zestawów złącz 24-stykowych

Numer katalogowy GE Fanuc	Numer katalogowy sprzedawcy	Opis
IC693ACC316 (Typ lutowany)	FCN-361J024-AU	Gniazdko lutowane
	FCN-360C024-B	Obudowa tylna (dla powyższego)
IC693ACC317 (Typ zagniatany)	FCN-363J024	Gniazdko zagniatane
	FCN-363J-AU	Zagniatany styk (dla powyższego, ilość 24)
	FCN-360C024-B	Obudowa tylna (dla powyższego)
IC693ACC318 (Typ wstęgowy lub IDC)	FCN-367J024-AUF	Gniazdko IDC (wstęga), obud. zamknięta
	FCN-367J024-AUH	Gniazdko IDC (wstęga), obud. otwarta

Dodatkowe narzędzia Fujitsu potrzebne do właściwego wykonania na kablu złącz typu styk zagniatany i kabel wstęgowy. *Wykonanie złącza lutowanego (jak w IC693ACC316) nie wymaga żadnego dodatkowego oprzyrządowania.*

Zestaw złącza 24-stykowego można zamówić jako zestaw dodatkowy z GE Fanuc.

Ręczna zaciskarka FCN-363T-T005/H
Narzędzie do zdejmowania izolacji FCN-360T-T001/H

Do wykonania złącza typu kabel wstęgowy (jak w IC693ACC318) potrzebne są:

Kleszcze przecinające FCN-707T-T001/H
Ręczna zaciskarka FCN-707T-T101/H
Płytki ustalające FCN-367T-T012/H

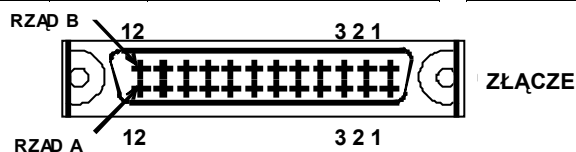
Narzędzia te powinny być nabyte u autoryzowanego dystrybutora Fujitsu. Trójka największych dystrybutorów złącz firmy Fujitsu na terenie USA to: Marshall (800)522-0084, Milgray (800)MILGRAY i Vantage (800)843-0707. Jeżeli żaden z tych dystrybutorów nie jest osiągalny należy skontaktować się z Fujitsu Microelectronics in San Jose, California, USA, tel. (408) 922-9000, fax. (408) 954-0616 dla dalszych informacji.

Rekomendowane jest aby dokonać zamówienia niezbędnych narzędzi do wykonania złącz tak, aby ich wykonanie nie opóźniło czasu wdrożenia projektu. Narzędzia te generalnie nie są towarami składowanymi i czas wykonania zamówienia może być znaczący. Odpowiedzi na dalsze pytania w tej kwestii można uzyskać dzwoniąc na gorącą linię GE Fanuc PLC 1-800-GE FANUC (1-800-433-2682) lub 804-978-6036 (nr. międzynarodowy).

Połączenia styków kolory kodowe przedstawione są w tabeli poniżej. Kable wykonane są z 12 skręconych par przewodów typu #24 AWG (0.22mm²).

Tabela 10-11. Lista Przewodów dla złącza 24-stykowego

Numer styku	# Pary	Kolor kodowy	Numer styku	# Pary	Kolor kodowy
A1	1	BRAZOWY	B1	7	FIOLETOWY
A2	1	BRAZOWY/CZARNY	B2	7	FIOLETOWY/CZARNY
A3	2	CZERWONY	B3	8	BIAŁY
A4	2	CZERWONY/CZARNY	B4	8	BIAŁY/CZARNY
A5	3	POMARAŃCZOWY	B5	9	SZARY
A6	3	POMARAŃCZ/CZARNY	B6	9	SZARY/CZARNY
A7	4	ŻÓŁTY	B7	10	RÓŻOWY
A8	4	ŻÓŁTY/CZARNY	B8	10	RÓŻOWY/CZARNY
A9	5	CIEMNOZIELONY	B9	11	JASNONIEBIESKI
A10	5	CIEMNOZIEL/CZARNY	B10	11	JASNONIEB/CZARNY
A11	6	CIEMNONIEBIESKI	B11	12	JASNOZIELONY
A12	6	CIEMNONIEB/CZARNY	B12	12	JASNOZIEL/CZARNY

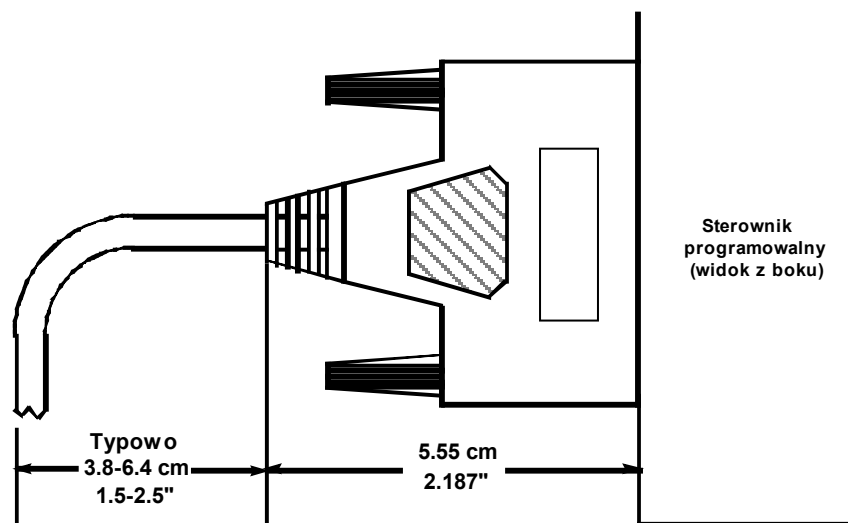


UWAGA

Przewody każdej pary są jednakowego koloru z tą różnicą, że drugi przewód pary posiada również czarny pasek. Przykładowo parę nr 1 stanowią przewody brązowy oraz brązowy z czarnym paskiem.

Wysokość wtyczki w kablach wykonanych samodzielnie

Ponieważ do budowy kabla używane są zwykle złącza, potrzebuje ono więcej przestrzeni z przodu sterownika programowalnego niż w przypadku kabla wykonanego fabrycznie, który posiada złącze prostokątne. Następny rysunek przedstawia niezbędną ilość wolnego miejsca od strony przedniego panelu sterownika programowalnego gdy kabel jest podłączony do modułu. Głębokość szafki, w której zamontowany jest sterownik programowalny powinna być powiększona o wysokość złącza (wtyczki).



Rysunek 10-39. Wymiary wtyczki podłączonej z przodu sterownika programowalnego dla kabla wykonanego samodzielnie

Wykorzystanie okablowania (wykonanego fabrycznie lub samodzielnie)

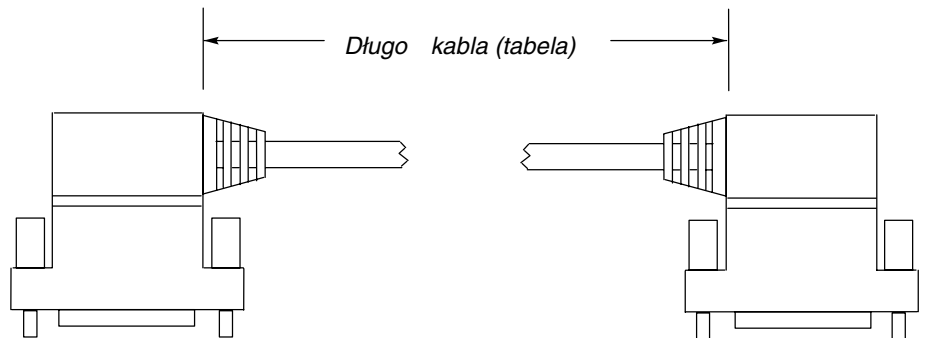
- Połączenia 24-stykowego złącza modułu 32-punktowego do zarówno listwy zaciskowej lub terminala, jak i bezpośrednio do odpowiednich urządzeń docelowych (przełączniki, lampy, itd.).
- Połączenia 24-stykowego złącza modułu 16-punktowego posiadającego złącza wejść/wyjść TBQC na płycie czołowej, do zarówno listwy zaciskowej lub terminala, jak i bezpośrednio do odpowiednich urządzeń docelowych (przełączniki, lampy, itd.). W tym przypadku należy użyć kabli prawostronnych IC693CBL328. Informacje na temat TBQC (Terminal Block Quick Connect) znajdują się w załączniku H.
- Połączenia 24-stykowego złącza modułu 32-punktowego poprzez kanał kablowy do terminala TBQC. Można tego dokonać poprzez założenie opcjonalnego 24-stykowego złącza na odsłonięty koniec kabla po wcześniejszym przeciągnięciu go przez kanał kablowy. Więcej informacji w tej kwestii znaleźć można w sekcji „Wykonane okablowania określonej długości”. Informacje na temat TBQC (Terminal Block Quick Connect) znajdują się w załączniku H.
- Połączenia modułu 16-punktowego posiadającego złącza wejść/wyjść TBQC na płycie czołowej poprzez kanał kablowy do terminala TBQC. Można tego dokonać poprzez założenie opcjonalnego 24-stykowego złącza na odsłonięty koniec kabla po wcześniejszym przeciągnięciu go przez kanał kablowy. W tym przypadku należy użyć kabli prawostronnych IC693CBL328. Więcej informacji w kwestii doboru złącza znaleźć można w sekcji „Wykonane okablowania określonej długości”. Informacje na temat TBQC (Terminal Block Quick Connect) znajdują się w załączniku H.

Kable 24-stykowe do połączeń złącz wejść/wyjść na płycie czołowej modułu do terminala IC693CBL329/330/331/332/333/334

Uwaga: Kable te zastępują nieaktualne już modele IC693CBL321/322/323. Poprzednie modele posiadały zwykłe złącza. Kable posiadają prostokątne złącze dla oszczędności miejsca zajmowanego przez wystającą z przedniego panelu sterownika programowalnego wtyczkę. Posiadają takie same połączenia styków jak kable poprzednie.

Opis

Wszystkie te kable posiadają prostokątne 24-stykowe złącze po obydwu końcach. Są identyczne za wyjątkiem orientacji złącza (typy prawostronne i lewostronne) oraz długości kabla. Różnica orientacji złącz kabli pozwala na współpracę ze złączami podwójnymi modułów 32-punktowych. Kable te są typu pin-to-pin (tzn. styk A1 do styku A1, styk A2 do styku A2, itd.). Podobne kable są dostępne w długości 3 metrów i posiadają złącze prostokątne z jednej strony oraz odizolowane pocynowane końcówki przewodów z drugiej (więcej informacji w arkuszach danych dla kabli IC693CBL327/328).



Rysunek 10-40. Kable IC693CBL329/330/331/332/333/334

Uwaga

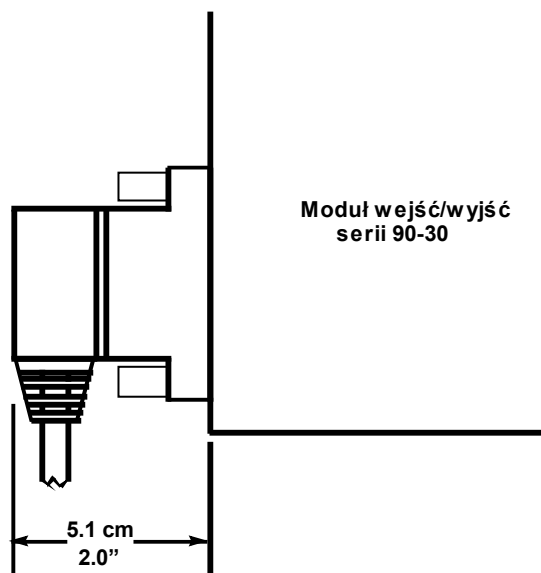
Każdy z 24-żyłowych kabli przewidziany jest do nominalnego natężenia 1.2 A. Gdy kable tego typu używane są z 16-punktowymi modułami wyjścia posiadającymi wyższe natężenie wyjściowe, należy użyć mniejszej tzn. 1.2 A wartości maksymalnej natężenia prądu. Jeżeli posiadane urządzenie docelowe potrzebuje więcej niż 1.2 A, nie należy używać zespołu TBQC. Wskazane jest użycie standardowego terminala.

Tabela 10-12. Tabela odsyłaczy kabli TBQC

Numer katalogowy kabla	Opis i długość kabla	Zastępuje nieaktualny nr kabla
IC693CBL329	Podwójny 24-stykowy, złącza 90-stopniowe, lewostronny, długość = 1 m	IC693CBL321
IC693CBL330	Podwójny 24-stykowy, złącza 90-stopniowe, prawostronny, długość = 1 m	IC693CBL321
IC693CBL331	Podwójny 24-stykowy, złącza 90-stopniowe, lewostronny, długość = 2 m	IC693CBL322
IC693CBL332	Podwójny 24-stykowy, złącza 90-stopniowe, prawostronny, długość = 2 m	IC693CBL322
IC693CBL333	Podwójny 24-stykowy, złącza 90-stopniowe, lewostronny, długość = 0.5 m	IC693CBL323
IC693CBL334	Podwójny 24-stykowy, złącza 90-stopniowe, prawostronny, długość = 0.5 m	IC693CBL323
Zestawy kabli		
IC693CBK002	Zestaw. Zawiera kable IC693CBL329 (lewostronny) i IC693CBL330 (prawostronny)	
IC693CBK003	Zestaw. Zawiera kable IC693CBL331 (lewostronny) i IC693CBL332 (prawostronny)	
IC693CBK004	Zestaw. Zawiera kable IC693CBL333 (lewostronny) i IC693CBL334 (prawostronny)	

Wysokość wtyczki

Poniższy rysunek pokazuje, że złącze kabla wystaje 5,1 cm od bryły modułu serii 90-30 do którego jest podłączone. Głębokość szafki, w której zamontowany jest sterownik programowalny powinna być nie mniejsza niż głębokość modułu powiększona o 5,1 cm tj. wysokość złącza (wtyczki).



Rysunek 10-41. Wysokość wtyczki

Zastosowania

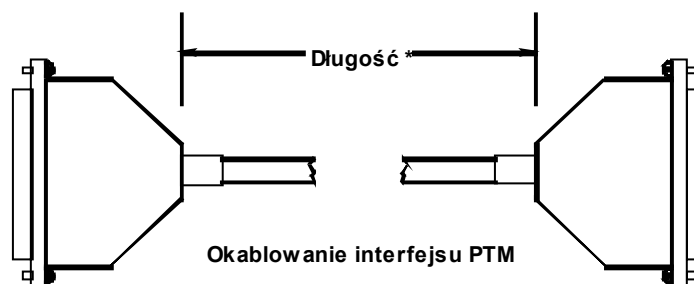
Kable te używane są do podłączeń modułów wejść/wyjść serii 90-30 posiadających 24-stykowe złącze wejść/wyjść Fujitsu do terminali TBQC. Istnieją dwie kategorie tych modułów:

- **Moduły 32-punktowe** posiadające złącza 24-stykowe: IC693MDL654, IC693MDL655, IC693MDL752 i IC693MDL753. Kabel IC693CBL329/331/333 jest przeznaczony dla złącza po lewej stronie (patrzac na panel przedni) modułu, a kabel IC693CBL330/332/334 dla złącza po prawej stronie. Prawostronne złącze modułu współpracuje z obwodami wejść/wyjść grup A i B, a lewostronne współpracuje z grupami C i D. Drugi koniec kabla podłączony jest do terminala TBQC IC693ACC337. Szczegóły dotyczące tych modułów znajdują się w podręczniku *Series 90-30 PLC I/O Module Specifications Manual*, GFK-0898. Informacje na temat komponentów TBQC osiągalne są w załączniku H.
- **Moduły 16-punktowe** są wyposażone w złącze wejść/wyjść TBQC. W tym przypadku należy użyć kabli prawostronnych IC693CBL330/332/334. Informacje na temat komponentów TBQC (Terminal Block Quick Connector) znajdują się w załączniku H.

Kable interfejsu PTM IC693CBL340/341

Kable te łączą moduł obliczeniowy PTM z płytą interfejsu PTM. Jediną różnicą pomiędzy tymi dwoma modelami kabla jest ich długość.

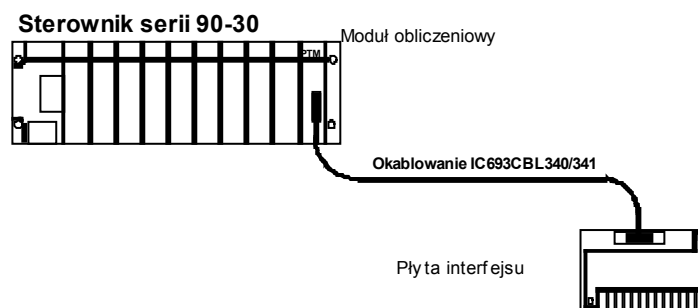
- IC693CBL340 jest długości 0.5 metra (19")
- IC693CBL341 jest długości 1 metra (39")



*Długość kabla IC693CBL340 wynosi 0.50 m (19")

*Długość kabla IC693CBL341 wynosi 1 m (39")

Rysunek 10-42. IC693CBL340/341 kable interfejsu PTM



Rysunek 10-43. Zamontowanie komponentu PTM i połączenie kablowe

Ostrzeżenie

Płyta interfejsu PTM podłączona jest do niebezpiecznie wysokiego napięcia. Przed instalacją, testowaniem lub usuwaniem usterek tej płyty należy zapoznać się ze wszystkimi instrukcjami znajdującymi się w tym podręczniku. Nieprzestrzeganie zaleceń zawartych w podręczniku użytkownika PTM może doprowadzić do obrażeń użytkownika lub uszkodzenia sprzętu.

Informacje dotyczące zamówień produktów PTM

Moduł obliczeniowy i jego płyta interfejsu są uważane za zestaw. Dlatego też nie są dostępne w sprzedaży oddzielnie. Można natomiast dokonać zamówienia kabli jako oddzielnych produktów. Istnieją cztery numery katalogowe produktów linii PTM:

- IC693PTM100 – zawiera moduł obliczeniowy, jego płytę interfejsu oraz 0.5 metrowe (19”) kable połączeniowe.
- IC693PTM101 – zawiera moduł obliczeniowy, jego płytę interfejsu oraz 1 metrowe (39”) kable połączeniowe.
- IC693CBL340 – kable interfejsu 0.5 metra (19”).
- IC693CBL341 – kable interfejsu 1 metr (19”).

Sprawdzenie kabli IC693CBL340/341

Następujące informacje przedstawione są jedynie w celu usuwania ewentualnych usterek (przeprowadzenia testu ciągłości połączenia). Kable są typu „straight through” (tzn. styk 1 połączony jest ze stykiem 1, styk 2 ze stykiem 2, itd.), chociaż nie wszystkie styki w kablu są ze sobą połączone. Kabel z jednej strony zakończony jest męskim złączem DB-25 wykonanym z tworzywa sztucznego. Drugi koniec zakończony jest żeńskim złączem DB-25 wykonanym z tworzywa sztucznego. Kable są typu skrętka, połączone tak, by zminimalizować zakłócenia i przesłuchy sygnałów.

Ostrzeżenie

Kable te są podłączone do obwodów płyty będącej pod niebezpiecznie wysokim napięciem. Zostały one starannie wykonane aby zapewnić maksymalne bezpieczeństwo użytkownika oraz użytkowanego sprzętu. Z tego powodu, zalecane jest używanie jedynie kabli wykonanych przez producenta.

Numer styku złącza (obydwa końce)	Nazwa i funkcja sygnału
1	VG+, przewód dodatni generatora siły elektromotorycznej
2	IN+, przewód dodatni Current Neutral
3	VA+, przewód dodatni fazy napięciowej A
4	IA+, przewód dodatni fazy prądowej A
5	Brak połączenia
6	VB+, przewód dodatni fazy napięciowej B
7	IB+, przewód dodatni fazy prądowej B
8	VC+, przewód dodatni fazy napięciowej C
9	IC+, przewód dodatni fazy prądowej C
10	Ekranowanie kabla
11	Brak połączenia
12	Uziemienie
13	Brak połączenia
14	VG-, przewód ujemny generatora siły elektromotorycznej
15	IN-, przewód ujemny Current Neutral
16	VA-, przewód ujemny fazy napięciowej A
17	IA-, przewód ujemny fazy prądowej A
18	Brak połączenia
19	VB-, przewód ujemny fazy napięciowej B
20	IB-, przewód ujemny fazy prądowej B
21	VC-, przewód ujemny fazy napięciowej C
22	IC-, przewód ujemny fazy prądowej C
23	Brak połączenia
24	Brak połączenia
25	Uziemienie

Dokumentacja

GFK-1734, *Series 90-30 PLC Power Transducer Module User's Manual*

Produkty omówione w niniejszym rozdziale

Poniższa tabela zawiera omówione w rozdziale urządzenia współpracujące z programatorem. Niektóre z nich nie są już dostępne w ofercie, opisano je jednak ze względu na wygodę klientów, którzy wciąż z nich korzystają.

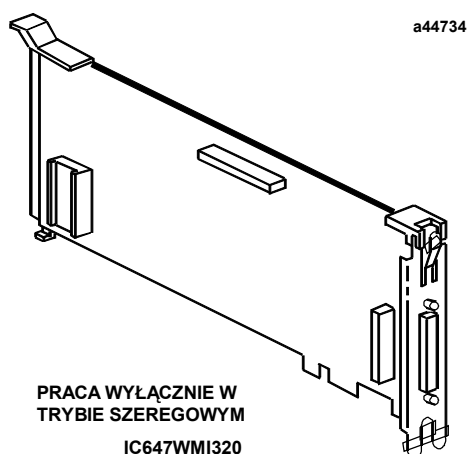
Numer katalogowy	Opis	Komentarz
IC640WMI310	Interfejs stacji roboczej (WSI)	Dla Workmaster lub IBM PC i kompatybilnych.
IC640WMI320	Interfejs stacji roboczej (WSI)	Dla Workmaster II lub IBM PS/2 i kompatybilnych.
IC690ACC900	Konwerter RS-422/485 na RS-232	Wycofany z oferty. Zaleca się zastosowanie minikonwertera IC690ACC901
IC690ACC901	Minikonwerter	Przetwarza sygnał ze standardu RS-422/485 na RS-232.
IC693PRG300	Ręczny programator (HHP)	Stosowany przy konfiguracji i programowaniu sterowników programowalnych serii 90-30 (oprócz CPU374).
IC693ACC303	Karta pamięci dla HHP	Wpinana w HHP. Wykorzystywana do przechowywania plików.
IC693PIF301	Karta interfejsu komputera PC	Instalowana w komputerze PC. Umożliwia komputerowi PC kontrolę wejść/wyjść sterownika programowalnego.
IC693PIF400	Karta interfejsu komputera PC	Bardziej rozbudowana niż IC693PIF301.
IC655CCM590 (IC630CCM390)	Izolowany repeater/converter (nazywany także „Brick”)	Wycofany z oferty. Zaleca się zastosowanie izolatora portu IC690ACC903.
IC690ACC903	Izolator portu	Zapewnia izolację portu szeregowego sterownika programowalnego.

Interfejsy stacji roboczej IC640WMI310/320

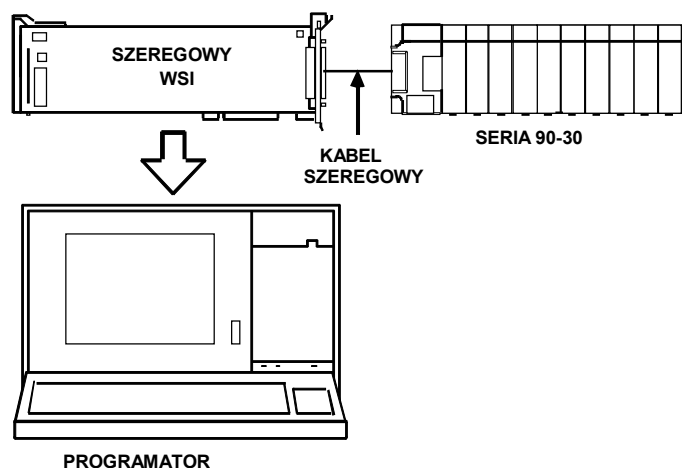
Interfejs stacji roboczej (WSI) zapewnia łączność szeregową RS-485 pomiędzy sterownikiem programowalnym serii 90-30, a komputerem PC z uruchomionym oprogramowaniem Logicmaster 90-30/20/Micro. Interfejs jest dostępny w dwóch wersjach.

- IC640WMI310 (wyłącznie działanie szeregowe) dla Workmaster lub IBM PC, lub kompatybilnych komputerów klasy PC.
- IC640WMI320 (wyłącznie działanie szeregowe) dla Workmaster II lub IBM PS/2, lub kompatybilnych komputerów klasy PC.

Interfejs WSI można zamówić jako element zestawu oprogramowania Logicmaster 90-30/20/Micro. Jeżeli zamówionym urządzeniem programującym jest komputer Workmaster II, interfejs jest montowany fabrycznie. Interfejs WSI współpracuje z pełnej długości gniazdem komputerowym. Komputerem tym może być Workmaster, Workmaster II, komputer przemysłowy Cimstar lub komputer kompatybilny z PC.



Rysunek 11-1. Interfejs WSI dla komputera Workmaster II



Rysunek 11-2. Lokalizacja interfejsu WSI w systemie sterownika programowalnego serii II 90-30

Wymiana komputerów Workmaster

Komputery Workmaster i Workmaster II nie są już dostępne w ofercie. Jednakże interfejsy WSI są nadal sprzedawane, w dużej mierze na potrzeby klientów wciąż używających komputerów Workmaster i pokrewnych im produktów. Obecnie GE Fanuc oferuje komplety komputerów/oprogramowania służące do programowania sterowników, będące uaktualnionymi zamiennikami komputerów Workmaster. Szczegółowe informacje można uzyskać pod numerem gorącej linii GE Fanuc: 1-800-GE FANUC (1-800-433-2682) lub pod numerem dla klientów międzynarodowych: 804-978-6036.

Konwerter IC690ACC900 ze standardu RS-422/RS-485 na RS-232

Element ten nie jest już dostępny w ofercie. Odnoszące się do niego informacje zawarte w niniejszej instrukcji zamieszczone są dla wygody użytkowników wciąż korzystających z tego produktu.

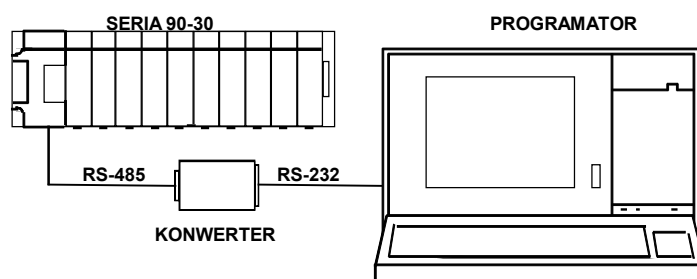
Uwaga

Jako zastępnik dla konwertera IC690ACC900, GE Fanuc oferuje zestaw minikonwertera IC690ACC901, opisany w dalszej części tego rozdziału.

Konwerter ten umożliwia połączenie standardowego portu szeregowego RS-232 (występującego w komputerach klasy PC), z portami RS-422/RS-485 sterownika programowalnego serii 90-30.

Jeżeli używany jest komputer Workmaster II, konwerter ten eliminuje konieczność zastosowania interfejsu WSI.

Konwerter jest niewielkim, niezależnym urządzeniem, wymagającym jedynie połączenia za pomocą kabla z portem RS-422/RS-485 sterownika serii 90-30 z jednej, a z portem RS-232 z drugiej strony.



Rysunek 11-3. Przykład połączenia konwertera IC690ACC900

Konwerter zasilany jest z kasy bazy sterownika napięciem +5V. Przypisanie poszczególnych styków w kablu wymaganym do połączenia w standardzie RS-232 jest zgodne z przypisaniem w dostępnych kablach szeregowych PCM (IC690CBL701, PCM z Workmaster; IC690CBL705, PCM z Workmaster II; oraz IC690CBL702, PCM z PC-AT). Połączenie w standardzie RS-422/RS-485 poprzez porty szeregowy zasilacza (seria 90-30) może być dokonane przy użyciu kabla IC693CBL303 (takiego samego, jaki jest używany z ręcznym programatorem HHP).

Trzy kable zgodne z PCM (IC690CBL701/702/705) mają długość 3m (10 stóp), natomiast kabel używany przy HHP (IC693CBL303) ma długość 2m (6 stóp). Użytkownicy, którzy chcą budować własne kable, znajdą opis styków i zalecane typy przewodów dla obu kablów wymaganych w przypadku konwertera w rozdziale „Okablowanie” niniejszej instrukcji. Szczegółowe informacje na temat konwertera znajdują się w Załączniku B.

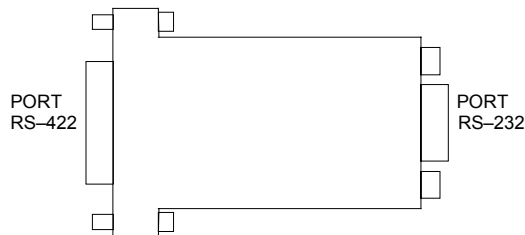
Izolator portu IC690ACC903 można zastosować w przypadku aplikacji wymagających izolacji uziemienia lub gdy odległość pomiędzy łązonymi punktami wynosi do 4000 stóp. Szczegółowe informacje znajdują się w Załączniku E.

Zestaw minikonwertera IC690ACC901

Zestaw minikonwertera składa się z samego minikonwertera RS-422 (SNP) na RS-232, kabla szeregowego o długości 2m (6 stóp) oraz złącza pośredniego z 9-stykowego na 25-stykowe. 15-tykowe złącze portu SNP minikonwertera wpina się bezpośrednio w port szeregowy na zasilaczu sterownika serii 90-30, jednostce centralnej serii 90-70 lub jednostce centralnej serii 90-20. 9-stykowe złącze portu szeregowego RS-232 minikonwertera jest podłączane do urządzenia posiadającego port zgodny z RS-232.

W przypadku komputera IBM PC (lub komputera kompatybilnego), jeden koniec kabla przyłączany jest do 9-stykowego portu szeregowego minikonwertera, a drugi do 9-stykowego portu szeregowego komputera. Złącze pośrednie (znajdujące się w zestawie) jest konieczne do połączenia 9-stykowego złącza minikonwertera z 25-stykowym złączeniem portu szeregowego komputera GE Fanuc Workmaster II, IBM PC lub komputerem klasy PS/2. Komputer GE Fanuc Workmaster wymaga dodatkowego złącza pośredniego (*nie wchodzącego w skład zestawu – proszę skontaktować się z lokalnym dystrybutorem GE Fanuc*), aby współpracować z minikonwerterem.

Minikonwerter został przedstawiony na poniższym rysunku. Więcej informacji na temat minikonwertera znajduje się w Załączniku D.



Rysunek 11-4. IC690ACC901 Złącze pośrednie portu SNP serii 90 na port RS-232

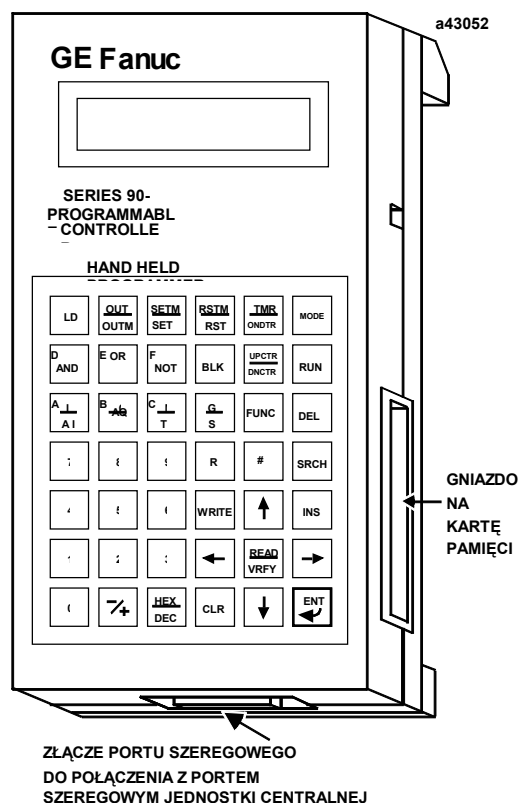
Ręczny programator HHP IC693PRG300

Niektóre modele sterowników programowalnych serii 90-30 mogą być programowane przy pomocy ręcznego programatora HHP. HHP używa języka oprogramowania Statement List. Przy pomocy programatora ręcznego można tworzyć, usuwać błędy i monitorować programy sterujące, monitorować tablice danych, oraz konfigurować parametry wejść/wyjść sterownika programowalnego.

Uwaga

Programator HHP w przypadku jednostek centralnych serii 90-30 nie umożliwia podglądu ani edycji programu sterującego od linii 350 wzwyż. W przypadku tych jednostek centralnych konieczne jest użycie oprogramowania Logicmaster 90-30, Control, VersaPro, lub Logic Developer-PLC.

Programator łączy się z portem szeregowym jednostki centralnej za pośrednictwem 15-stykowego złącza szeregowego typu D umieszczonego na zasilaczu w kasie bazowej jednostki centralnej sterownika programowalnego serii 90-30. Fizyczne połączenie następuje poprzez kabel (IC693CBL303) o długości 2m (6 stóp). Kabel ten zapewnia zasilanie programatora, przekazuje również do sterownika programowalnego sygnał informujący o jego podłączeniu. Programator ręczny można podłączyć lub rozłączyć podczas pracy sterownika programowalnego. Do komunikacji ze sterownikiem nie wymaga konfiguracji parametrów komunikacyjnych. Ułatwia to wykrywanie błędów podczas komunikacji pomiędzy komputerem PC a sterownikiem programowalnym.



Rysunek 11-5. Ręczny programator sterowników programowalnych serii 90-30

Właściwości ręcznego programatora

Ręczny programator posiada uszczelnioną klawiaturę z 42 klawiszami dotykowymi, ułożonymi w siedmiu poziomych rzędach po sześć klawiszy w każdym, wyświetlacz LCD, 2 linie po 16 znaków w każdej.

Karta pamięci programatora ręcznego (IC693ACC303)

Programator ręczny posiada gniazdo na wymienną kartę pamięci, umożliwiającą zapis programu sterującego. Karta pamięci może być używana jedynie w przypadku jednostek centralnych model od 311 do 341. Jednostki centralne model 350 i wyższe nie współpracują z programatorem ręcznym, ani z kartami pamięci. Kartę pamięci należy wpiąć w złącze gniazda po lewej dolnej stronie programatora ręcznego (patrz poprzedni rysunek).

Tryby działania programatora ręcznego

Działanie programatora ręcznego dzieli się zasadniczo na cztery tryby, wybierane sekwencjami klawiszy.

Tryb programowania

Umożliwia tworzenie, zmianę, monitorowanie i wykrywanie błędów w programie sterującym Statement Logic. Tryb ten umożliwia ponadto odczyt, zapis i weryfikację funkcji przy pomocy karty pamięci, pamięci EEPROM lub pamięci flash.

Tryb ochrony

Umożliwia kontrolę dostępu do (ochrony) niektórych funkcji sterownika programowalnego, łącznie z programem sterującym, danymi i informacjami konfiguracyjnymi. Funkcja ta jest opcjonalna, jednakże użyteczna, gdyż umożliwia zabezpieczenie części systemu sterownika programowalnego przed przypadkową lub zamierzoną modyfikacją. Ochrona jest zapewniana przez cztery poziomy hasła przypisanych użytkownikowi.

Tryb danych

Umożliwia podgląd i ewentualną zmianę wartości w różnych tablicach zmiennych. Można wybrać kilka formatów podglądu danych: binarny, szesnastkowy, dziesiętny ze znakiem oraz przekaźnik czasowy/licznik.

Tryb konfiguracji

Umożliwia zdefiniowanie typów modułów wejść/wyjść instalowanych w systemie sterownika programowalnego. Można również przypisać tym modułom adresy wejścia/wyjścia. Właściwość ta jest użyteczna, ponieważ umożliwia zapis i testowanie programów sterujących przy użyciu dyskretnych zmiennych przypisanych do modułów wejścia/wyjścia, które nie są jeszcze zainstalowane. W trybie tym można również konfigurować dane jednostki centralnej, takie jak zegar czasu rzeczywistego czy funkcję sprawdzania przekaźników, oraz właściwości programatora ręcznego HHP (wciśnięcie klawisza lub jego brak).

Dokumentacja

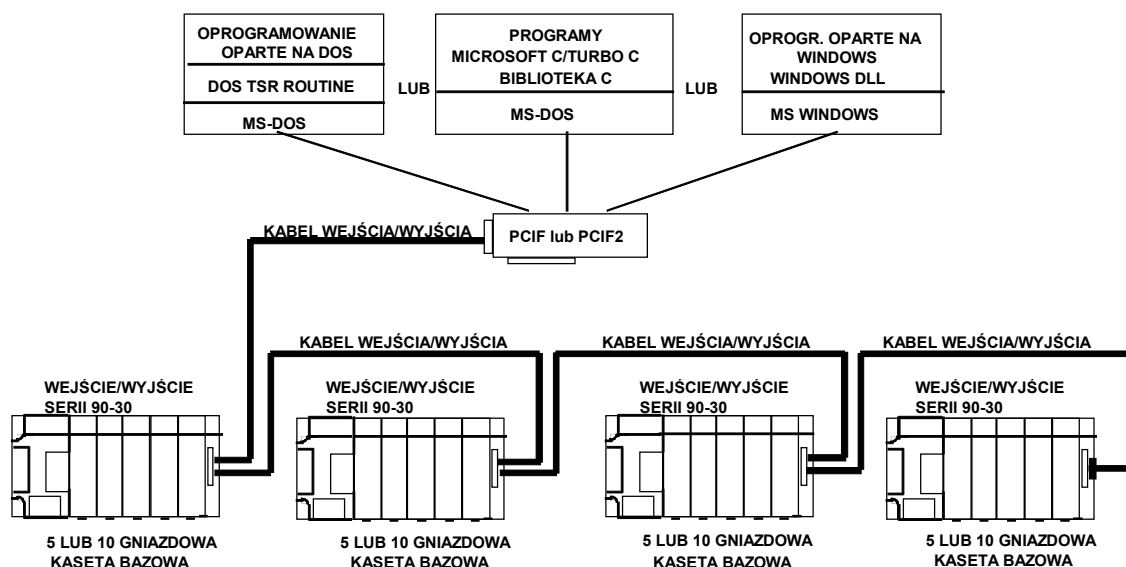
Szczegółowe informacje na temat ręcznego programatora HHP znajdują się w podręczniku GFK-0402, the *Series 90-30/20/Micro Hand-Held Programmer User's Manual*.

Karty interfejsu komputera PC (PCIF) IC693PIF301/400

Te dwie karty interfejsu komputera PC (PCIF i PCIF2) zapewniają alternatywny sposób sterowania układami wejść/wyjść serii 90-30. Obie karty mogą być użyte zamiast jednostki centralnej w sterowniku programowalnym serii 90-30. Karty te są oparte o standard ISA i mogą być zainstalowane w dowolnym komputerze klasy PC wyposażonym w złącza magistrali ISA. Karty te są implementowane przy użyciu języka oprogramowania komputera (np. C) lub oprogramowania sterującego PC.

Tabela 11-1. Tabela porównawcza kart interfejsu komputera PC

Karta	PCIF	PCIF2
Numer katalogowy	IC693PIF301	IC693PIF400
Pamięć zadeklarowana do obsługi wejść/wyjść	1280 bajtów	25886 bajtów
Liczba obsługiwanych kaset sterownika serii 90-30	Do czterech rozszerzających lub oddalonych kaset sterownika	Do siedmiu rozszerzających lub oddalonych kaset sterownika
Wymagane gniazda	PC ISA, 8-bitowe, połowa rozmiaru	PC ISA, 16-bitowe, pełny rozmiar
Dokumentacja	GFK-0889 (IPI)	GFK-1540 (arkusz danych)



Rysunek 11-6. Przykład karty interfejsu PCIF wejść/wyjść serii 90-30

Obydwie z tych kart posiadają 25-stykowe złącze wejść/wyjść, umożliwiające połączenie ze standardowymi kasetami bazowymi rozszerzającymi i oddalonymi serii 90-30 (patrz rozdział „Kasety bazowe”). Oddalone kasety sterowników mogą być położone do 213m (700 stóp), podczas gdy rozszerzające kasety sterownika do 15m (50 stóp) od komputera PC. W ofercie GE Fanuc dostępnych jest kilka gotowych kabli rozszerzających wejścia/wyjścia. Mogą też być budowane kable o długości wymaganej przez użytkownika. Informacje na temat standardowych i wykonywanych przez użytkownika kabli rozszerzających wejścia/wyjścia znajdują się w rozdziale „Okablowanie”.

Karty te umożliwiają również połączenie do styku wewnętrznego przekaźnika odpowiedzialnego za system watchdog. Styk ten pozostaje zamknięty podczas pracy w normalnych warunkach, otwiera się w momencie, gdy następuje błąd urządzenia lub

oprogramowania, co sprawia, że jest użyteczny przy wzajemnym oddziaływaniu z zewnętrznymi obwodami zabezpieczającymi.

Karty te obsługują wszystkie dyskretne i analogowe moduły wejść/wyjść serii 90-30 (za wyjątkiem 16-kanalowych modułów analogowych). Obsługiwanymi jest także wiele modułów inteligentnych Horner Electric, Inc.

Interfejs programowy *C Language Interface*, dostępny w ofercie Horner Electric, działa zarówno z Borland Turbo C, jak i z Microsoft C. Kod źródłowy interfejsu jest dostępny w ofercie Horner Electric (numer katalogowy HE693SRC844).

Dokumentacja

Dokumentacja do omawianych kart została wskazana w powyższej tabeli. Dodatkowa dokumentacja jest dostępna w ofercie Horner Electric, Inc.

IC655CCM590 Izolowany repeater/konwerter

Element ten nie jest już dostępny w ofercie. Odnoszące się do niego informacje zawarte w niniejszej instrukcji zamieszczone są dla wygody użytkowników wciąż korzystających z tego produktu. Produkt ten wcześniej występował pod numerem katalogowym IC630CCM390, jest określany jako „Brick”. Szczegóły znajdują się w Załączniku C.

Uwaga

W większości aplikacji w miejsce izolowanego repeater/converter'a IC655CCM590 można zastosować nowszy izolator portu IC690ACC903.

IC690ACC903 Izolator portu

Urządzenie to było produkowane, aby wypełnić zapotrzebowanie po wycofaniu przestarzałego izolowanego repeater/converter'a IC655CCM590. Zapewnia izolację do napięcia 500V pomiędzy podłączonymi portami RS-485. Może być wykorzystywany w aplikacjach pojedynczych lub wielogłęziowych (sieć multi-drop) przy maksymalnej długości okablowania 1219m (4000 stóp). Ma mniejsze wymiary niż IC655CCM590. Szczegóły dotyczące tego produktu znajdują się w załączniku D.

Wprowadzenie

Zamierzeniem tego rozdziału nie jest omówienie wszystkich możliwych aspektów projektowania systemu opartego na sterownikach serii 90-30, ale dostarczenie wskazówek co do wyboru produktu i pomoc w odnajdywaniu niezbędnych informacji.

Krok 1: Planowanie systemu

Planowanie jest istotną częścią projektowania systemu. Im lepiej zaplanowany system, tym mniej problemów z jego instalacją i implementacją. Poniższa lista przedstawia podstawowe aspekty, których znajomość niezbędna jest podczas procesu planowania systemu:

- **Oczekiwania.** W przypadku nowego systemu, jakie mają być jego zadania. W przypadku dopasowywania do istniejącego już systemu, jakie funkcje pełni bieżący i jakie ma spełniać po rozbudowaniu.
- **Parametry techniczne (najlepiej w formie drukowanej).** Zawierające informacje typu: środowisko pracy systemu, prędkość, dokładność, powtarzalność, rozmiar, dostosowanie do standardów, koszty, wymagania czasowe, itd.
- **Dokumentacja.** W przypadku dopasowywania do istniejącego sprzętu, można odwołać się do jego dokumentacji (plany rozmieszczenia, schematy, itd.). Jeśli dokumentacja została zagubiona należy zwrócić się do producenta. Dodatkowe informacje można uzyskać poprzez konsultacje z operatorami i technikami-konserwatorami. W przypadku nowego projektu istnieją prawdopodobnie schematy mechaniczne danego sprzętu.

Krok 2: Ustalenie wymagań dotyczących wejść/wyjść

Wybór komponentów serii 90-30 jest zależny od liczby wymaganych przez system punktów wejść/wyjść. Liczba wymaganych modułów oraz ich rozplanowanie determinują typ i ilość potrzebnych kaset bazowych jak również są głównym czynnikiem wpływającym na wybór jednostki centralnej. Istnieją jednak pewne ograniczenia co do maksymalnej liczby pewnych typów modułów (dodatkowych oraz wejść/wyjść analogowych) istniejących w jednym systemie sterownika programowalnego. Patrz tabela "Maksymalna liczba modułów w systemie".

- Na początku należy ustalić liczbę punktów wejść/wyjść (analogowych i dyskretnych) potrzebnych w systemie. Jeśli uaktualniany jest istniejący system, należy użyć schematów systemu. W przypadku budowy nowego systemu przydatne będą schematy oraz specyfikacje maszyn aby ustalić rodzaj wymaganych wejść i wyjść. Należy wykonać listę potrzebnych wejść i wyjść podzieloną na cztery typy: wejście dyskretne, wyjście dyskretne, wejście analogowe, wyjście analogowe. Jeśli istnieją jeszcze inne specjalne

wymagania, jak np. szybka reakcja, itd., powinny zostać wzmiankowane w liście. Również, jeśli części systemu są fizycznie oddzielone od siebie i potrzebują rozszerzających lub oddalonych kaset sterownika, należy wykonać oddzielną listę dla każdej lokacji.

- Gdy lista wejść/wyjść jest już wykonana pozostaje tylko ustalić liczbę potrzebnych modułów wejść/wyjść dla każdego typu. Jakkolwiek rozdział “Moduły wejść/wyjść” tego podręcznika zawiera krótkie opisy modułów, to w celu uzyskania szczegółowych informacji należy się odnieść do podręcznika GFK-0898, *Series 90-30 PLC I/O Module Specifications User’s Manual*.

Dodatkowe kryteria doboru modułów wejść/wyjść

- **Wymagania prądowo-napięciowe** – Moduły wejść/wyjść serii 90-30 spełniają różnorodne wymagania prądowo-napięciowe.
- **Logika dodatnia lub ujemna** – Wybór odpowiedniego typu spełniającego wymagania sygnałowe wyjścia lub źródła. Szczegóły znajdują się w podręczniku GFK-0898, *Series 90-30 PLC I/O Module Specifications User’s Manual*.
- **Wymagania izolacyjne** – Aby sprostać wymaganiom izolacyjnym można zastosować moduły izolowanych dyskretnych wejść/wyjść oraz wyjść przekaźnikowych.
- **Duża obciążalność prądowa** – Można zastosować moduły wyjść przekaźnikowych.
- **Koszt** – Odpowiedni dobór modułów może zredukować liczbę kaset sterownika wymaganych w systemie. Przykładowo, wybór modułów wejść/wyjść 32-punktowych dyskretnych w porównaniu do modułów o małej liczbie punktów pomaga zaoszczędzić miejsce w kasecie sterownika.
- **Standaryzacja** – Czasami firma przyjmuje pewne typy modułów za standard aby uprościć szkolenie pracowników lub składowanie części zamiennych.
- **Czas reakcji i odporność na zakłócenia** – Ogólnie ujmując, wyższą prędkość reakcji osiąga się kosztem zmniejszonej odporności na zakłócenia. Zatem, jeśli duża prędkość reakcji nie jest wymagana, lepiej jest wybrać wolniejszy moduł wejść/wyjść posiadający jednakże większą odporność na zakłócenia. Nie mniej jednak, wszystkie moduły wejść/wyjść, niezależnie od ich wskaźników czasu reakcji, mają rozsądny poziom odporności na zakłócenia. Należy zwrócić uwagę, że moduł procesora wejść/wyjść dla sygnałów szybkozmiennych (IC693APU305) z czasem aktualizacji 500µs, może przechwycić sygnały wejściowe/wyjściowe, które są zbyt szybkie aby mogła to zrobić bezpośrednio jednostka centralna (GFK-1028, *Series 90-30 I/O Processor Module User’s Manual*).

Krok 3: Wybór modułów dodatkowych

Istnieje kilka wymagań aplikacji, które determinują wybór modułów dodatkowych. Należy jednak mieć na uwadze ograniczenia co do maksymalnej liczby pewnych typów modułów (dodatkowych oraz wejść/wyjść analogowych) istniejących w jednym systemie sterownika programowalnego. Patrz tabela “Maksymalna liczba modułów w systemie”.

- **Współpraca ze standardowymi lub specyficznymi protokołami** - CCM, Ethernet, FIP, Genius, RTU, SNP, etc.
- **Współpraca z obrabiarkami CNC GE Fanuc** – Należy użyć układów sprzęgających IC693BEM320 i IC693BEM321.
- **Odległość** – Moduły komunikacyjne Genius mogą komunikować się na odległość 2286 metrów. Zasięg szeregowej komunikacji używającej standardu RS-485 to 1219 metrów. Dla sieci FIP odległość ta wynosi 500 metrów. Brak limitów co do odległości

w przypadku modułów z portami szeregowymi komunikujących się poprzez modemy i linie telefoniczne lub łącza satelitarne.

- **Wejścia licznikowe** - IC693APU300 - Licznik impulsów wysokiej częstotliwości może zostać zastosowany wraz z enkoderami do zliczania ciągów impulsów szybkozmiennych. IC693APU305 – Moduł procesora I/O dla sygnałów szybkozmiennych jest specjalizowanym modułem, który może spełnić wymagania szybkozmiennych wejść i wyjść niezależnie od cyklu sterownika programowalnego.
- **Pozycjonowanie osi** – moduły do pozycjonowania osi (IC693APM301/302, IC693DSM302, IC693DSM314) współpracują z serwomotorami i innymi urządzeniami mechanicznymi. Licznik impulsów wysokiej częstotliwości (IC693APU300) zlicza ciągi impulsów szybkozmiennych z enkoderów, aby wychwycić dane związane z ruchem.
- **Kontrola temperatury** – IC693TCM302 - Moduł kontroli temperatury (TCM) posiada wejścia termoparowe i wyjścia PWM.
- **Właściwości dodatkowe** – Kiedy dla aplikacji istnieje wybór spośród dwu lub więcej modułów dodatkowych, często o wyborze najbardziej odpowiedniego decydują właściwości dodatkowe. Przykładowo, biorąc pod uwagę współpracę z protokołami Ethernet mamy do wyboru moduły IC693CMM321 i IC693CPU364, ale tylko IC693CPU364 obsługuje Dane Globalne Ethernet (EGD).
- **Oddalone lub rozproszone układy wejść/wyjść** – Jednym z rozwiązań dla rozproszonych systemów wejść/wyjść jest zastosowanie bloków Genius, które mogą być połączone z modułem komunikacyjnym Genius (GBC), sterownika programowalnego, przy użyciu ekranowanej skrętki. GBC, jako jedyny z modułów serii 90-30, potrafi kontrolować bloki Genius. Inne moduły (GCM, GCM Plus) są w stanie odczytać dane z bloków Genius, ale nie mogą wysyłać im poleceń. Poprzez zastosowanie odpowiedniego interfejsu sieci (BIU) możliwe jest wykorzystanie sterownika 90-30 jako układu wejść/wyjść rozproszonych pracującego w sieciach: WorldFIP, Profibus i Genius.
- **Produkty State Logic** – Te produkty pozwalają na użycie “Naturalnych języków programowania” jako alternatywy dla języka drabinkowego. Rozwiązanie to czyni tworzenie programu i dokumentacji oraz późniejszą edycję łatwiejszymi dla osób nie znających języka drabinkowego. W gałęziach przemysłu, gdzie wymagane jest tworzenie dokumentacji dokonywanych w systemie zmian, State Logic będzie wyjątkowo użyteczny.
- **Koszt** – Kiedy większa liczba modułów spełnia wymagania systemu, przy wyborze modułu dodatkowego można kierować się jego ceną.
- **Wydajność** – Zapotrzebowanie na wyższą prędkość transmisji danych lub ilość przesyłanych danych często implikuje użycie odpowiedniego modułu dodatkowego. Przykładowo, IC693CMM302 tj. moduł komunikacyjny Genius Plus (GCM Plus) jest w stanie szybciej transmitować i odbierać dane niż moduł komunikacyjny Genius IC693CMM301, pozwala także na większą prędkość transmisji danych do jednostki centralnej sterownika programowalnego. Tabela porównawcza dla tych dwóch modułów znajduje się w podręczniku GFK-0695, załącznik A.
- **Standaryzacja** – Czasami firma przyjmuje pewne typy modułów za standard aby uprościć szkolenie pracowników lub składowanie części zamiennych.
- **Wymagania dotyczące monitorowania parametrów procesu** - Istnieje kilka możliwych do zastosowania interfejsów HMI. Więcej informacji na stronach firmy GE Fanuc, <http://www.gefanuc.com/>
- **Rozwiązania innych producentów** – Wiele rozwiązań z dziedziny automatyki jest tworzonych przez połączenie produktów GE Fanuc oraz innych firm. Przykładami modułów serii 90-30 innych producentów są: Profibus, DeviceNet, SDS, LonWorks, Interbus-S, RTU/Modbus, ASCII Basic, RTD, i Millivolt/Strain Gauge Input. W celu uzyskania dalszych informacji o produktach innych producentów należy skontaktować się z lokalnym dystrybutorem GE Fanuc lub sprawdzić witrynę www firmy GE Fanuc.

Krok 4: Wybór jednostki centralnej

Gdy już określone zostały ilość oraz typy wymaganych modułów wejść/wyjść i dodatkowych, można dokonać wyboru jednostki centralnej. Wiele czynników, które determinowały wybory modułów dodatkowych, jak wydajność, koszt, standaryzacja, itd. ma zastosowanie przy wyborze jednostki centralnej. Szczegóły dotyczące możliwości jednostek centralnych można znaleźć w rozdziale „Jednostki centralne”.

- **Liczba modułów wymaganych przez system** – Wbudowane jednostki centralne posiadają 5 lub 10 gniazd i nie obsługują kaset rozszerzających i oddalonych. Ich wybór może być rozwiązaniem, jeśli system wymaga tylko kilku modułów. Gdy liczba wymaganych modułów przekracza 10, pozostaje wybrać jednostkę centralną w postaci modułu. Jednostki centralne, modele 331-341 obsługują maksymalnie 5 kaset bazowych, w przypadku jednostek centralnych, modeli 350-364 liczba ta wynosi 8. Gdy w systemie niezbędne jest zastosowanie więcej niż 49 modułów wejść/wyjść i dodatkowych, znajdzie potrzeba zastosowania jednostki centralnej z serii 350-364.
- **Ograniczenia ilościowe modułów** – W przypadku wielu modułów istnieją ograniczenia co do ich liczby w jednym systemie. Ta liczba jest także zależna od zastosowanej jednostki centralnej. Przykładowo, maksymalna liczba 8-kanalowych modułów analogowych wyjść w jednym systemie wynosi:
 - 4 dla jednostek centralnych 311, 313 lub 323
 - 8 dla jednostek centralnych 331, 340 lub 341
 - 79 dla jednostek centralnych 360-364

Patrz tabela “Maksymalna liczba modułów w systemie”.

- **Typy modułów dodatkowych** – Moduły PCM, ADC, CMM i SLP mogą pracować tylko w kasetach bazowych z jednostką centralną w postaci modułu. Użycie tych modułów wyklucza więc wykorzystanie kaset bazowych z wbudowanymi jednostkami centralnymi (311, 313, 323). Więcej informacji można znaleźć w sekcji „Rozmieszczenie modułów w kasetach sterownika programowalnego”.
- **Wydajność** – Jak pokazano w rozdziale „Jednostki centralne”, modele 350-364 jednostek centralnych, posiadają wydajniejszy mikroprocesor od jednostek centralnych o niższych numerach katalogowych. Dla aplikacji wymagających wysokiej wydajności, dobrym wyborem byłaby któraś z nich. W aplikacjach dokonujących intensywnych obliczeń matematycznych, najlepsze rezultaty dałoby zastosowanie jednostki centralnej CPU352 z wbudowanym koprocesorem matematycznym. Dla aplikacji wykorzystujących sieć Ethernet, dobrym rozwiązaniem jest jednostka centralna model 364, która posiada wbudowany interfejs sieci Ethernet zapewniający znacznie lepsze osiągi niż oddzielne moduły jednostki centralnej i Ethernet. W jednostce centralnej CPU364 w celach komunikacji wykorzystane zostały jej wewnętrzne obwody, co jest rozwiązaniem o wiele efektywniejszym niż komunikacja oddzielnych modułów poprzez magistralę sterownika. Z podobnych przyczyn, gdy wykorzystywana jest komunikacja szeregową, jednostki centralne modele 351, 352 i 363 (używające portów 1 i 2) są wydajniejsze niż kombinacja modułu komunikacyjnego (IC693CMM311) i modułu jednostki centralnej.
- **Właściwości dodatkowe** - IC693CPU364 posiada wbudowany interfejs komunikacyjny sieci Ethernet, dzięki czemu nie zachodzi potrzeba wykorzystania oddzielnego modułu komunikacyjnego Ethernet. Pozwala to zaoszczędzić gniazdo w sterowniku programowalnym. Jednostki centralne modele 351, 352 i 353 posiadają dwa wbudowane porty szeregowo eliminując potrzebę wykorzystania oddzielnego modułu dodatkowego komunikacji szeregowej. Jednostki centralne modele 350-364 mają dodatkowe właściwości, których nie posiadają inne jednostki centralne, jak np. operacje zmiennie-przecinkowe (FPM), sekwencyjny rejestrator zdarzeń (SER) i przełącznik ochrony pamięci. Także, jednostki centralne modele 351-364 cechuje większa całkowita ilość pamięci, jak również możliwość jej konfigurowania.
- **Wymagania dotyczące pamięci** – Jednostki centralne, modele 351-364 posiadają pamięć konfigurowalną. To czyni je bardziej przystosowanymi dla potrzeb modułów dodatkowych, które wymagają tego typu pamięci i programów sterujących potrzebujących większej ilości pamięci rejestrów i analogowej. Model 360 jednostki centralnej nie posiada konfigurowalnej

pamięci i ma mniejszą ilość pamięci podstawowej niż modele 351-364. Modele 360-364 jednostek centralnych posiadają standardowo pamięć programowalną Flash PROM do przechowywania danych użytkownika. Ta funkcja nie jest osiągalna w niektórych innych jednostkach centralnych. Szczegółowe informacje znajdują się w rozdziałach „Oprogramowanie systemowe jednostek centralnych i konfiguracje pamięci PROM” oraz „Jednostki centralne”.

- **Rozbudowa i aktualizacja** – Wbudowane jednostki centralne nie obsługują kaset rozszerzających i oddalonych oraz nie pozwalają na zmianę typu jednostki centralnej. Dlatego też, ich możliwości rozbudowy i aktualizowania są ograniczone. Jednostki centralne w postaci modułu mogą zostać zastąpione innymi. Typ jednostki centralnej w postaci modułu determinuje ilość kaset bazowych (5 lub 8) w systemie, co może mieć bezpośredni wpływ na możliwości przyszłej rozbudowy systemu. Przykładowo, jeśli potrzebne jest 49 modułów (dodatkowych i wejść/wyjść), można zastosować jeden z modeli CPU331-341. Jednakże, w ten sposób osiągnięty zostanie limit liczby modułów i nie będzie możliwości rozbudowy systemu o dodatkowe moduły bez konieczności zmiany jednostki centralnej. Zastosowanie jednostek centralnych 360-364, umożliwiłoby dodanie w przyszłości do 30 dodatkowych modułów, bez konieczności zmiany samej jednostki centralnej.
- **Koszt** – Jeśli inne czynniki doboru jednostki centralnej jak wydajność lub właściwości dodatkowe nie są priorytetowe, można zastosować jedną z tańszych jednostek centralnych. Nie mniej jednak, czasami nabycie droższej jednostki centralnej z dodatkowymi właściwościami może być mniej kosztowne niż kupno tańszej jednostki centralnej wraz z modułem dodatkowym. Oprócz bezpośrednich kosztów modułów, zastosowanie jednostki centralnej z właściwościami dodatkowymi pozwala oszczędzić gniazdo w sterowniku programowalnym, co może zapobiec konieczności poniesienia dodatkowych kosztów, jak kupno kasyety bazowej, zasilacza, kabli rozszerzających magistralę wejść/wyjść, itd. Ponieważ ceny urządzeń ulegają zmianom, nie jest możliwe przedstawienie miarodajnego przykładu. Zaktualizowane cenniki produktów są dostępne u dystrybutora.
- **Wymagania dotyczące monitorowania parametrów procesu** – Jednostki centralne, modele: 351, 352, 363 oraz moduł CMM311 posiadają porty szeregowo używane do komunikacji z urządzeniami HMI lub interfejsu operatora (OI).
- **Zegar czasu bieżącego (TOD)** – Wbudowane jednostki centralne nie posiadają takiego, natomiast jednostki centralne w postaci modułu posiadają TOD.
- **Ograniczenia rozmiaru systemu** – Jeśli liczba modułów w systemie jest bliska maksimum, istnieje możliwość zastosowania modułów o podwójnych funkcjach dla zaoszczędzenia gniazd kasyety sterownika. Dla przykładu, CPU364 zawiera jednostkę centralną oraz interfejs komunikacyjny Ethernet. Jednostki centralne, modele 351, 352 i 363 posiadają dodatkowo interfejs komunikacji szeregowy. Istnieją również moduły kombinowanych wejść/wyjść dyskretnych i analogowych. Zastosowanie 32-punktowych modułów wejść/wyjść pozwala zaoszczędzić miejsce w kasecie bazowej w porównaniu z zastosowaniem modułów o mniejszej liczbie punktów. Możliwe jest również zastosowanie rozproszonych układów wejść/wyjść Genius Blocks lub Field Control dla uzyskania dodatkowych wejść/wyjść, ponieważ nie wymagają one instalowania w sterowniku programowalnym – komunikują się ze sterownikiem programowalnym poprzez magistralę komunikacyjną.
- **Zabezpieczenia przed dokonywaniem zmian.** Jednostki centralne, modele 360-364 wyposażone są w wyłącznik kluczowy, którego zadaniem jest zabezpieczenie przed wprowadzeniem nieautoryzowanych zmian do sterownika programowalnego. Jednostki centralne, modele 311-341 nie posiadają wyłącznika kluczowego. Nie mniej jednak, w przypadku wszystkich jednostek centralnych istnieje możliwość zabezpieczenia hasłem programu użytkowego.

Krok 5: Wybór kaset bazowych

Wymagania określone w poprzednich punktach, w dużej mierze determinują wybór kasyety bazowej. Więcej informacji zawarto w rozdziale „Kasety bazowe”.

- **Kaseta bazowa z wbudowaną jednostką centralną** – Jeśli, wybrano wbudowaną jednostkę centralną, pozostają trzy możliwości. Modele 311 i 313 posiadające 5 gniazd oraz model 323 posiadający 10 gniazd. Rozmiar pamięci dla modelu 311 to 6KB, a w przypadku 313 jest to 12KB.
- **Kaseta bazowa dla jednostki centralnej w postaci modułu** – Gdy, wybrana została jednostka centralna w postaci modułu. W systemie może istnieć tylko jedna kasetta bazowa z jednostką centralną. Możliwy jest wybór spośród dwóch typów, 5-gniazdowych i 10-gniazdowych. Należy rozważyć zastosowanie kaset 5 lub 10 gniazdowych, co mogłoby w przyszłości umożliwić rozbudowę systemu. Jednakże, kasety 5 gniazdowe zajmują mniej miejsca.
- **Rozszerzające i oddalone kasety bazowe** – W tym przypadku również, liczba gniazd wynosi 5 lub 10. Zasadniczo, najlepszym wyjściem jest zastosowanie, jeżeli to tylko możliwe, kaset bazowych rozszerzających zamiast oddalonych, z powodu ich większej szybkości działania. Gdy długość kabla przekracza 15 metrów (50 stóp), należy stosować kasety oddalone. Należy też zwrócić uwagę, czy w przypadku gdy istnieje zapotrzebowanie na kasety bazowe 5-gniazdowe, nie będzie lepiej zastosować kaset 10-gniazdowych na wypadek ewentualnej rozbudowy. Faktem jest jednak, że kasety 5-gniazdowe zajmują mniej miejsca oraz ich koszt jest mniejszy.
- **Wymiary** – Dla miejsc o ograniczonej przestrzeni, wybór 5-gniazdowych kaset bazowych jest rozsądnym rozwiązaniem. Aby uzyskać więcej informacji, co do rozmiarów i wymagań przestrzennych kaset bazowych, należy odwołać się do rozdziału „Kasety bazowe”.
- **Ilość potrzebnych modułów** – Ilość modułów potrzebnych w każdej lokacji ma wpływ na rozmiary niezbędnych kaset sterownika. Można, o ile to możliwe, zastosować mniejsze kasety (5-gniazdowe) zaoszczędzając w ten sposób miejsce i pieniądze. Jednakże, jak już zostało nadmienione, większe kasety (10-gniazdowe) pozostawiają więcej możliwości w przypadku ewentualnej rozbudowy systemu.

Krok 6: Wybór zasilaczy

Następujące czynniki mają wpływ na wybór zasilacza. Dodatkowe informacje w rozdziale „Zasilacze”.

- **Obciążalność** – Wszystkie zasilacze serii 90-30 posiadają trzy osobne wyjścia: +5VDC, +24VDC (Przełącznikowe) i +24VDC (Izolowane). Pomimo, że w przypadku wszystkich tych zasilaczy moc znamionowa całkowitego wyjścia wynosi 30 W, to parametry wyjścia +5VDC różnią się w zależności od modelu zasilacza, co zobrazowano w poniższej tabeli (12-1). W aplikacji wymagającej dużego obciążenia zasilania +5VDC, należy wybrać jeden z zasilaczy o podwyższonej obciążalności. IC693PWR330 lub IC693PWR331.
- **Napięcie wejściowe** – Jak pokazano w tabeli, wartość nominalna napięcia wejściowego wynosi: 24VDC, 48VDC, 120VAC, 125VDC, 240VAC.

Tabela 12-1. Porównanie cech zasilaczy

Numer katalogowy	Obciążalność	Napięcie wejściowe	Obciążalność wyjścia (napięcie/moc *)		
			+5 VDC	Izolowane +24 VDC	Napięcie zasilające cewki przełącznika
IC693PWR321	30 W	100 do 240 VAC lub 125 VDC	15 W	20 W	+24 VDC 15 W
IC693PWR330	30 W	100 do 240 VAC lub 125 VDC	30 W	20 W	+24 VDC 15 W
IC693PWR322	30 W	24 lub 48 VDC	15 W	20 W	+24 VDC 15 W
IC693PWR331	30 W	24 VDC	30 W	20 W	+24 VDC 15 W

* Sumaryczne obciążenie wszystkich wyjść nie może przekroczyć 30W.

Redukcja liczby modułów sterownika programowalnego poprzez zastosowanie innych produktów GE Fanuc

Jeśli ograniczenie dotyczące maksymalnej liczby modułów w systemie (wymaganych jest więcej niż 79 modułów) stanowi przeszkodę w budowie systemu korzystającego z oddalonych kaset sterownika, jednym z rozwiązań może być zastosowanie produktów GE Fanuc (Genius Blocks, Field Control) lub VersaMax. Te rozproszone układy wejść/wyjść, mogą w pewnych przypadkach być zastosowane zamiast oddalonych kaset sterownika i nie bierzemy ich pod uwagę obliczając liczbę modułów sterownika.

Bloki Genius

Są to specjalizowane rozproszone układy wejść/wyjść, które są montowane w panelach w docelowym miejscu użytkowania. Komunikują się one z modułem kontrolera magistrali Genius (GBC) sterownika programowalnego za pomocą ekranowanej skrętki. Nie bierze się ich pod uwagę przy obliczaniu liczby modułów sterownika programowalnego, ale wymagają przydziału pamięci wejść/wyjść. Pojedynczy moduł GBC w kasecie sterownika programowalnego może kontrolować do 31 bloków Genius. Wśród bloków Genius dostępne są typy: dyskretnych i analogowych wejść/wyjść, licznika wysokiej częstotliwości, RTD oraz czujników termoparowych. Więcej informacji na temat używania bloków Genius znajduje się w podręcznikach GEK-90486-1, *Genius I/O System and Communications User's Manual* oraz GEK-90486-2, *Genius I/O Discrete and Analog Blocks User's Manual*.

Field Control

Są to specjalizowane rozproszone układy wejść/wyjść montowane w miejscu przeznaczenia na szynie DIN (35mm x 7.5mm). Mogą komunikować się poprzez magistrale Genius, FIP lub Profibus. Nie bierze się ich pod uwagę przy obliczaniu liczby modułów sterownika programowalnego, ale wymagają przydziału pamięci wejść/wyjść. Jednostka Field Control składa się z jednostki interfejsu magistrali (BUI), która umożliwia podłączenie do odpowiedniej magistrali od jednego do ośmiu modułów wejść/wyjść. Moduły wejść/wyjść produkowane są jako dyskretne, analogowe i do pomiaru temperatury (RTD). Osiągalny jest również moduł lokalnego procesora logicznego (MFP). Więcej informacji na temat Field Control można znaleźć w następujących podręcznikach:

- GFK-0826, *Field Control Distributed I/O and Control System I/O Modules User's Manual*
- GFK-0825, *Field Control Genius Bus Interface Unit User's Manual*
- GFK-1175, *Field Control FIP Bus Interface Unit User's Manual*
- GFK-1291, *Field Control Profibus Bus Interface Unit User's Manual*

VersaMax

Moduły wejść/wyjść VersaMax mogą być wykorzystywane jako rozproszone układy wejść/wyjść i komunikować się ze sterownikiem programowalnym serii 90-30 poprzez jeden z trzech typów magistrali: Genius, Profibus lub Device Net. Taki układ może wymagać modułu dodatkowego dla magistrali wybranego typu w sterowniku programowalnym serii 90-30, jak również odpowiedniego modułu interfejsu komunikacyjnego w systemie VersaMax. Więcej informacji o produktach VersaMax znajduje się w podręczniku GFK-1504, *VersaMax Modules, Power Supplies, and Carriers Manual*.

Projektowanie bezpiecznego systemu

Dobrze zaprojektowany system powinien nie tylko funkcjonować właściwie i wydajnie, ale musi także **zapewnić bezpieczeństwo pracownikom oraz chronić urządzenia przed uszkodzeniem**. Pomimo, że kilka podstawowych wskazówek można znaleźć w rozdziale „Instalacja” niniejszego podręcznika, nie jest możliwe rozpatrzenie wszystkich aspektów bezpieczeństwa z powodu dużej różnorodności aplikacji. Dodatkowo, nie jest praktycznie wykonalne podjęcie próby rozpatrzenia wszystkich możliwych kodeksów i przepisów, które są zależne od konkretnej lokalizacji lub typu urządzeń. **Do projektanta należy ostateczna odpowiedzialność za zaznajomienie się z lokalnymi przepisami bezpieczeństwa oraz tymi, które odnoszą się do typu projektowanych urządzeń i upewnienie się, że jego projekt jest z nimi zgodny**. W wielu rejonach Stanów Zjednoczonych Ameryki obowiązującym jest National Electric Code (NEC). Kodeksy Komisji do Spraw Zdrowia i Bezpieczeństwa Pracy (Occupational Safety and Health Administration - OSHA) także zawierają przepisy bezpieczeństwa odnoszące się do wszystkich urządzeń przemysłowych używanych na terenie Stanów Zjednoczonych. Przy projektowaniu systemu, wobec braku przepisów lokalnych, dobrze jest jako dodatek do informacji zawartych w tym podręczniku stosować przepisy NEC i OSHA. Z przepisami OSHA można zapoznać się na stronie www.osha.gov. Niektóre kluczowe kwestie bezpieczeństwa przedstawione są poniżej:

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Należy prawidłowo zaprojektować okablowanie, włącznie z uziemieniem i obwodami zabezpieczenia przeciwzwarceniowego. Pracownicy powinni być chronieni przed przypadkowym porażeniem prądem. Także, należy uniemożliwić dostęp do szafek i paneli z wysokim napięciem dla nieautoryzowanego personelu. W tym celu stosuje się obwody zabezpieczające.

Zapobieganie pożarom

Wskazówki znaleźć można w przepisach przeciw-pożarowych NEC i OSHA, zwłaszcza te traktujące o pożarach spowodowanych wadliwą instalacją elektryczną.

Ochrona przed niebezpieczeństwem urazów mechanicznych

Personel powinien być chroniony przed niebezpieczeństwem urazów mechanicznych typu poruszające się mechanizmy jak np. przenośniki, itd. Do tego celu używane są fizyczne zabezpieczenia, świetlne sygnały ostrzegawcze, podwójne przyciski uruchamiające, itd. Więcej informacji znajduje się w stosownej sekcji przepisów OSHA.

Ochrona przed awariami elektryki

Zaprojektowany system powinien być zabezpieczony przed awarią („fail-safe”) tzn. na wypadek usterki jednego komponentu systemu, całość jest w stanie pracować i nie powoduje to zagrożenia bezpieczeństwa typu niekontrolowany przyrost mocy lub wyłączenie obwodów zatrzymania awaryjnego. Awaryjne zatrzymanie systemu i inne obwody bezpieczeństwa powinny składać się z komponentów z wbudowanymi konstrukcyjnie układami sterowania, które ulegają awarii w nieszkodliwy dla systemu sposób.

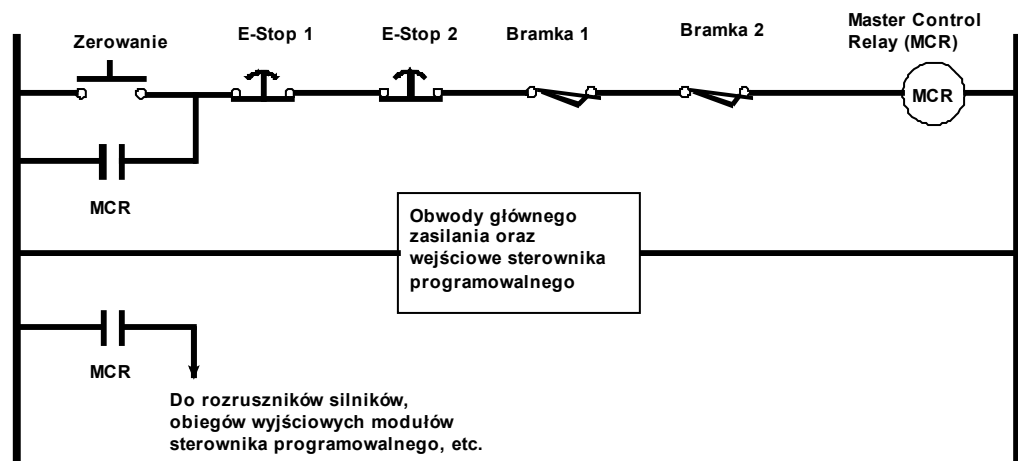
Przykładowo, w obiegu przekaźnikowym MCR należy użyć połączonych szeregowo, normalnie wyłączonych przełączników i przycisków awaryjnego zatrzymania, które kontrolują elektromechaniczny przekaźnik MCR (porównać z następnym rysunkiem). Ten przekaźnik

powinien bezpośrednio wyłączyć rozruszniki silników, obwody wyjściowe sterownika programowalnego, itd. Taki typ obwodu ulegając awarii staje się „otwarty”, co unieruchamia sprzęt. Przykładowo, jeśli przewód zostanie przerwany lub styki zużyją się, obwód otwiera się i następuje zwolnienie przekaźnika MCR. Urządzenia w takim systemie w momencie awarii pozostają „zwarte”, co w przypadku obwodów wyjściowych sterownika programowalnego może spowodować, że kontrolowane urządzenie zostanie uruchomione lub pozostanie włączone.

W obwodzie poniżej przekaźnik MCR jest natury elektromechanicznej. Jego cewka elektromagnetyczna zostaje wzbudzona impulsem elektrycznym i w ten sposób przyciąga styki do stanów wzbudzenia. Kiedy, cewka przestaje być zasilana, sprężyna odciągająca powoduje powrót styków do ich normalnych pozycji. Kiedy naciśnięty zostaje przycisk Zerowanie i jeśli wszystkie cztery przełączniki (E-Stop i bramki) są zamknięte, przekaźnik MCR zostanie wzbudzony i zablokowany w tym stanie poprzez styki MCR połączone równolegle z przyciskiem Zerowanie. Inne styki przekaźnika MCR odpowiadają za dostarczanie energii do rozrusznika silnika i obwodów wyjściowych sterownika programowalnego. Jeśli, jakkolwiek z przełączników E-Stop i Bramka zostaje otwarty, przerwane są przewody w tym obwodzie lub cewka elektro-magnetyczna MCR zepsuje się, przekaźnik MCR powoduje odłączenie zasilania i otwiera obwód do rozruszników silników i obwodów wyjściowych sterownika programowalnego.

Jak pokazano, główne zasilanie sterownika programowalnego oraz jego obwody wejściowe nie są kontrolowane przez przekaźnik MCR dopóki nie kontrolują bezpośrednio żadnych obwodów wyjściowych. Podtrzymywanie zasilania w tych obwodach jest pożądane, gdyż pozwala to sterownikowi programowalnemu kontynuować gromadzenie danych, rejestrowanie informacji o błędach i kontrolowanie komunikacji nawet gdy wyjścia jego modułu wyjściowego są odłączone przez przekaźnik MCR.

Dla ewentualnego zwiększenia marginesu bezpieczeństwa, należy użyć dwóch przekaźników MCR. Cewki przekaźników okablowane byłyby równolegle, ich normalnie otwarte styki połączone szeregowo a normalnie zamknięte styki połączone równolegle. Taki układ przeciwdziała awarii w przypadku „przyspawania” styków w pojedynczym przekaźniku MCR.



Rysunek 12-1. Przykład obwodów MCR z wbudowanym systemem kontroli (Hard-Wired)

Zabezpieczenie przed zmianami w projekcie

Wprowadzanie zmian, które mogą mieć wpływ na bezpieczeństwo użytkownika systemu, powinno być możliwe tylko dla uprawnionego personelu. Hasła dostępu i blokowalne obwody mogą być użyte w tym celu. Niektóre z jednostek centralnych serii 90-30 posiadają zamykane

na klucz przełączniki dla ochrony programu przed zmianami (szczegółowe informacje na temat tych przełączników w rozdziale „Jednostki centralne”).

Dokumentacja bezpieczeństwa systemu

- **Dokumentacja programu sterownika programowalnego.** Szczegółowa dokumentacja pomaga, osobom pracującym na sprzęcie, pamiętać i rozumieć jak działają obwody i mechanizmy bezpieczeństwa. (W niektórych gałęziach przemysłu, stosowne przepisy wymagają tego typu dokumentacji.) Środowisko programistyczne sterownika programowalnego daje rozległe możliwości tworzenia dokumentacji.
- Przykładowo, można stworzyć skróty jak „PSTOP”, opisy typu „ Program Cewka Stop” i komentarze, jak „Ten program jest używany do zatrzymania cyklu programu, ale nie wyłącza zasilania głównych obwodów hydraulicznych. Jednakże, jeśli operator otworzy bramkę bezpieczeństwa, włączy się przełącznik urządzenia ryglującego bramki i odetnie pompy hydrauliczne.” Skróty, opisy i komentarze są częścią programu sterownika programowalnego i można je przeglądać używając odpowiedniego oprogramowania.

Jako alternatywa do języka drabinkowego, język programowania State Logic jest łatwiejszy w dokumentacji programów sterownika programowalnego, gdyż używa wyrażen „języka naturalnego” zamiast drabiny symboli logicznych.

- **Znaki ostrzegające mechaniczne i elektryczne** powinny zawierać informacje odnoszące się do kwestii bezpieczeństwa.
- **Drukowane instrukcje obsługi i konserwacji** oraz odpowiednie szkolenie dla pracowników obsługi i techników-konserwatorów. Te powinny poruszać odpowiednie kwestie bezpieczeństwa.

Przeciwdziałanie nieautoryzowanym działaniom.

Przełączniki blokowane kluczem i hasła dostępu są często wykorzystywane do tych celów.

Kwestie etykietowania, osłon i oświetlenia

- **Etykiety.** Urządzenia operatora typu przyciski, przełączniki lub przyciski ekranów dotykowych powinny być czytelnie opisane stosownie do ich funkcji.
- **Oslony.** Urządzenia operatora powinny być, gdzie to możliwe, chronione przed przypadkową aktywacją. Zaprojektowanie przycisków we wnękach lub przycisków w pierścieniach osłonowych mogą pomóc zapobiegać sytuacjom, gdy jakieś narzędzie zostało upuszczone i spadło na przycisk. Montowanie stanowisk przycisków na powierzchniach pionowych również pomaga uniknąć takich sytuacji.
- **Oświetlenie.** Poziom oświetlenia miejsca pracy powinien być odpowiedni, tzn. umożliwiający dobrą czytelność etykiet.

Kwestie dostępności wyposażenia

Sprzęt powinien być rozstawiony sposób umożliwiający operatorom bezpieczne wykonywanie swojej pracy. Także, personel konserwujący powinien mieć zapewnioną wystarczającą ilość miejsca, aby uzyskać bezpieczny dostęp do paneli elektrycznych, skrzynek sterowniczych, itd. Minimalne wymagania przestrzenne są wyszczególnione w przepisach NEC i OSHA.

Maksymalna ilość modułów w systemie sterownika programowalnego serii 90-30

Poniższa tabela przedstawia maksymalne ilości modułów wejść/wyjść i modułów dodatkowych, które mogą być zainstalowane w systemie sterownika programowalnego serii 90-30. Liczba modułów, które mogą być zainstalowane w systemie zależy od kilku czynników, zastosowanej jednostki centralnej, nominalnego natężenia prądu dla każdego modułu oraz innych zainstalowanych modułów. Przed instalacją modułów w kasecie bazowej należy zweryfikować, czy całkowity pobór mocy wszystkich modułów nie przekracza możliwości zasilacza.

Tabela 12-2. Maksymalna ilość modułów w systemie

Typ modułu	Jednostka centralna model 311/313/323	Jednostka centralna model 331/340/341	Jednostka centralna model 350-364
Moduł wejść i wyjść dyskretnych	5 (5-gniazdowa kasetka bazowa) 10 (10-gniazdowa kasetka bazowa)	49 (331/340/341)	79
Moduł wejść analogowych, 4-kanalowy	5 (5-gniazdowa kasetka bazowa) 8 (10-gniazdowa kasetka bazowa)	40	64
Moduł wejść analogowych, 16-kanalowy	4	8 (Model 331) 12 (Model 340/341)	51
Moduł wyjść analogowych (napięciowy), 2-kanalowy	5 (5-gniazdowa kasetka bazowa) 6 (10-gniazdowa kasetka bazowa)	16 (Model 331) 30 (Model 340/341)	48
Moduł wyjść analogowych (prądowy), 2-kanalowy	3 (5-gniazdowa kasetka bazowa) 3 (10-gniazdowa kasetka bazowa)	15 (Model 331) 15 (Model 340/341)	24
Moduł wyjść analogowych, 8-kanalowy	4	8 (Model 331) 32 (Model 340/341)	79
Kombinowany moduł wejść/wyjść analogowych 4-kanalowe wejście / 2-kanalowe wyjście	5 (5-gniazdowa kasetka bazowa) 10 (10-gniazdowa kasetka bazowa)	21 (Model 331/340/341)	79
Moduł programowalnego koprocatora	Nie dostępne	4	4
Moduł koprocatora wyświetlacza alfanumerycznego	Nie dostępne	4	4
Moduł kontroli komunikacji	Nie dostępne	9	9
Moduł procesora State Logic	Nie dostępne	<i>Dokładne informacje w State Logic User's Guide, GFK-0726.</i>	
Moduł komunikacyjny Genius (1)	1	1	1
Moduł komunikacyjny Genius Plus (1)	2	2	2
Licznik impulsów o wysokiej częstotliwości	4 (5/10-gniazdowe kasetki bazowe)	8 (Model 331) 32 (Model 340/341)	79
Moduł interfejsu z systemem CNC	5 (5/10-gniazdowe kasetki bazowe)	49	79
Moduł procesora wejść/wyjść	2 (5-gniazdowa kasetka bazowa) 4 (10-gniazdowa kasetka bazowa)	8 (Model 331) 16 (Model 340/341)	64
Kontroler magistrali Genius (2)	8	8	8
Moduł komunikacyjny Ethernet	<i>Dokładne informacje w Series 90-30 TCP/IP Ethernet Communications User's Manual, GFK-1084</i>		
Moduł komunikacyjny APM300	<i>Dokładne informacje w Motion Mate APM300 User's Manuals, GFK-0840 lub GFK-0781.</i>		
Moduł do pozycjonowania osi DSM302	<i>Dokładne informacje w Motion Mate DSM302 User's Manual, GFK-1464.</i>		
Moduł do pozycjonowania osi DSM314	<i>Dokładne informacje w Motion Mate DSM314 User's Manual, GFK-1742.</i>		
Moduł kontroli temperatury	<i>Dokładne informacje w Temperature Control User's Manual, GFK-1466.</i>		
Moduł przetwornika mocy	<i>Dokładne informacje w Power Transducer Module User's Manual, GFK-1734</i>		

(1) Moduł komunikacyjny Genius Plus i moduł komunikacyjny Genius nie mogą być zainstalowane w jednej kasecie bazowej sterownika programowalnego, jednakże mogą one współistnieć na tej samej magistrali.

(2) Dokładne informacje w GFK-1034, *Series 90-30 Genius Bus Controller User's Manual*.

Obliczenie obciążenia zasilacza

Obciążenie zasilacza kasy bazowej sterownika programowalnego serii 90-30 jest sumą wszystkich jego wewnętrznych i zewnętrznych obciążeń tj. wszystkich elementów sprzętowych w kasecie bazowej (obwody wewnętrzne, moduły itd.), jak również zewnętrznych obciążeń urządzeń podłączonych do izolowanego zasilania +24 VDC. Wykorzystanie wyjścia +24VDC izolowanego zasilacza jest opcjonalne, jednakże, może być ono zastosowane do zasilania pewnej ilości urządzeń wejściowych. Maksymalna całkowita moc wyjściowa zasilacza wynosi 30 watów, jednakże, dla pojedynczego wyjścia +5VDC może wynosić 15 lub 30 watów, w zależności od modelu zasilacza. Szczegółowe informacje znajdują się w tabeli 12-1, „Tabela porównawcza właściwości zasilaczy”.

Pobór mocy przez moduły

Poniższa tabela przedstawia pobór mocy każdego modułu i elementu sprzętowego. Wszystkie parametry są w mA (o ile nie zaznaczono inaczej). Wejściowe i wyjściowe nominalne natężenia prądu podane są przy wszystkich wejściach i wyjściach włączonych. W tabeli występują trzy rodzaje napięcia:

- +5 VDC jest głównym źródłem zasilania dla większości wewnętrznych obwodów.
- Przekąźnikowe +24 VDC jest napięciem zasilającym cewki przekaźnika.
- Izolowane +24 VDC jest używane do zasilania różnych obwodów wejściowych (tylko moduły wejść) i jakichkolwiek zewnętrznych obwodów podłączonych do zacisku 24 VDC zasilacza.

Należy zwrócić uwagę, że pozycje w poniższej tabeli przedstawiają wymagania maksymalne (w najgorszym przypadku), a nie typowe.

Tabela 12-3. Wymagania dotyczące obciążenia (mA)

Numer katalogowy	Opis	+5 VDC	Napięcie zasilające cewki przekaźnika +24 VDC	Izolowane +24 VDC
AD693SLP300	Moduł procesora State Logic	425	–	–
IC693ACC300	Symulator wejść 8/16-punktowy	120	–	–
IC693ACC307	Wtyczka zakończeniowa dla układu z kasetami rozszerzającymi lub oddalonymi	72	–	–
IC690ACC900	Konwerter RS-422/485 na RS-232	170	–	–
IC690ACC901	Zestaw minikonwerter RS-422(SNP) na RS-232 (wersja A) (wersja B lub późniejsza)	150 100	– –	– –
IC693ADC311	Moduł koprocera wyświetlacza alfanumerycznego	400	–	–
IC693ALG220	Moduł wejść analogowych, napięciowy, 4 kanałowy	27	–	98
IC693ALG221	Moduł wejść analogowych, prądowy, 4 kanałowy	25	–	100
IC693ALG222	Moduł wejść analogowych, napięciowy, o wysokim zagęszczeniu (16 kanałowy)	112	–	41
IC693ALG223	Moduł wejść analogowych, prądowy, o wysokim zagęszczeniu (16 kanałowy)	120	–	–
IC693ALG390	Moduł wyjść analogowych, napięciowy, 2 kanałowy	32	–	120
IC693ALG391	Moduł wyjść analogowych, prądowy, 2 kanałowy	30	–	215
IC693ALG392	Moduł wyjść analogowych, prądowo-napięciowy, 8 kanałowy	110	–	–
IC693ALG442	Moduł kombinowany, prądowo-napięciowy, 4 wejścia analogowe i 2 wyjścia analogowe	95	–	129
IC693APU300	Licznik impulsów o wysokiej częstotliwości	250	–	–
IC693APU301	Moduł pozycjonujący dla jednej osi	800	–	–

Numer katalogowy	Opis	+5 VDC	Napięcie zasilające cewki przekaźnika +24 VDC	Izolowane +24 VDC
IC693APU302	Moduł pozycjonujący dla dwóch osi	800	–	–
IC693APU305	Moduł procesora wejść/wyjść	360	–	–
IC693BEM320	Moduł interfejsu pomiędzy sterownikiem 90-30 a układem CNC lub sterownikiem 90-70 (slave)	205	–	–
IC693BEM321	Moduł interfejsu pomiędzy sterownikiem 90-30 a układem CNC lub sterownikiem 90-70 (master) (ze złączem pośrednim światłowodu) (bez złącza pośredniego światłowodu)	415 615	–	–
IC693BEM330	Moduł zdalnego skanera wejść/wyjść FIP	609	–	–
IC693BEM331	Kontroler magistrali Genius	300	–	–
IC693BEM340	Kontroler magistrali FIP (maksymalny) (typowy)	1.2A 800		
IC693CHS391	Kaseta bazowa dla jednostki centralnej w postaci modułu, 10-gniazdowa	250	–	–
IC693CHS392	Kaseta bazowa rozszerzająca, 10-gniazdowa	150	–	–
IC693CHS393	Kaseta bazowa oddalona, 10-gniazdowa	460	–	–
IC693CHS397	Kaseta bazowa dla jednostki centralnej w postaci modułu, 5-gniazdowa	270	–	–
IC693CHS398	Kaseta bazowa rozszerzająca, 5-gniazdowa	170	–	–
IC693CHS399	Kaseta bazowa oddalona, 5-gniazdowa	480	–	–
IC693CMM301	Moduł komunikacyjny Genius	200	–	–
IC693CMM302	Moduł komunikacyjny Genius Plus	300	–	–
IC693CMM311	Moduł kontroli komunikacji	400	–	–
IC693CMM321	Moduł komunikacyjny Ethernet	750	–	–
IC693CPU311	Kaseta bazowa serii 90-30 z wbudowaną jednostką centralną, 5-gniazdowa	410	–	–
IC693CPU313	Kaseta bazowa serii 90-30 z wbudowaną jednostką centralną, 5-gniazdowa	430	–	–
IC693CPU323	Kaseta bazowa serii 90-30 z wbudowaną jednostką centralną, 10-gniazdowa	430	–	–
IC693CPU331	Jednostka centralna (Model 331)	350	–	–
IC693CPU340	Jednostka centralna (Model 340)	490	–	–
IC693CPU341	Jednostka centralna (Model 341)	490	–	–
IC693CPU350	Jednostka centralna (Model 350)	670 **		
IC693CPU351	Jednostka centralna (Model 351)	890 **		
IC693CPU352	Jednostka centralna (Model 352)	910 **		
IC693CPU360	Jednostka centralna (Model 360)	670 **		
IC693CPU363	Jednostka centralna (Model 363)	890 **		
IC693CPU364	Jednostka centralna (Model 364)	1.51A**		
IC693CSE313	Kaseta bazowa jednostki centralnej State Logic, 5-gniazdowa	430	–	–
IC693CSE323	Kaseta bazowa jednostki centralnej State Logic, 10-gniazdowa	430	–	–
IC693CSE340	Moduł jednostki centralnej State Logic	490	–	–
IC693DSM302/314	Moduły DSM302 lub DSM314	800 1300 (zewn. enkoder)	–	–
IC693MAR590	Moduł kombinowany 8 wejść dyskretnych 120 VAC i 8 wyjść przekaźnikowych 2A	80	70	–
IC693MDL230	Moduł wejść dyskretnych, izolowanych, 8 punktowy, 120 VAC	60	–	–
IC693MDL231	Moduł wejść dyskretnych, izolowanych, 8 punktowy, 240 VAC	60	–	–
IC693MDL240	Moduł wejść dyskretnych, 16 punktowy, 120 VAC	90	–	–
IC693MDL241	Moduł wejść dyskretnych, 16 punktowy, 24 VAC/DC (logika dodatnia/ujemna)	80	–	125
IC693MDL310	Moduł wyjść dyskretnych, 12 punktowy, 120 VAC, 0.5 A	210	–	–
IC693MDL330	Moduł wyjść dyskretnych, 8 punktowy, 120/240 VAC	160	–	–
IC693MDL340	Moduł wyjść dyskretnych, 16 punktowy, 120 VAC, 0.5 A	315	–	–
IC693MDL390	Moduł wyjść dyskretnych, izolowanych, 5 punktowy, 120/240 VAC, 2 A	110	–	–
IC693MDL630	Moduł wejść dyskretnych, 8 punktowy, logika dodatnia, 24 VDC	2.5	–	60
IC693MDL632	Moduł wejść dyskretnych, 8 punktowy, logika dodatnia/ujemna, 125 VDC	40	–	–
IC693MDL633	Moduł wejść dyskretnych, 8 punktowy, logika ujemna, 24 VDC	5	–	60

Numer katalogowy	Opis	+5 VDC	Napięcie zasilające cewki przekaźnika +24 VDC	Izolowane +24 VDC
IC693MDL634	Moduł wejść dyskretnych, 8 punktowy, logika dodatnia/ujemna, 24 VDC	80	–	125
IC693MDL640	Moduł wejść dyskretnych, 16 punktowy, logika dodatnia, 24 VDC	5	–	120
IC693MDL641	Moduł wejść dyskretnych, 16 punktowy, logika ujemna, 24 VDC	5	–	120
IC693MDL643	Moduł wejść dyskretnych, FAST, 16 punktowy, logika dodatnia, 24 VDC	5	–	120
IC693MDL644	Moduł wejść dyskretnych, FAST, 16 punktowy, logika ujemna, 24 VDC	5	–	120
IC693MDL645	Moduł wejść dyskretnych, 16 punktowy, logika dodatnia/ujemna, 24 VDC	80	–	125
IC693MDL646	Moduł wejść dyskretnych, FAST, 16 punktowy, logika dodatnia/ujemna, 24 VDC	80	–	125
IC693MDL652	Moduł wejść dyskretnych, 32 punktowy, logika dodatnia/ujemna, 24 VDC	5	–	–
IC693MDL653	Moduł wejść dyskretnych, FAST, 32 punktowy, logika dodatnia/ujemna, 24 VDC	5	–	–
IC693MDL654	Moduł wejść dyskretnych, 32 punktowy, 5/12 VDC (TTL), logika dodatnia/ujemna	195/440*	–	–
IC693MDL655	Moduł wejść dyskretnych, 32 punktowy, logika dodatnia/ujemna, 24 VDC	195	–	224
IC693MDL730	Moduł wyjść dyskretnych, 8 punktowy, 12/24 V DC, 2 A, logika dodatnia	55	–	–
IC693MDL731	Moduł wyjść dyskretnych, 8 punktowy, 12/24 V DC, 2 A, logika ujemna	55	–	–
IC693MDL732	Moduł wyjść dyskretnych, 8 punktowy, 12/24 V DC, 0.5 A, logika dodatnia	50	–	–
IC693MDL733	Moduł wyjść dyskretnych, 8 punktowy, 12/24 V DC, 0.5 A, logika ujemna	50	–	–
IC693MDL734	Moduł wyjść dyskretnych, 6 punktowy, logika dodatnia/ujemna, 125 VDC	90	–	–
IC693MDL740	Moduł wyjść dyskretnych, 16 punktowy, 12/24 V DC, 0.5 A, logika dod.	110	–	–
IC693MDL741	Moduł wyjść dyskretnych, 16 punktowy, 12/24 V DC, 0.5 A, logika ujemna	110	–	–
IC693MDL742	Moduł wyjść dyskretnych, 16 punktowy, 12/24 VDC, 1 A, logika dodatnia, zabezp. przed zwarcie	130	–	–
IC693MDL750	Moduł wyjść dyskretnych, 32 punktowy, 12/24 V DC, logika ujemna	21	–	–
IC693MDL751	Moduł wyjść dyskretnych, 32 punktowy, 12/24 V DC, logika dodatnia	21	–	–
IC693MDL752	Moduł wyjść dyskretnych, 32 punktowy, 5/24 V DC (TTL), 0.5 A, logika ujemna	260	–	–
IC693MDL753	Moduł wyjść dyskretnych, 32 punktowy, 12/24 V DC, 0.5 A, logika dodatnia	260	–	–
IC693MDL930	Moduł wyjść dyskretnych przekaźnikowych, izolowanych, 8 punktowy, 4 A	6	70	–
IC693MDL931	Moduł wyjść dyskretnych przekaźnikowych, izolowanych, 8 punktowy, 8 A	6	110	–
IC693MDL940	Moduł wyjść dyskretnych przekaźnikowych, 16 punktowy, 2 A	7	135	–
IC693MDR390	Moduł kombinowany 8 wejść dyskretnych 24 VDC i 8 wyjść przekaźnikowych 2A	80	70	–
IC693PCM300	Moduł programowalnego koprocatora, 65K	425	–	–
IC693PCM301	Moduł programowalnego koprocatora, 85K	425	–	–
IC693PCM311	Moduł programowalnego koprocatora, 380K	400	–	–
IC693PRG300	Ręczny programator HHP	170	–	–
IC693PTM100	Moduł przetwornika mocy	400	–	–
IC693TCM302	Moduł kontroli temperatury	150	–	–

* Więcej szczegółowych informacji znajduje się w podręczniku GFK-0898, Series 90-30 I/O Module Specifications Manual.

** Należy zauważyć, że modele 350-364 jednostek centralnych nie obsługują minikonwertera w wersji A (IC690ACC901A).

Przykłady obliczania obciążeń zasilacza

Poniżej zamieszczono przykłady obliczeń dla ustalenia całkowitego obciążenia zasilacza przez komponenty serii 90-30. Wszystkie wartości prądów wyrażone są w mA. Należy zwrócić uwagę, że o ile każde wyjście zasilacza jest 15 lub 20 watowe (za wyjątkiem wyjścia +5 VDC zasilacza o podwyższonej obciążalności, którego moc to 30 watów), to całkowite łączne obciążenie nie może przekraczać 30 watów. Moc pobrana przez zewnętrzne obwody przyłączone do zacisku 24 VDC zasilacza powinna być uwzględniona przy obliczaniu łącznego poboru mocy.

Przykład 1: Sterownik 90-30, wbudowana jednostka centralna model 323
(kasetka 10-gniazdowa)

Komponent	+5V	izolowane +24V	napięcie zasilające cewki przekaźnika +24V
Jednostka centralna wbudowana w kasetę 10-gniazdową IC693CPU323	430		
Programator ręczny HHP IC693PRG300	170		
Moduł wyjść analogowych IC693ALG390	32	120	
Moduł wejść analogowych IC693ALG220	27	98	
Licznik impulsów wysokiej częstotliwości IC693APU300	190		
Moduł wejść 16-punktowych, 24 VDC	5	120	
Moduł wejść dyskretnych IC693MDL340	5	120	
Moduł wyjść dyskretnych IC693MDL740	110		
Moduł wejść dyskretnych IC693MDL240	90		
Moduł wyjść dyskretnych IC693MDL310	210		
Moduł wyjść dyskretnych przekaźnikowych IC693MDL940	7		135
Moduł wyjść dyskretnych przekaźnikowych IC693MDL930	6		70
Suma (mA)	1281	458	205
(W)	6.41	10.99	4.92
Suma watów (całkowita) = 22.32			

Przykład 2: Sterownik 90-30, jednostka centralna w postaci modułu model 351
(kasetka 10-gniazdowa)

Komponent	+5V	izolowane +24V	napięcie zasilające cewki przekaźnika +24V
Kaseta bazowa IC693CHS391	250		
Jednostka centralna IC693CPU351	890		
Minikonwerter IC690ACC901	100		
Moduł programowalnego koprocatora IC693PCM301	425		
Moduł wyjść analogowych IC693ALG390	32	120	
Moduł wejść analogowych IC693ALG220	27	98	
Licznik impulsów wysokiej częstotliwości IC693APU300	190		
Moduł wejść dyskretnych IC693MDL340	5	120	
Moduł wyjść dyskretnych IC693MDL740	110		
Moduł wejść dyskretnych IC693MDL240	90		
Moduł wyjść dyskretnych IC693MDL310	210		
Moduł wyjść dyskretnych przekaźnikowych IC693MDL940	7		135
Suma (mA)	2336	338	135
(W)	11.68	8.11	3.24
Suma watów (całkowita) = 23,03			

Obliczenia czasu trwania cyklu

Czas skanu lub trwania cyklu jest to czas, w którym jednostka centralna sterownika programowalnego wykona wszystkie swoje zadania. Długość trwania cyklu może ulec zmianie o czas potrzebny na wykonanie operacji programowych oraz czas potrzebny na obsługę modułów. Dla systemów wrażliwych czasowo, czynnik ten powinien zostać uwzględniony przy projektowaniu. Aby uniknąć problemów związanych z czasem wykonania, należy

dokonać obliczenia teoretycznego czasu trwania cyklu, w wyniku którego odpowiednie rozwiązania mogłyby zostać zaimplementowane w systemie.

Główne czynniki projektowe mające wpływ na czas trwania cyklu

- Rozmiar programu sterującego
- Model jednostki centralnej. Niektóre jednostki centralne są szybsze i wydajniejsze.
- Typy instrukcji użytych w programie drabinkowym
- Liczba modułów
- Typy modułów. Moduły dodatkowe mają większy wpływ na czas trwania cyklu niż inne moduły.
- Lokalizacja modułów. Odnosi się to do typu kasy sterownika (jednostki centralnej, rozszerzająca, oddalona), w której zainstalowane są moduły.
- Podłączenia do innych urządzeń jak, np. HMI lub do innych systemów poprzez moduły komunikacyjne lub porty.
- Rodzaj okablowania. Typ okablowania może mieć znaczący wpływ na czas trwania cyklu, zwłaszcza w przypadkach kaset oddalonych lub komunikacji na większe odległości. Czas propagacji danych powinien być zminimalizowany, aby zapewnić właściwe taktowanie systemu i marginesy. Sugerowane typy okablowania dla magistrali rozszerzającej wejść/wyjść opisano w rozdziale „Okablowanie”. **Jakiegokolwiek odstępstwa od zalecanych typów okablowania, mogą spowodować błędne lub niewłaściwe działanie systemu.**

Gdzie można znaleźć informacje na temat czasu trwania cyklu

Informacje na temat obliczania czasu trwania cyklu znajdują się w sekcji “Sweep Time Calculation” podręcznika GFK-0467, *Series 90-30/20/Micro PLC CPU Instruction Set Reference Manual*.

Obliczenia dotyczące rozproszenia ciepła w sterowniku

Ilość ciepła wydzielana przez sterownik programowalny zamontowany w obudowie może być istotnym czynnikiem determinującym rozmiary obudowy systemu. Jest tak, ponieważ obudowa musi być w stanie właściwie rozprzewadzać ciepło generowane przez elementy w niej zamontowane tak, aby żaden z nich nie uległ przegrzaniu. Ilość emitowanego ciepła przez sterownik programowalny jest także czynnikiem, który określa ewentualną potrzebę zastosowania w obudowie systemów chłodzenia, jak wentylatory lub klimatyzatory. Zwykle producenci obudów uwzględniają czynnik rozpraszania ciepła w swoich zaleceniach dotyczących wyboru obudowy. Instrukcje dotyczące obliczeń rozpraszania energii cieplnej sterownika programowalnego serii 90-30 znajdują się w załączniku F, „Obliczenie strat mocy”.

Rozplanowanie systemu

Z powodu zróżnicowania systemów, nie jest możliwe rozpatrzenie wszystkich możliwości rozmieszczenia systemu. W zamian w sekcji tej przedstawiono wskazówki oraz przykład pomocny przy rozplanowaniu systemu.

Korzyści płynące z dobrego rozmieszczenia – bezpieczeństwo, niezawodność, dostępność

Rozmieszczenie systemu ma duży wpływ na jego niezawodność, łatwość w instalacji, wygląd zewnętrzny, prostotę i **bezpieczeństwo** obsługi oraz konserwacji.

- **Bezpieczeństwo i konserwacja** – dobre rozplanowanie pomaga **zminimalizować zagrożenie porażenia prądem elektrycznym personelu pracującego z systemem**. Umożliwia technikom-konserwatorom łatwiejszy dostęp do urządzeń w celu przeprowadzenia pomiarów, instalacji oprogramowania, sprawdzenia wskaźników kontrolnych, usunięcia lub zamiany modułów, itd. Ułatwia również śledzenie okablowania i lokalizację miejsca awarii, gdy ta nastąpi.
- **Niezawodność** – Właściwe rozplanowanie wpływa również na dobre rozpraszanie ciepła i pomaga eliminować zakłócenia elektryczne z systemu. Nadmierne wydzielanie ciepła i zakłócenia to dwie główne przyczyny awarii komponentów.
- **Sprawna instalacja systemu** – Dobrze zaprojektowane rozmieszczenie zapewnia wystarczającą ilość przestrzeni, aby zamontować i okablować urządzenie. Pozwala to na oszczędność czasu i frustracji.
- **Wygląd zewnętrzny** – Staranne i uporządkowane rozmieszczenie urządzeń daje pozytywne wrażenie systemu. Pozwala też innym zrozumieć, jak starannie przemyślany został projekt systemu.

Lokalizacja i przestrzeń montażowa kasy sterownika programowalnego.

Lista zamieszczona poniżej zawiera wskazówki dotyczące umiejscowienia kasy sterownika programowalnego. Przykładowe rozmieszczenie pokazane zostało na rysunku “Przykładowe rozplanowanie systemu opartego na serii 90-30” dalej w tym rozdziale.

- Należy umieszczać kasy sterownika programowalnego z daleka od innych komponentów generujących duże ilości ciepła, jak np. transformatory, zasilacze, rezystory.
- Należy umieszczać kasy sterownika programowalnego z daleka od komponentów generujących zakłócenia, jak np. przekaźniki i styki.

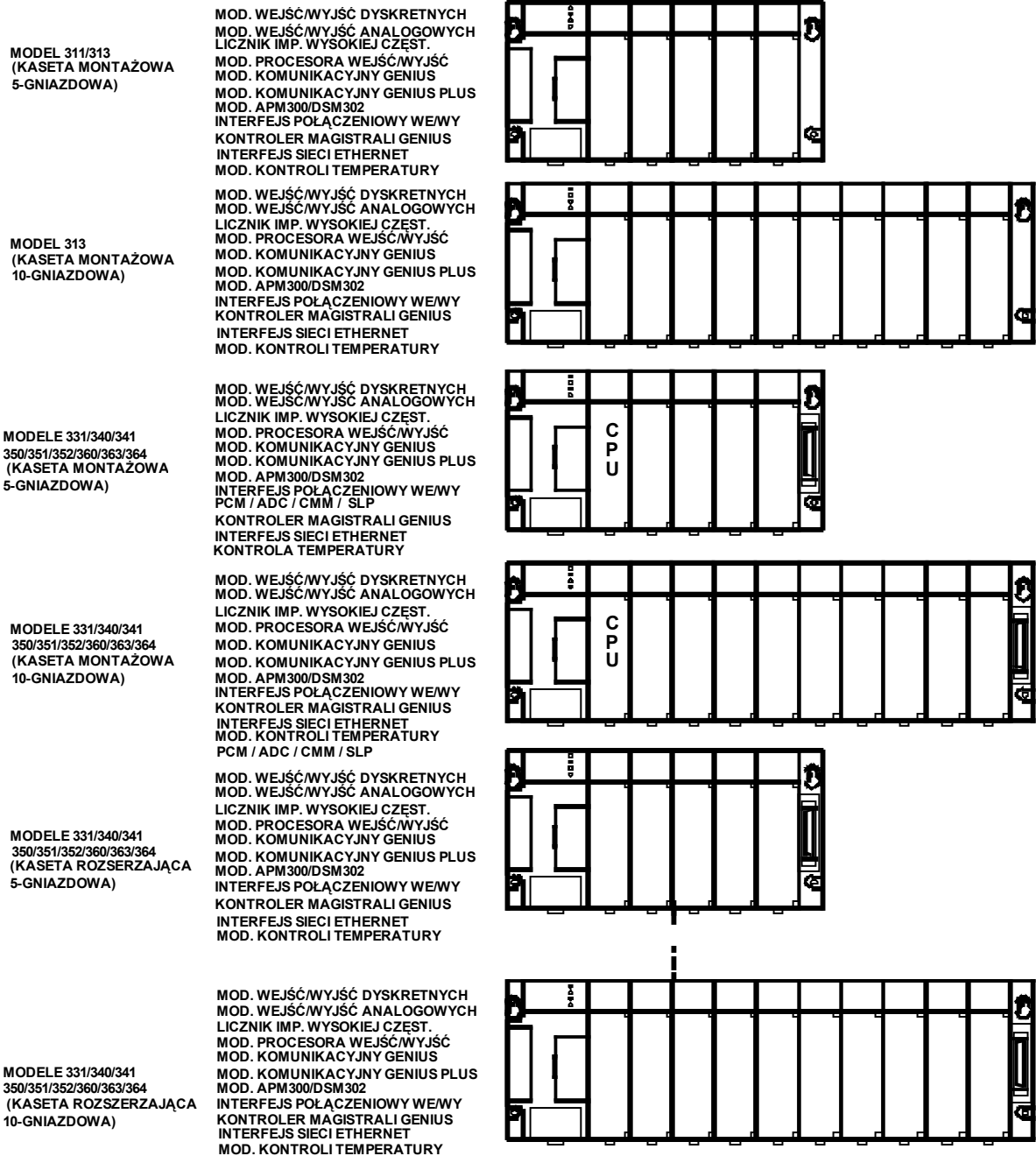
- Należy umieszczać kasety sterownika programowalnego z daleka od urządzeń wysokiego napięcia i okablowania, np. wyłączniki automatyczne, przerywacze topliwe, transformatory, przewody instalacji silnika, itd. Nie tylko zmniejsza to zakłócenia elektryczne, ale również wpływa na zwiększenie bezpieczeństwa personelu podczas pracy ze sterownikiem programowalnym.
- Należy umieszczać kasety sterownika programowalnego na odpowiednim poziomie zapewniającym technikom ułatwiony dostęp podczas czynności konserwacyjnych.
- Należy prowadzić czułe przewody wejściowe oddzielnie od przewodów powodujących zakłócenia, takich jak okablowanie dyskretnych wyjść i zasilania prądem zmiennym. Taka selekcja może być ułatwiona poprzez grupowanie modułów wejść/wyjść tak, aby moduły wyjść były oddzielone od bardziej wrażliwych modułów wejść.
- Każda kaseca sterownika programowalnego wymaga 0.1 m (4") wolnej przestrzeni ze wszystkich czterech stron (0.15 m z prawego końca, jeżeli używane są przewody rozszerzające magistrali wejść/wyjść), aby zapewnić właściwe chłodzenie. Aby uzyskać więcej informacji dotyczących rozmiarów i wymagań przestrzennych kaset bazowych, należy sprawdzić rozdział „Kasety bazowe”.

Ułożenie modułów w kasetach sterowników programowalnych

Istnieje kilka czynników, które należy brać pod uwagę podczas rozmieszczania modułów w kasetach sterownika programowalnego.

- **Ograniczenia związane z umiejscowieniem** – Pomimo, że większość modułów może być usytuowana w kasecie bazowej jakiegokolwiek typu, to jednak niektóre moduły (PCM, ADC, CMM, SLP) pracują jedynie w kasecie bazowej jednostki centralnej. Następny rysunek pokazuje, gdzie można umiejscowić moduły w systemie.
- **Obciążalność zasilacza** – Ponieważ niektóre moduły potrzebują znacznie więcej mocy niż inne, możliwe jest doprowadzenie do przeciążenia zasilacza poprzez instalację w jednej kasecie sterownika wielu modułów o dużym poborze prądu. Dlatego też przed zakończeniem rozplanowania wewnętrznego kasety należy przeliczyć obciążenie zasilacza, aby upewnić się, że ten nie zostanie przeciążony. Więcej informacji w sekcji „Obliczenie obciążenia zasilacza”.
- **Redukcja zakłóceń** – Należy zgrupować moduły wejść/wyjść tak, aby moduły wyjść były oddzielone od bardziej wrażliwych modułów wejść. Tak jak zalecano w poprzedniej sekcji, ułatwia to oddzielenie okablowania generującego zakłócenia od przewodów wrażliwych na zakłócenia.

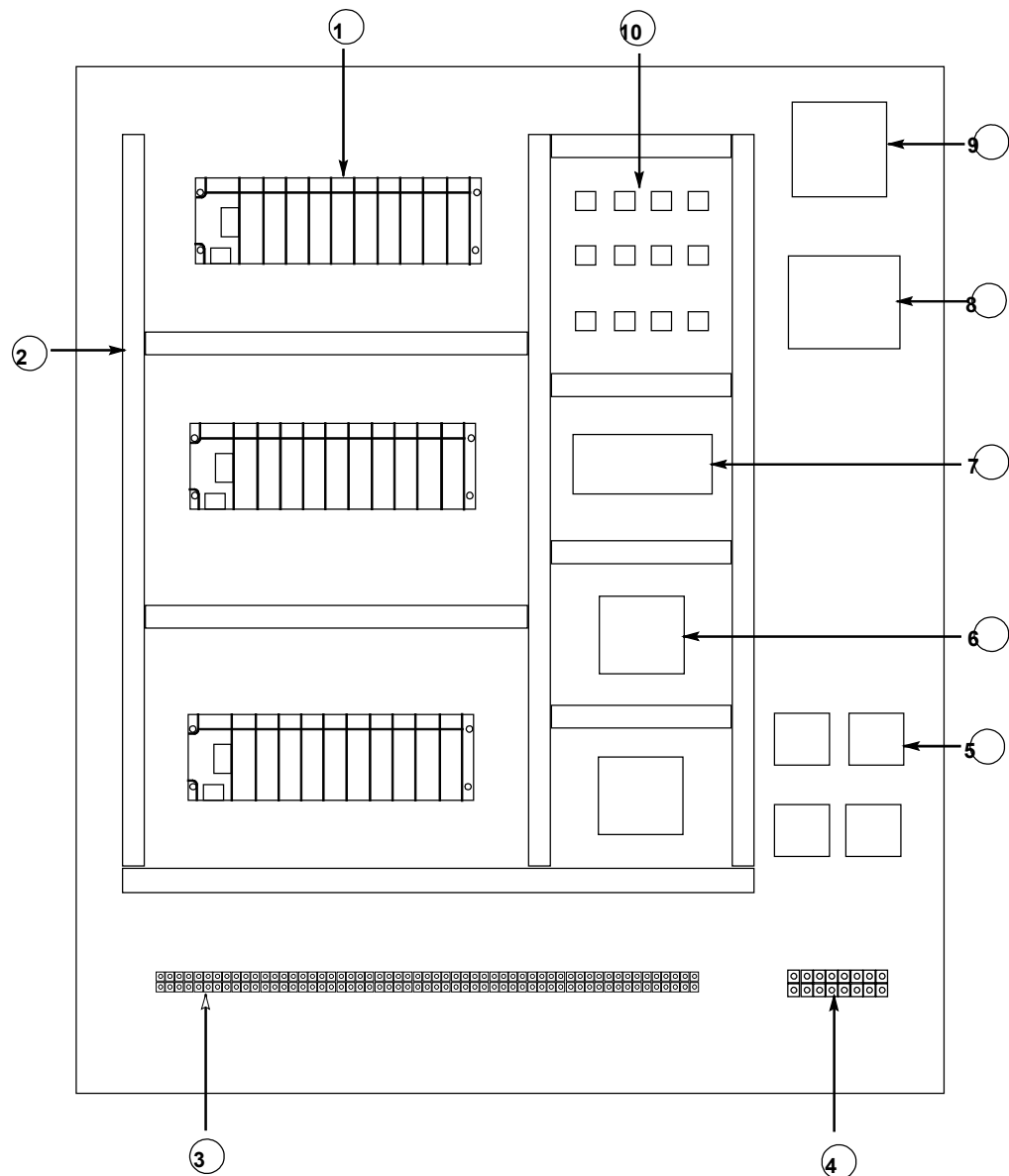
Dopuszczalne rozmieszczenia modułów



* Informacje dotyczące rozmieszczenia modułów FIP w kasetach bazowych znajdują się w odpowiednim podręczniku użytkownika modułów FIP.

Rysunek 12-2. Dopuszczalne rozmieszczenie modułów

Przykładowe rozplanowanie sterownika programowalnego serii 90-30



Rysunek 12-3. Przykładowe rozplanowanie systemu 90-30

1. Sterownik programowalny serii 90-30, 10-gniazdowa kaseta sterownika
2. Ciąg przewodów (Kanał na przewody)
3. Terminal do podłączeń urządzeń docelowych
4. Terminal do podłączeń silników
5. Startery silników
6. Tablica obwodów
7. Zasilanie
8. Transformator kontrolny
9. Przerywacze topliwe lub wyłączniki automatyczne
10. Przekazniki kontrolne

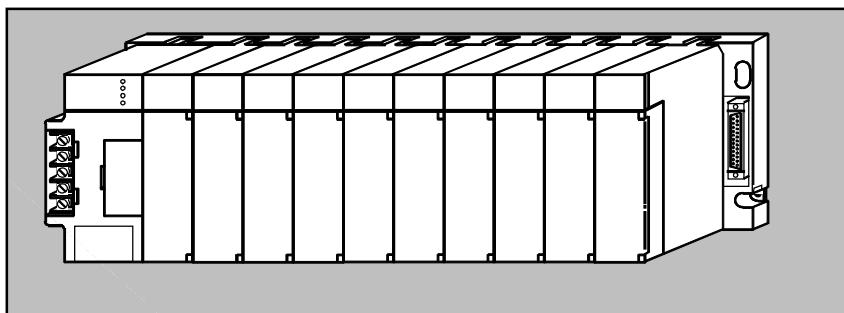
Pozycja montażowa sterownika programowalnego

Obciążalność zasilacza zależy od sposobu zamontowania kasety bazowej oraz temperatury otoczenia.

Zalecana pionowa pozycja montażu

Obciążalność przy kasecie bazowej zamontowanej pionowo wynosi:

- 100% przy 60°C (140°F)

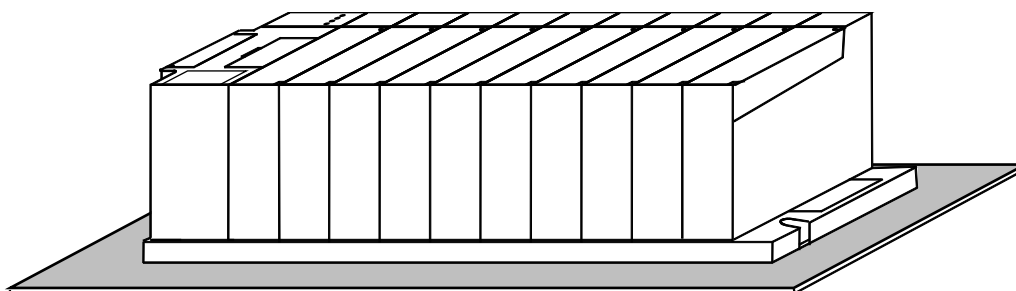


Rysunek 12-4. Zalecana pozycja montażu sterownika programowalnego

Pozioma pozycja montażu zmniejszająca obciążalność

Obciążalność zasilacza przy kasecie bazowej zamontowanej poziomo wynosi:

- Temperatura 25°C (77°F) – pełne obciążenie
- Temperatura 60°C (140°F) – 50% pełnego obciążenia

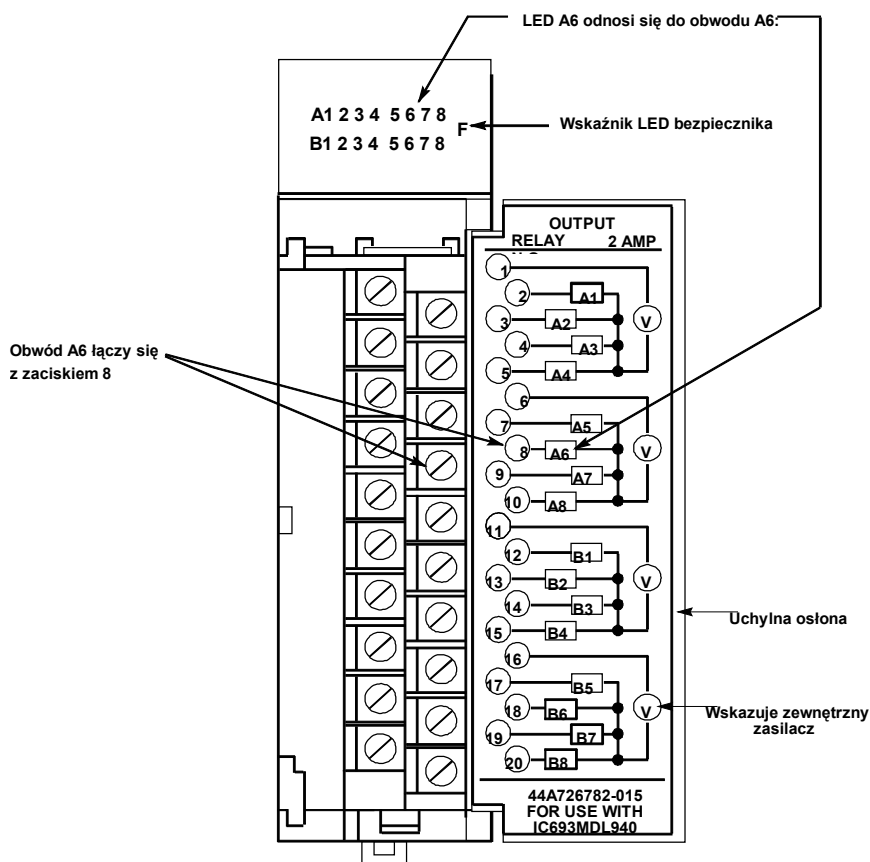


Rysunek 12-5. Zmniejszający obciążalność sposób montażu sterownika programowalnego

Informacje o wykrywaniu usterek w urządzeniach serii 90-30

Wskaźniki LED i terminal przyłączeniowy

Poniższy rysunek pokazuje zależność pomiędzy wskaźnikami LED a punktami łączeniowymi obwodu na terminalu przyłączeniowym modułu wejścia/wyjścia. Zaciski terminala przyłączeniowego są numerowane od góry, pierwszy górny zacisk w lewym rzędzie ma numer 1, pierwszy górny w prawym – numer 2. Numery występują naprzemiennie w obu rzędach, parzyste po prawej, nieparzyste po lewej, co przedstawione jest na schemacie na tylnej części uchylnej osłony.



Rysunek 13-1. Zależność pomiędzy wskaźnikami LED a terminalem przyłączeniowym

Wskaźniki LED modułu

Wskaźniki LED modułu wejściowego

Przy załączeniu urządzenia, powinien zaświecić się odpowiedni wskaźnik LED informując, że sygnał dotarł do modułu. Jeżeli wskaźnik nie zaświeci się, można przeprowadzić kontrolę napięcia na terminalu przyłączeniowym:

- Jeżeli na zacisku występuje prawidłowe napięcie, odpowiadający bit wejściowy można sprawdzić przy pomocy oprogramowania w sterowniku programowalnym. Jeżeli oprogramowanie pokazuje, że bit wejściowy ma wartość 1, uszkodzony jest obwód wskaźnika LED modułu.
- Jeżeli na zacisku nie występuje prawidłowe napięcie, można sprawdzić zewnętrzne urządzenie wejściowe, aby sprawdzić czy uszkodzenie występuje w nim, czy okablowaniu łączącym.

Jeżeli żadne z wejść modułu wejściowego nie działa, możliwe jest uszkodzenie zewnętrznego zasilacza, jego odłączenie lub niewłaściwe podłączenie. (Urządzenia wejściowe i wyjściowe są zasilane z zewnętrznych zasilaczy, zlokalizowanych poza modułem). Moduły wejściowe nie są zabezpieczone bezpiecznikiem, dlatego wskaźnik bezpiecznika pokazany na poprzednim rysunku nie odnosi się do nich.

Wskaźniki LED modułu wyjściowego

Jeżeli w programie sterującym języka drabinkowego zostaje użyty adres (%Q) wyjścia dyskretnego, odpowiadający wskaźnik LED powinien zaświecić się informując, że sygnał dotarł do modułu.

- Jeżeli wskaźnik nie zaświeci się, może to oznaczać uszkodzenie modułu lub samego wskaźnika.
- Jeżeli wskaźnik świeci, a urządzenie wyjściowe nie działa, można sprawdzić napięcie na terminalu przyłączeniowym modułu. Jeżeli występuje tam prawidłowe napięcie, należy sprawdzić urządzenie wyjściowe lub okablowanie.

Jeżeli żadno z wyjść modułu wyjściowego nie działa, możliwe jest uszkodzenie zewnętrznego zasilacza, jego odłączenie lub niewłaściwe podłączenie. (Urządzenia wejściowe i wyjściowe są zasilane z zewnętrznych zasilaczy, zlokalizowanych poza modułem). Jeżeli moduł wyjściowy posiada wbudowane bezpieczniki (niektóre w zamian posiadają elektroniczne zabezpieczenie przed zwarcie), wskaźnik bezpiecznika (oznaczony jako „F”), pokazany na poprzednim rysunku, zaświeci w momencie przepalenia bezpiecznika.

Wskaźniki LED zasilacza

Zasilacze posiadają cztery wskaźniki LED. Ich funkcje zostały opisane w rozdziale „Zasilacze”.

Wskaźniki LED jednostki centralnej

Istnieje kilka kombinacji wskaźników LED, w zależności od jednostki centralnej. Zostały one przedstawione w rozdziale „Jednostki centralne”.

Wskaźniki LED modułu dodatkowego

Istnieje wiele kombinacji wskaźników LED na różnych modułach dodatkowych. Niektóre informacje na ten temat zostały zawarte w rozdziale „Moduły dodatkowe”. Rozdział ten zawiera również odsyłacze do dalszych informacji w „Dokumentacji” poszczególnych modułów. Załącznik G zawiera odsyłacz numeru katalogowego do odpowiedniej dokumentacji.

Informacje o wykrywaniu usterek w oprogramowaniu

Szczegółowe informacje dotyczące przedstawionych poniżej zagadnień można znaleźć w podręcznikach GFK-0467, *Series 90-30/20/Micro PLC CPU Instruction Set Reference Manual*, oraz GFK-0466, *Series 90-30/20/Micro Programming Software User's Manual*.

Wyświetlanie programu sterującego w postaci drabiny logicznej

Styki, połączenia i przekaźniki wyświetlone w postaci drabiny logicznej programu sterującego, które są włączone (przekazują moc lub są zasilane), są jaskrawo wyświetlone, aby ułatwić śledzenie przepływu sygnału w programie. Adresy odnoszące się do fizycznych wejść (%I i %AI) oraz sygnałów wyjściowych (%Q i %AQ) mogą być skontrolowane poprzez wskaźniki statusu modułu, napięcia itd., w celu sprawdzenia poprawności działania urządzenia.

Okna dialogowe konfiguracji

Zazwyczaj poniższe informacje pozyskiwane są z dokumentacji systemu. Jeżeli jednak nie są dostępne, okna dialogowe konfiguracji są używane do określenia:

- Czy konfiguracja oprogramowania odpowiada używanym urządzeniom. Czasami przez pomyłkę podczas wykrywania błędów moduł bywa instalowany w niewłaściwym gnieździe. Spowoduje to powstanie błędu w jednej z dwóch tabel błędów. Prawidłowa konfiguracja może być określona przy pomocy okien dialogowych konfiguracji.
- Adresów pamięci wykorzystywanych przez określony moduł.

Tabele błędów działania

Istnieją dwie tabele błędów działania, „Tabela błędów działania sterownika” oraz „Tabela błędów układów wejść/wyjść”. Tabele błędów mogą być przeglądane przy użyciu pakietu do programowania sterownika. Tabele błędów nie będą zgłaszać takich usterek, jak uszkodzenie czujnika krańcowego, będą jednak identyfikować błędy działania systemu, jak np.:

- Brak lub uszkodzenie modułów (Loss of or Missing Modules), błędna konfiguracja systemu (System Configuration Mismatch)
- Uszkodzenie sprzętowe jednostki centralnej (CPU hardware failure), rozładowanie baterii (Low Battery)
- Błąd w oprogramowaniu sterownika (PLC Software Failure), błędna suma kontrolna programu (Program Checksum Failure), brak programu sterującego (No User Program), błąd zapisu sterownika (PLC Store Failure).

Zmienne systemowe

Te dyskretne zmienne (%S, %SA, %SB i %SC), w celu określenia statusu różnych warunków i błędów, mogą być przeglądane w tabeli zmiennych systemowych, lub na ekranie, jeżeli są wykorzystane w programie sterującym języka drabinkowego. Przykładowo, bit %SC0009 ma przypisywaną wartość „1”, jeżeli do którejś z tabel błędów zostanie wpisany błąd. Innym przykładem jest ustawienie bitu %SA0011 na wartość „1”, gdy wyczerpuje się bateria podtrzymująca zawartość pamięci jednostki centralnej. Podręcznik *Series 90-30 PLC CPU Instruction Set Reference Manual*, GFK-0467 zawiera „Tabelę zmiennych systemowych”.

Tabele zmiennych

Istnieją dwa typy tabel zmiennych: tabele standardowe i mieszane. Tabele te pokazują grupy adresów pamięci i ich status. Status adresów zmiennych dyskretnych będzie wyświetlany jako logiczne „1” lub „0”. W przypadku adresów zmiennych analogowych i adresów rejestrów wyświetlane będą ich wartości. Standardowe tabele wyświetlają tylko jeden typ adresu pamięci, jak np. wszystkie bity typu %I. Mieszane tabele zmiennych są tworzone przez użytkownika, który wybiera adresy wyświetlane w tabelach. Tabele mieszane mogą zawierać jednocześnie zmienne dyskretnie, analogowe i rejestry. To czyni je użytecznymi przy zbieraniu wielu powiązanych ze sobą adresów na jednym ekranie, umożliwiającym ich jednoczesny podgląd i monitorowanie. Oszczędza to czas, zużyty na przesuwanie szczebli programu drabinkowego w poszukiwaniu odpowiednich adresów.

Wymuszenie zmiany wartości

Aby zapewnić bezpieczeństwo personelu i urządzeń, właściwość ta musi być używana ostrożnie. W normalnej sytuacji urządzenie nie powinno pracować cyklicznie, wszystkie warunki powinny umożliwiać włączenie urządzenia zewnętrznego bez spowodowania uszkodzeń. Metoda ta jest używana do sprawdzenia obwodu wyjściowego sterowanego urządzenia z ekranu programu sterującego. Przykładowo, przy wymuszeniu i zmianie stanu wyjścia %Q na WŁĄCZONY, przekaźnik, cewka, lub inne urządzenie sterowane, powinno załączyć się lub wykonać akcję. Jeżeli urządzenie nie reaguje, można sprawdzić wskaźnik statusu na module wyjściowym, następnie napięcia na terminalu przyłączeniowym modułu, na listwie zaciskowej i na listwie zaciskowej urządzenia sterowanego, połączenia cewek lub przekaźników, itd. aż do odnalezienia źródła błędu.

Instrukcja SER (sekwencyjny rejestrator zdarzeń), instrukcja DOIO

Mogą one przechwytywać status określonych adresów dyskretnych po otrzymaniu sygnału wyzwającego. Mogą być wykorzystane do monitorowania i przechwytywania danych dotyczących określonych fragmentów programu, bez konieczności ich ciągłego nadzorowania. Mogą być przydatne przy lokalizacji przyczyny nieregularnie pojawiającego się problemu. Przykładowo, styk należący do łańcucha styków podtrzymujących zasilanie przekaźnika, może od czasu do czasu na chwilę otworzyć się i przerwać normalne działanie. Jednakże podczas testów przeprowadzonych przez personel, mających pomóc zlokalizować problem, wszystkie styki mogą wyglądać na sprawne. Przy użyciu instrukcji SER i DOIO status wszystkich styków można przechwytywać z dokładnością do milisekund, określając czas wystąpienia błędu – otwarty styk w momencie przechwycenia będzie miał status o wartości logicznej „0”.

Wymiana modułów

Moduły nie zawierają przełączników konfiguracyjnych. Gniazdo w każdej kasecie bazowej (kasecie sterownika) jest konfigurowane (przy użyciu oprogramowania konfiguracyjnego) tak, aby zachować określony typ (numer katalogowy) modułu. Informacje konfiguracyjne są przechowywane w pamięci jednostki centralnej. Dlatego też przy wymianie modułu nie jest konieczne wykonywanie żadnych ustawień sprzętowych na samym module. Konieczne jest jednak upewnienie się, że w danym gnieździe instalowany jest moduł właściwego typu.

Należy pamiętać, że niektóre "inteligentne" moduły, takie jak jednostka centralna czy moduły PCM, APM lub DSM302, mogą zawierać programy sterujące wymagające ponownego załadowania po wymianie modułu. W przypadku tych modułów należy przechowywać aktualne kopie programów sterujących na wypadek konieczności ich przywrócenia.

W przypadku modułów wejścia/wyjścia z terminalami przyłączeniowymi, nie jest konieczne ponowne wykonywanie połączeń na nowym terminalu przyłączeniowym po wymianie modułu. Jeżeli poprzedni terminal przyłączeniowy nie jest uszkodzony, można zdemontować go ze starego modułu i zainstalować na nowym module, nie rozpinając okablowania. Procedury demontażu i instalacji modułów i terminali przyłączeniowych opisane są w Rozdziale 2.

Naprawa produktów serii 90-30

W większości przypadków produkty serii 90-30 są nienaprawialne w terenie. Jedynym sporym wyjątkiem jest kilka modułów posiadających wymienne bezpieczniki. Następna sekcja, "Lista modułów z bezpiecznikami", opisuje te moduły i stosowane w nich bezpieczniki.

Przy pośrednictwie lokalnego dystrybutora GE Fanuc oferuje naprawy i serwis gwarancyjny. Szczegóły u lokalnego dystrybutora.

Lista modułów z bezpiecznikami

Niebezpieczeństwo

Przy wymianie należy używać bezpieczników właściwego typu i rozmiaru. Zastosowanie niewłaściwego bezpiecznika może spowodować obrażenia ciała personelu, zniszczenie wyposażenia, lub oba te przypadki.

Tabela 13-1. Lista modułów i bezpieczników serii 90-30

Numer katalogowy modułu	Typ modułu	Nominalne natężenie prądu	Ilość na moduł	Numer GE Fanuc bezpiecznika	Inni producenci i numery elementów
IC693CPU364	Moduł jednostki centralnej z wbudowanym interfejsem Ethernet	1A	1	44A725214-001	Littlefuse – R454 001
IC693DVM300	Sterownik cyfrowego zaworu (Digital Valve Driver)	1A 2A	1 4	N/A N/A	Bussman – GDB-1A Littlefuse – 239002
IC693MDL310	120 VAC, 0.5A	3A	2	44A724627-111 (1)	Bussman – GMC-3 Littlefuse – 239003
IC693MDL330	120/240 VAC, 1A	5A	2	44A724627-114 (1)	Bussman – GDC-5 Bussman S506-5
IC693MDL340	120 VAC, 0.5A	3A	2	44A724627-111 (1)	Bussman – GMC-3 Littlefuse – 239003
IC693MDL390	120/240 VAC, 2A	3A	5	44A724627-111 (1)	Bussman – GMC-3 Littlefuse – 239003
IC693MDL730	12/24 VDC, Dodatnia logika, 2A	5A	2	259A9578P16 (1)	Bussman – AGC-5 Littlefuse – 312005
IC693MDL731	12/24 VDC, Ujemna logika, 2A	5A	2	259A9578P16 (1)	Bussman, AGC-5 Littlefuse – 312005
IC693PWR321 and IC693PWR330	Wejście 120/240 VAC lub 125 VDC, zasilacz 30W	2A	1	44A724627-109 (2)	Bussman – 215-002 (GDC-2 or GMC-2) Littlefuse – 239-002
IC693PWR322	Wejście 24/48 VDC, zasilacz 30W	5A	1	44A724627-114 (2)	Bussman – MDL-5 Littlefuse – 313005
IC693PWR328	Wejście 48 VDC, zasilacz 30W	5A	1	44A724627-114 (2)	Bussman – MDL-5 Littlefuse – 313005
IC693PWR331	Wejście 24 VDC, zasilacz 30W	5A	1	44A724627-114 (2)	Bussman – MDL-5 Littlefuse – 313005
IC693TCM302	Moduł kontroli temperatury	2A	1	N/A	Littlefuse – 273002

(1) Montowany w zacisku. Dostępny po zdemontowaniu płyty z elementami z obudowy modułu.

(2) Bezpiecznik zasilania. Montowany w zacisku – dostępny po demontażu przedniej części modułu.

Części zapasowe/wymienne

Dwa zestawy (IC693ACC319 i IC693ACC320) zapewniają mechaniczne części zamienne dla modułów serii 90-30. Jeden zawiera części dla modułów wejścia/wyjścia, jednostki centralnej, PCM i innych; drugi zawiera elementy dla zasilaczy. Zestawy te zawierają takie części, jak: dźwignie modułów, przednie osłony, obudowy, itd. Poniższa tabela pokazuje zawartość obu zestawów.

Tabela 13-2. Części zapasowe/zamienne

Części zapasowe	Zawartość
IC693ACC319: Części zapasowe dla modułów wejścia/wyjścia, jednostki centralnej i PCM	(ilość 10) dźwignia modułu wejścia/wyjścia, jednostki centralnej i PCM (ilość 10) Sprężynka (ilość 2) Przednia osłona modułu PCM (ilość 2) Nasadka soczewki PCM (ilość 2) Obudowa modułu jednostki centralnej
IC693ACC320: Części zapasowe dla zasilaczy	(ilość 2) Dźwignia zasilacza (ilość 2) Sworzeń dźwigni zasilacza (ilość 2) Sprężyna dźwigni zasilacza (ilość 2) Nasadka soczewki (ilość 2) Osłona terminala zasilacza
IC693ACC301 (patrz Uwaga) Bateria podtrzymująca pamięć	(ilość 2) Bateria podtrzymująca pamięć dla modułów jednostek centralnych i PCM
Bezpieczniki	Patrz "Lista modułów i bezpieczników serii 90-30" w tym rozdziale.
Moduły	Użytkownik może chcieć posiadać zapasowe moduły sterownika programowalnego. Wiele systemów posiada więcej niż jeden element o określonym numerze katalogowym, jak np. zasilaczy (każda kasetka sterownika ma odrębny) czy modułów wejścia/wyjścia. W tych przypadkach jeden moduł każdego typu mógłby służyć jako zapas.
IC693ACC311 Wymienny terminal przyłączeniowy modułu	(ilość 6) Wymienne terminale przyłączeniowe używane na wielu modułach wejścia/wyjścia i niektórych modułach dodatkowych.
44A736756-G01 Zestaw kluczy do jednostek centralnych (modeli 350 do 364)	Zestaw zawiera trzy zestawy (6 kluczy). Wszystkie pasują do odpowiednich jednostek centralnych.

Uwaga: Baterie IC693ACC301 mogą być przechowywane przez 5 lat (w Rozdziale 6 znajdują się instrukcje, jak odczytać kod daty baterii). Co pewien czas przeterminowane baterie powinny być usuwane z zapasów i złomowane zgodnie z zaleceniami producenta.

Zalecenia dotyczące obsługi

Okresowa kontrola sterowników programowalnych serii 90-30		
Nr poz.	Opis	Zalecenie
1	Uziemienie i system elektryczny	Częste sprawdzanie czy połączenia uziemienia, kabli elektrycznych i przewodów są zabezpieczone i w dobrym stanie.
2	Bateria podtrzymująca pamięć jedn. centralnej	Wymieniać raz do roku, lub zgodnie wymaganiami systemu * Sprawdzić w Rozdziale 5, jak uniknąć utraty zawartości pamięci podczas wymiany baterii.
3	Bateria podtrzymująca modułu dodatkowego	Wymieniać raz do roku. Dodatkowe informacje w podręczniku użytkownika. Sprawdzić w Rozdziale 5, jak uniknąć utraty zawartości pamięci podczas wymiany baterii.
4	Wentylacja	Jeżeli w obudowie znajduje się wentylator, sprawdzać działanie. Palce i narzędzia utrzymywać w bezpiecznej odległości od wentylatorów. Jeżeli stosowany jest filtr powietrza, wymieniać go przynajmniej raz na miesiąc.
5	Dopasowanie mechaniczne	Przy wyłączonym zasilaniu sprawdzić, czy złącza i moduły są dokładnie posadowione w gniazdach, oraz czy podłączenia okablowania są zabezpieczone. W instalacjach o niskich wibracjach wykonać raz do roku. W instalacjach o wysokich wibracjach sprawdzać przynajmniej raz na kwartał.
6	Obudowa	Sprawdzać raz do roku. Przy wyłączonym zasilaniu usunąć z wnętrza obudowy instrukcje, wydruki i inne materiały mogące spowodować ograniczenie wentylacji lub pożar. Delikatnie zebrać kurz i brud z komponentów. Użyć do tego celu odkurzacza, a nie sprężonego powietrza.
7	Kopia zapasowa programu sterującego	Wykonać ją zaraz po utworzeniu jakichkolwiek programów sterujących, takich jak programów logiki drabinkowej, programów motion itd. Po każdej zmianie w programie wykonać przynajmniej jedną (lepiej kilka) nową kopię. Zachować stare kopie (wyraźnie oznaczone) przez odpowiedni okres czasu na wypadek, gdyby potrzebny był stary projekt. Dokumentować dla każdej kopii, dla jakiego urządzenia została wykonana, datę utworzenia, numer wersji (jeżeli występuje) i nazwisko autora. Trzymać główną kopię w bezpiecznym miejscu. Wykonać kopie robocze dostępne osobom odpowiedzialnym za utrzymanie urządzeń w należyłym stanie technicznym.

*Patrz "Czynniki wpływające na żywotność baterii" w Rozdziale 5.

Uzyskiwanie dodatkowej pomocy i informacji

Istnieje kilka sposobów na uzyskanie dodatkowej pomocy i informacji:

Strona internetowa GE Fanuc

Wiele przydatnych informacji znajduje się w sekcji Technical Support. Takie sekcje jak: Technical Documentation (dokumentacja techniczna), Application Notes (uwagi do zastosowań), Revision Histories (historia wersji), Frequently Asked Questions (najczęściej zadawane pytania), oraz Field Service Bulletins (biuletyny wdrożeniowe) mogą zawierać poszukiwane przez użytkownika informacje. Strona dostępna jest pod adresem:

<http://www.gefanuc.com/support/>

System połączenia poprzez faks (Fax Link)

System ten umożliwia wybór odpowiedniej dokumentacji technicznej, która zostanie przesłana na faks użytkownika. Należy wykonać następujące kroki:

- Zadzwoń na numer (804) 978-5824 z aparatu telefonicznego z wybieraniem tonowym (aparaty z obrotową tarczą nie zadziałają w tym przypadku).
- Wykonywać instrukcje, aby spowodować przesłanie faksem głównej listy wszystkich dostępnych dokumentów. Lista ta jest również dostępna na stronie internetowej GE Fanuc w dziale Technical Support (patrz powyższa sekcja „Strona internetowa GE Fanuc”).
- Wybrać odpowiednie dokumenty z głównej listy, zadzwonić na numer Fax Link i określić numery wybranych dokumentów, które mają być przesłane do użytkownika. Jednorazowo można zamówić do trzech dokumentów.

Numerы telefoniczne GE Fanuc

Po wybraniu jednego z podanych w poniższej tabeli numerów można porozmawiać z pracownikiem pomocy technicznej GE Fanuc.

Lokalizacja	Numer telefonu
Ameryka Północna, Kanada, Meksyk (gorąca linia pomocy technicznej)	Numer bezpłatny: 800 GE Fanuc Bezpośrednie połączenie: 804 978-6036
Ameryka Łacińska (Meksyk jak wyżej)	Bezpośrednie połączenie: 804 978-6036
Francja, Niemcy, Luksemburg, Szwajcaria i Zjednoczone Królestwo	Numer bezpłatny: 00800 433 268 23
Włochy	Numer bezpłatny: 16 77 80 596
Inne kraje europejskie	+352 727 979 309
Azja / Pacyfik - Singapur	65 566 4918
Indie	91 80 552 0107

Załącznik ten opisuje port szeregowy, konwerter oraz kable, używane do łączenia sterowników programowalnych serii 90 przy użyciu protokołu serii 90 (SNP). Niniejszy załącznik zawiera szczegółowe informacje z tego zakresu, przeznaczony jest dla użytkowników, których aplikacje wymagają kabli o większej długości niż dostarczone przez producenta.

Załącznik ten zawiera informacje na następujące tematy:

- Interfejs komunikacyjny
- Specyfikacje kabli i złącz
- Konfiguracja portu szeregowego
- Konwerter RS-232/RS-485 (numer katalogowy IC690ACC900)
- Schematy połączeń kabla szeregowego
 - Połączenie pojedyncze (point-to-point)
 - Połączenie wielogłęziowe (multidrop)

Interfejs RS-422

Produkty z rodziny sterowników programowalnych serii 90 są zgodne ze specyfikacjami EIA RS-422. Komunikacja pomiędzy różnymi komponentami systemu realizowana jest za pomocą nadajników i odbiorników linii RS-422, z zastosowaniem wielokrotnych kombinacji nadajnik/odbiornik, oraz kabla z pięcioma skręconymi parami przewodów. Długość kabla pomiędzy urządzeniem master a dowolnym urządzeniem slave nie może przekroczyć 1219m (4000 stóp).

Można skonfigurować system składający się z ośmiu nadajników i odbiorników (system typu multidrop). Maksymalne napięcie wspólne pomiędzy poszczególnymi odgałęzzeniami może wynosić (zgodnie ze standardem RS-422) od +7 do -7V. Nadajnik musi mieć napięcie wyjściowe co najmniej 2V na 100Ω. Impedancja wyjściowa nadajnika w stanie wysokiej impedancji musi być równa co najmniej 120 KΩ. Rezystancja wejściowa odbiornika musi natomiast wynosić 12 KΩ lub więcej. Czulość odbiornika powinna wynosić 200 mV.

Ostrzeżenie

Należy zwrócić szczególną uwagę na spełnienie wymagań dotyczących napięcia wspólnego. Niespełnienie ich może prowadzić do błędów w czasie transmisji danych i/lub uszkodzenia podzespołów sterownika programowalnego. Jeżeli warunki określone przez te wymagania są przekroczone, należy zastosować izolator portu, np. IC690ACC903. Szczegóły na temat tego izolatora portu znajdują się w Załączniku E.

Specyfikacja kabli i złącz

Jedną z najczęściej spotykanych przyczyn błędów w połączeniu jest niewłaściwe wykonanie kabla. W celu uzyskania najlepszych parametrów pracy należy stosować zalecane złącza kablowe oraz przestrzegać podanych parametrów kabli.

Tabela A-1. Specyfikacje złącz/kabli

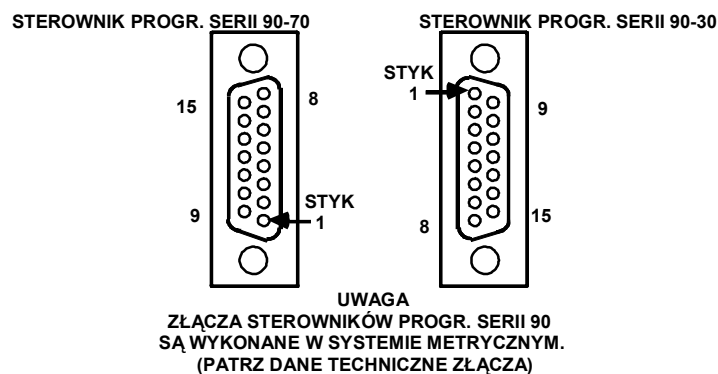
Pozycja	Opis
Współpracują ce złącza:	Sterownik programowalny serii 90: Port szeregowy (RS-422). Złącze: 15-stykowe, typ D-Subminiature, Cannon DA15S (obudowa lutowana), Obudowa: AMP 207470-1 obudowa złącza Zestaw złącza: Zestaw AMP 207871-1 zawiera 2 śruby z gwintem metrycznym i 2 zaciski śrub.
	Workmaster II: Port szeregowy (RS-232) ze standardowym złączem RS-232. Złącze: 25-stykowe żeńskie, typ D-Subminiature, Cannon DB25S (lutowane) z obudową DB110963-3 lub równoważną (standardowe łącze RS-232)
	Workmaster: Port szeregowy (RS-232) ze standardowym złączem RS-232. Złącze: 9-stykowe żeńskie, typ D-Subminiature, Cannon DE9S (lutowane) z obudową DE110963-1 lub równoważną (standardowe łącze RS-232)
	IBM PC: Port szeregowy (RS-232) ze standardowym złączem RS-232. Złącze: 9-stykowe żeńskie, typ D-Subminiature, Cannon DE9S (lutowane) z obudową DE110963-31 lub równoważną (standardowe łącze RS-232)
	Konwerter RS-232/RS-485: jedno złącze 15-stykowe męskie, jedno złącze 25-stykowe męskie Złącze 15-stykowe męskie jest wykonane w systemie metrycznym (takie samo złącze, obudowa i rozwiązania sprzętowe jak w przypadku sterowników serii 90 opisanych wyżej) Złącze 25-stykowe męskie, typ D-Subminiature, Cannon DB25S (lutowane) z obudową DB110963-3 lub równoważną (standardowe łącze RS-232)
Kabel:	Należy stosować przewody komputerowe klasy minimum 24 AWG (0,22 mm ²) z ekranem Numery katalogowe: Belden 9505, Belden 9306, Belden 9832 Wyszczególnione poniżej kable umożliwiają przesyłanie danych z prędkością do 19.2 Kbps: RS-232: 15m (50 stóp) maksymalnej długości kabla RS-422/RS-422: maksymalna długość 1200m (4000 stóp). Nie może być przekroczona różnica potencjałów wynosząca 7 V pomiędzy masami współpracujących w sieci urządzeń. Izolacja ma oddalonym zakończeniu może zostać wykorzystana do zmniejszenia lub wyeliminowania napięć wspólnych. Odległość poniżej 15m (50 stóp) oraz prawidłowe połączenie par skrętki gwarantują nawiązanie połączenia. Przy użyciu RS-422/RS-422 skręcane pary kabli powinny być dopasowane tak, aby oba wysyłane sygnały tworzyły jedną parę, a oba odbierane sygnały tworzyły drugą parę. Jeżeli zasada ta nie będzie przestrzegana, spowodowane przez ten fakt zakłócenia spowodują pogorszenie parametrów roboczych systemu. W przypadku prowadzenia kabli na zewnątrz, można korzystać z urządzeń zabezpieczających przez przepięciami spowodowanymi przez wyładowania atmosferyczne lub statyczne. <i>Należy zwrócić szczególną uwagę, aby wszystkie urządzenia zostały uziemione we wspólnym punkcie.</i> <i>Nieprzestrzeganie tego zalecenia może prowadzić do uszkodzenia urządzeń.</i>

Port szeregowy sterownika programowalnego serii 90

The Series 90 PLC serial port is compatible with RS-422. An RS-232 to RS-422 converter is required to interface to systems that provide RS-232 compatible interfaces. Port szeregowy RS-422 sterownika programowalnego serii 90 zapewnia fizyczną łączność przy komunikacji za pomocą protokołu SNP. Port ten jest 15-stykowym złączem żeńskim typu D umieszczonym:

- w sterownikach programowalnych serii 90-70 i 90-20 – w module jednostki centralnej
- w sterownikach programowalnych serii 90-30 – w zasilaczu

Rysunek A-1 pokazuje orientację portu szeregowego oraz rozmieszczenie styków w sterownikach programowalnych serii 90. (Złącze w jednostce centralnej sterownika programowalnego serii 90-20 jest obrócone o 90 stopni (stykiem 1 w górę i w prawo) w stosunku do złącza serii 90-30. Tabela A-2 pokazuje numerację styków i przypisanie sygnałów odnoszące się do obydwu sterowników programowalnych.



Rysunek A-1. Sterownik programowalny serii 90, konfiguracja złącza portu szeregowego RS-422

Tabela A-2. Sterownik programowalny serii 90, rozmieszczenie styków portu szeregowego RS-422

Numer styku	Nazwa sygnału	Opis
1	Ekranowanie	
2		Brak połączenia
3		Brak połączenia
4	ATCH *	Sygnal przyłączenia programatora ręcznego
5	+5V *	Zasilanie +5 V dla programatora ręcznego i konwertera RS-232/485
6	RTS (A)	sygnal Request To Send
7	Signal Ground	masa sygnałowa, OV
8	CTS (B')	sygnal Clear To Send
9	RT *	Rezystor końcowy dla RD **
10	RD (A')	Sygnal Receive Data
11	RD (B')	Sygnal Receive Data
12	SD (A)	Sygnal Send Data
13	SD (B)	Sygnal Send Data
14	RTS (B)	Sygnal Request To Send
15	CTS (A')	Sygnal Clear To Send

* Sygnały dostępne w złączu, ale nie opisane w specyfikacji standardu RS-422.

Sygnały SD (Send Data) i RD (Receive Data) są równoważne sygnałom TXD i RXD (wykorzystywanym w sterownikach programowalnych serii szóstej).

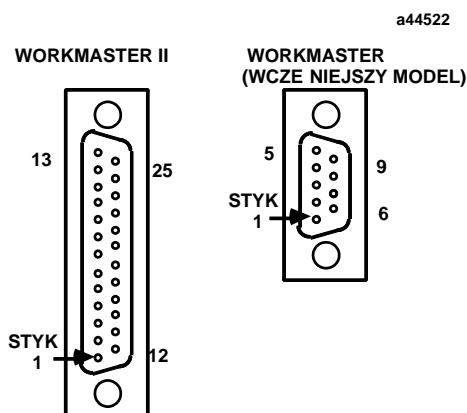
(A) i (B) są takie same jak - i +. A i B oznaczają wyjścia, a A' i B' oznaczają wejścia.

** Terminatory muszą być podłączone wyłącznie w urządzeniach na końcach linii. Terminowanie w produktach związanych ze sterownikami programowalnymi serii 90 odbywa się poprzez zwarcie styków 9 i 10 wewnątrz obudowy 15-stykowego złącza D, za wyjątkiem sterowników programowalnych serii 90-70 o numerach katalogowych IC697CPU731J, IC697CPU771G i wcześniejszych, w których terminowanie sygnału RD w sterowniku odbywa się poprzez zwarcie styków 9 i 11.

Port szeregowy komputera Workmaster

W komputerze przemysłowym Workmaster II port szeregowy RS-232 jest 25-stykowym złączem męskim typu D, natomiast we wcześniejszych jego modelach jest złączem męskim 9-stykowym.

Rysunek A-2 pokazuje rozmieszczenie styków w złączach portu szeregowego dla obu komputerów. Tabela A-3 pokazuje numerację styków i przypisanie sygnałów w obu typach złącz.



Rysunek A-2. Konfiguracja złącza portu szeregowego RS-232 komputera Workmaster

Tabela A-3. Wyprowadzenia styków portu szeregowego RS-232 komputera Workmaster

Workmaster II (złącze 25-stykowe)			Workmaster (złącze 9-stykowe)		
Nr styku	Sygnal	Opis	Nr styku	Sygnal	Opis
1		BP	1		BP
2	TD	Sygnal Transmit Data	2	TD	Sygnal Transmit Data
3	RD	Sygnal Receive Data	3	RD	Sygnal Receive Data
4	RTS	Sygnal Request to Send	4	RTS	Sygnal Request to Send
5	CTS	Sygnal Clear to Send	5	CTS	Sygnal Clear to Send
6		BP	6		BP
7	GND	Masa	7	GND	Masa, 0V
8	DCD	Sygnal Data Carrier Detect	8	DCD	Sygnal Data Carrier Detect
9,10		BP	9	DTR	Sygnal Data Terminal Ready
11		Przypisany do linii 20			
12–19		BP			
20	DTR	Sygnal Data Terminal Ready			
21		BP			
22		Sygnal Ring Indicate			
23–25		BP			

BP = brak połączenia

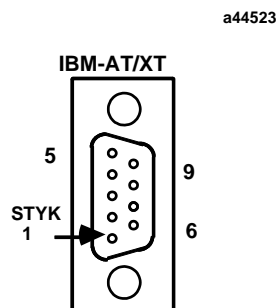
Więcej informacji na temat komputerów przemysłowych Workmaster można znaleźć w następujących podręcznikach:

GFK-0401 Workmaster II PLC Programming Unit Guide to Operation

GEK-25373 Workmaster Programmable Control Information Center Guide to Operation

Port szeregowy IBM-AT/XT

Port szeregowy komputera IBM-AT/XT (lub kompatybilnego) to 9-stykowe złącze męskie typu D, pokazane na poniższym rysunku.



Rysunek A-3. Port szeregowy komputera IBM-AT/XT

Tabela A-4. Wyprowadzenia styków portu szeregowego komputera IBM-AT/XT

IBM-AT Nr styku	Sygnal	Opis	IBM-XT Nr styku	Sygnal	Opis
1	DCD	Sygnal Data Carrier Detect	1		BP
2	RD	Sygnal Receive Data	2	TD	Sygnal Transmit Data
3	TD	Sygnal Transmit Data	3	RD	Sygnal Receive Data
4	DTR	Sygnal Data Terminal Ready	4	RTS	Sygnal Request to Send
5	GND	Masa	5	CTS	Sygnal Clear to Send
6		BP	6		BP
7	RTS	Sygnal Request to Send	7	GND	Masa
8	CTS	Sygnal Clear to Send	8	DCD	Sygnal Data Carrier Detect
9		BP	9	DTR	Sygnal Data Terminal Ready

BP = brak połączenia

Konwerter RS-232/RS-485

Zestaw minikonwertera IC690ACC901

Zestaw ten składa się z samego minikonwertera RS-422 na RS-232, kabla szeregowego o długości 2m (6 stóp) oraz złącza pośredniego z 9-stykowego na 25-stykowe. Konwerter ten jest opisany w Załączniku D. Zastąpił on większy i przestarzały konwerter IC690ACC900.

Wycofany konwerter IC690ACC900

Przestarzały konwerter RS-232/RS-485 (IC690ACC900) przetwarza sygnał ze standardu RS-232 na RS-422/RS-485. Posiada jeden 15-stykowy oraz jeden 25-stykowy port żeński typu D.

Konwerter ten nie jest już dostępny w ofercie. Należy zastąpić go minikonwerterem IC690ACC901. Informacje na jego temat zamieszczono w niniejszym podręczniku w celach informacyjnych i dla ułatwienia wykrywania błędów.

Szczegółowe informacje na temat konwertera znajdują się w Załączniku D. Przykłady schematów kabli szeregowych, zawierające konwerter, zamieszczono w dalszej części niniejszego załącznika.

Schematy kabli szeregowych

Sekcja ta opisuje tylko kilka z wielu różnych połączeń szeregowych, pojedynczych (point-to-point) i wielogłęziowych (multidrop), w sterownikach programowalnych serii 90.

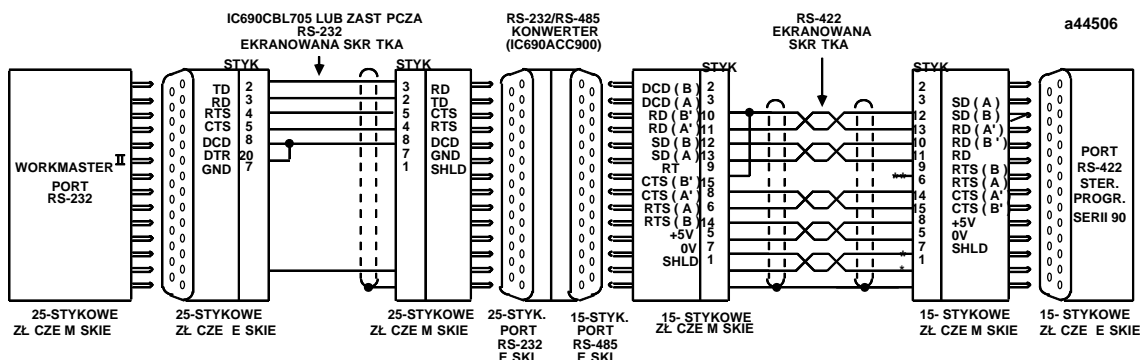
Przy połączeniu pojedynczym (point-to-point) tylko dwa urządzenia mogą korzystać z tej samej linii komunikacyjnej. Linia komunikacyjna może być zrealizowana bezpośrednio za pomocą złącza RS-232 (maksymalnie 15m długości) lub RS-485 (maksymalnie 1200 metrów długości). W przypadku większych odległości można stosować modemy.

Uwaga

Złącze na kablu łączącym z portem szeregowym sterowników programowalnych serii 90-70 i 90-30 musi być odpowiedniego typu, aby można było domknąć uchylną kłapkę na module. Można to sprawdzić w Tabeli A-1 - Specyfikacje złącz/kabli

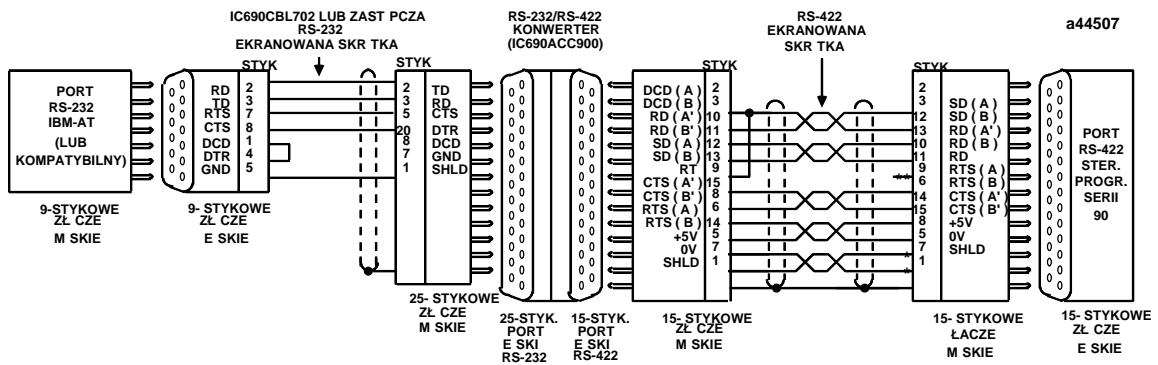
Połączenia bezpośrednie (point-to-point) w standardzie RS-232

Kolejne trzy rysunki pokazują typowe połączenie bezpośrednie w standardzie RS-232 ze sterownikami programowalnymi serii 90.



* ZASILANIE TYLKO DLA POŁ CZENIA POJEDYNCZEGO 3-METROWEGO (10 STÓP). ZASILANIE KONWERTERA PRZY ODLEGŁO CI WI KSZEJ NI 3 METRY (10 STÓP) LUB PRZY POŁ CZENIU MULTIDROP MUSI BY ZEWN TRZNE.

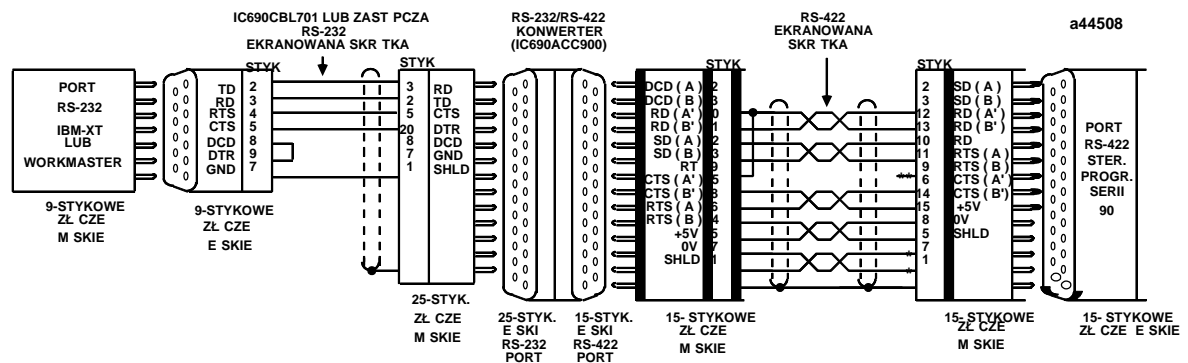
** REZYSTOR TERMINUJ CY SYGNAŁU RD (RECEIVE DATA) MUSI BY POŁ CZONY TYLKO W JEDNOSTKACH ZNAJDUJ CYCH SI NA KO CU LINII ZAKO CZENIA TEGO DOKONUJE SI NA PRODUKTACH SERII 90 ZWIERAJ C STYKI 9 I 10 WEWN TRZ 15-STYKOWEGO ZŁ CZA. ZA WYJĄTKIEM STEROWNIKÓW PROGRAMOWALNYCH SERII 90-70, NUMERÓW KATALOGOWYCH IC697CPU731 ORAZ IC697CPU771, GDZIE ZATERMINOWANIE SYGNAŁU RD NA STEROWNIKU ZOSTAJE UAKTYWNIÓNA PO ZWARCIU STYKÓW 9 ORAZ 11.



* ZASILANIE TYLKO DLA POŁ. CZENIA POJEDYNCZEGO 3-METROWEGO (10 STÓP). ZASILANIE KONWERTERA PRZY ODLEGŁO CI WI KSZEJ NI 3 METRY (10 STÓP) LUB PRZY POŁ. CZENIU MULTIDROP MUSI BY ZEWN TRZNE.

** REZYSTOR TERMINUJ CY SYGNAŁU RD (RECEIVE DATA) MUSI BY POŁ. CZONY TYLKO W JEDNOSTKACH ZNAJDUJ CYCH SI NA KO CU LINII. ZAKO CZENIA TEGO DOKONUJE SI NA PRODUKTACH SERII 90ZWIERAJ C STYKI 9 I 10 WEWN TRZ 15-STYKOWEGO ZŁ. CZ. ZA WYJĄTKIEM STEROWNIKÓW PROGRAMOWALNYCH SERII 90-70, NUMERÓW KATALOGOWYCH IC697CPU731 ORAZ IC697CPU771, GDZIE ZATERMINOWANIE SYGNAŁU RD NA STEROWNIKU ZOSTAJE UAKTYWNIANA PO ZWARCIU STYKÓW 9 ORAZ 11.

Rysunek A-4. Połączenie komputera IBM-AT (lub kompatybilnego) ze sterownikami programowalnymi serii 90



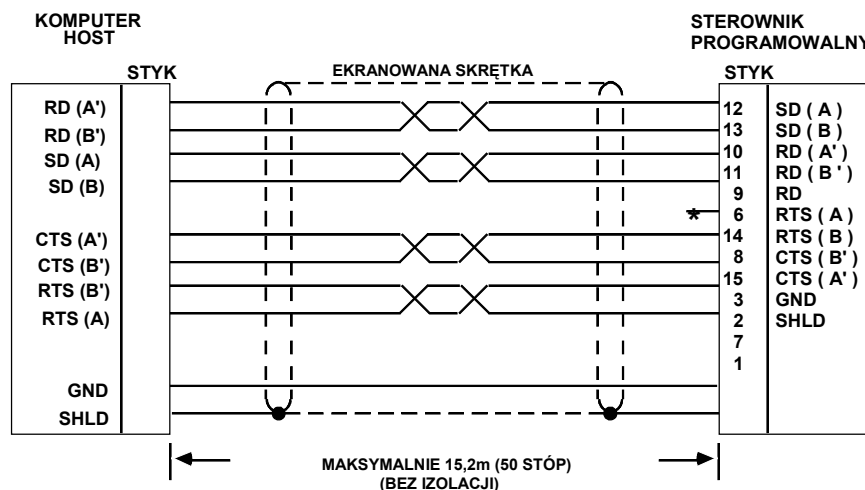
* ZASILANIE TYLKO DLA POŁ. CZENIA POJEDYNCZEGO 3-METROWEGO (10 STÓP). ZASILANIE KONWERTERA PRZY ODLEGŁO CI WI KSZEJ NI 3 METRY (10 STÓP) LUB PRZY POŁ. CZENIU MULTIDROP MUSI BY ZEWN TRZNE.

** REZYSTOR TERMINUJ CY SYGNAŁU RD (RECEIVE DATA) MUSI BY POŁ. CZONY TYLKO W JEDNOSTKACH ZNAJDUJ CYCH SI NA KO CU LINII. ZAKO CZENIA TEGO DOKONUJE SI NA PRODUKTACH SERII 90ZWIERAJ C STYKI 9 I 10 WEWN TRZ 15-STYKOWEGO ZŁ. CZ. ZA WYJĄTKIEM STEROWNIKÓW PROGRAMOWALNYCH SERII 90-70, NUMERÓW KATALOGOWYCH IC697CPU731 ORAZ IC697CPU771, GDZIE ZATERMINOWANIE SYGNAŁU RD NA STEROWNIKU ZOSTAJE UAKTYWNIANA PO ZWARCIU STYKÓW 9 ORAZ 11.

Rysunek A-5. Połączenie komputera Workmaster lub IBM-XT (lub kompatybilnego) ze sterownikami programowalnymi serii 90

Połączenia bezpośrednie (point-to-point) w standardzie RS-422

Jeżeli urządzenie główne jest wyposażone w kartę RS-422, można podłączyć je bezpośrednio do sterownika programowalnego serii 90, jak pokazano na Rysunku A-6.



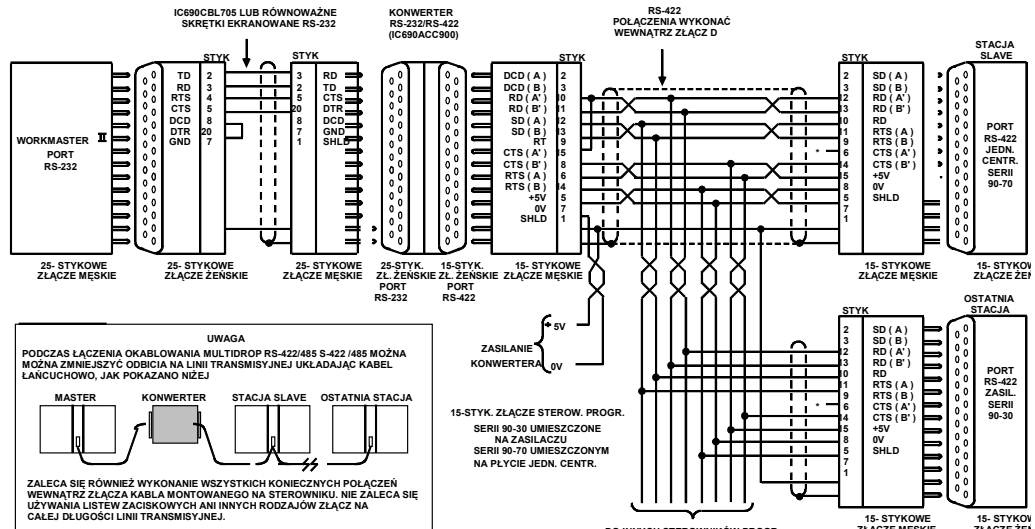
* REZYSTANCJA TERMINUJĄCA SYGNAŁU RD (RECEIVE DATA) MUSI BYĆ PODŁĄCZONA TYLKO W JEDNOSTKACH NA KOŃCACH LINII. ZAKOŃCZENIA TEGO DOKONUJE SIĘ W PRODUKTACH SERII 90 ZWIERAJĄC STYKI 9 ORAZ 10 WEWNĄTRZ 15-STYKOWEGO ZŁĄCZA TYPU D, ZA WYJĄTKIEM STEROWNIKÓW PROGRAMOWALNYCH SERII 90-70 O NUMERACH KATALOGOWYCH IC697CPU731 ORAZ IC697CPU771, W KTÓRYCH ZATERMINOWANIE SYGNAŁU RD WYKONUJE SIĘ, ZWIERAJĄC STYKI 9 ORAZ 11.

Rysunek A-6. Typowe połączenie RS-422 urządzenia głównego ze sterownikiem, z wymianą sygnałów potwierdzeń

Połączenia wielogłęziowe (multidrop)

W przypadku sieci wielogłęziowej (multidrop), urządzenie główne jest skonfigurowane jako master, a jeden lub więcej sterowników skonfigurowanych jest jako urządzenia slave. Konfigurację tę można stosować pod warunkiem, że odległość pomiędzy urządzeniem master a dowolnym urządzeniem slave nie przekracza 1200 metrów. Odległość tę przyjęto dla kabli o dobrej jakości i środowiska o umiarkowanych zakłóceniach. W połączeniu łańcuchowym lub konfiguracji wielogłęziowej, korzystając ze standardu RS-422, można połączyć maksymalnie 8 urządzeń slave. Linia RS-422 musi przekazywać sygnały potwierdzeń, oraz muszą być stosowane przewody zgodne z parametrami podanymi w sekcji „Specyfikacja kabli i złącz”.

Poniższe ilustracje pokazują schematy połączeń oraz wymagania dotyczące połączeń komputera Workmaster II lub IBM-PS/2, Workmaster lub IBM-AT/XT (lub kompatybilnego) ze sterownikami programowalnymi serii 90 w 8-głęziowej konfiguracji z przesyłem szeregowym.



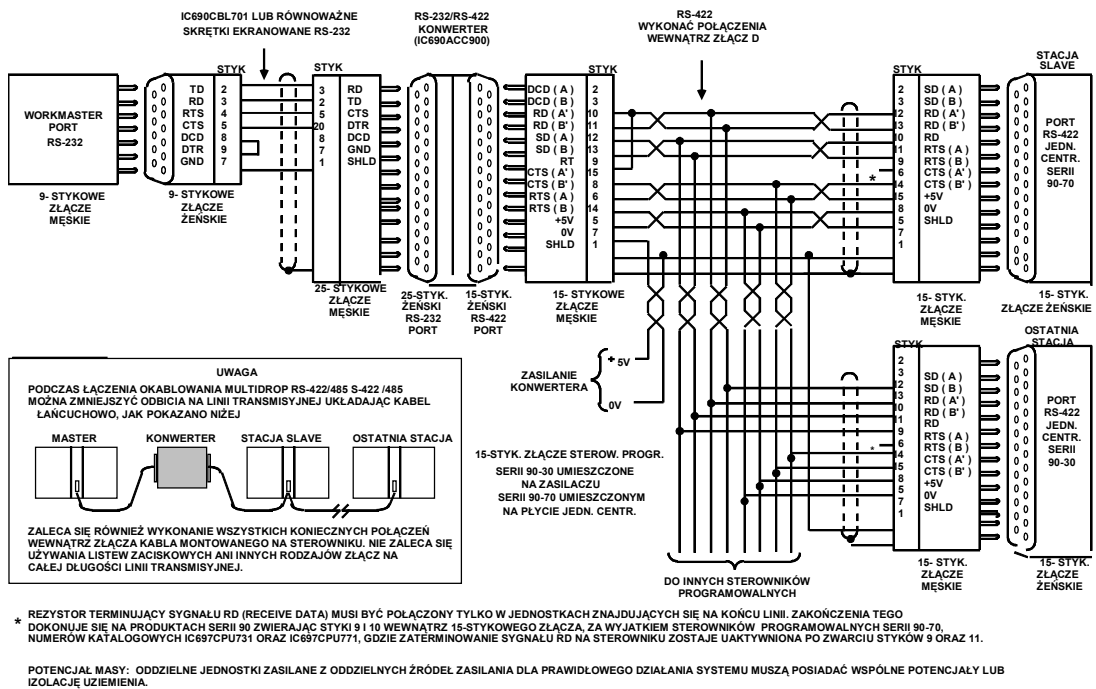
* REZYSTOR TERMINUJĄCY SYGNAŁU RD (RECEIVE DATA) MUSI BYĆ POŁĄCZONY TYLKO W JEDNOSTKACH ZNAJDUJĄCYCH SIĘ NA KOŃCU LINII. ZAKOŃCZENIA TEGO DOKONUJE SIĘ NA PRODUKTACH SERII 90 ZWIERAJĄC STYKI 9 I 10 WĘWNĄTRZ 15-STYKOWEGO ZŁĄCZA, ZA WYJĄTKIEM STEROWNIKÓW PROGRAMOWALNYCH SERII 90-70, NUMERÓW KATALOGOWYCH IC697CPU731 ORAZ IC697CPU771, GDZIE ZATERMINOWANIE SYGNAŁU RD NA STEROWNIKU ZOSTAJE UAKTYWNIOWANA PO ZWARCIU STYKÓW 9 ORAZ 11.

POTENCJAŁ MASY: ODDZIELNE JEDNOSTKI ZASILANE Z ODDZIELNYCH ŹRÓDEŁ ZASILANIA DLA PRAWIDŁOWEGO DZIAŁANIA SYSTEMU MUSZĄ POSIADAĆ WSPÓLNE POTENCJAŁY LUB IZOLACJĘ UZIEMIENIA.

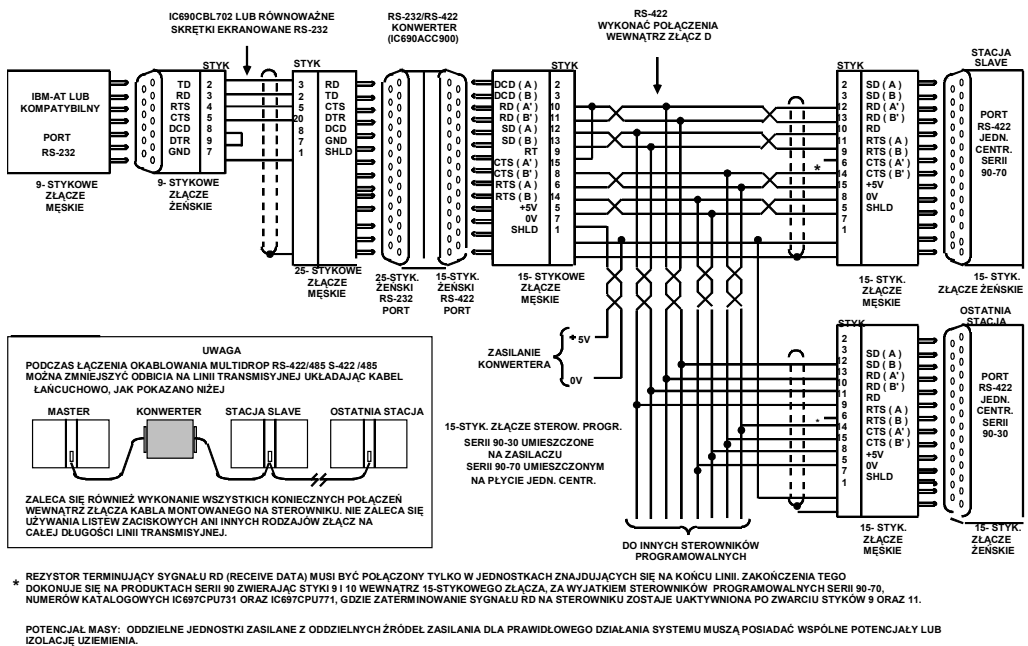
Rysunek A-7. Połączenie multidrop komputera Workmaster II ze sterownikiem programowalnym serii 90

Uwaga

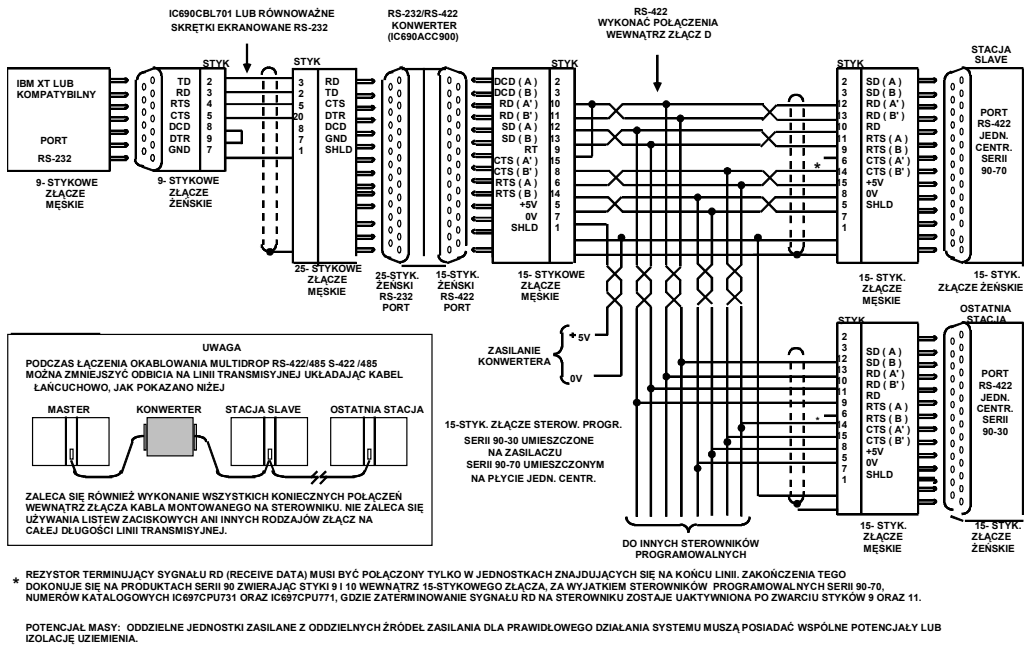
Złącze na kablu łączącym z portem szeregowym sterowników programowalnych serii 90-70 musi być odpowiedniego typu, aby można było domknąć uchylną kłapkę na module. Można to sprawdzić w Tabeli A-1, „Specyfikacje złącz/kabli”.



Rysunek A-8. Połączenie multidrop komputera Workmaster ze sterownikiem programowalnym serii 90



Rysunek A-9. Połączenie multidrop komputera IBM-AT ze sterownikiem programowalnym serii 90



Rysunek A-10. Połączenie multidrop komputera IBM-XT ze sterownikiem programowalnym serii 90

Uwaga: Element ten nie jest już dostępny w ofercie. Załącznik ten zamieszczono z myślą o użytkownikach już z niego korzystających. W przypadku większości aplikacji zaleca się zastosowanie zamiennika IC690ACC901 (szczegóły w Załączniku D).

Niniejszy załącznik zawiera szczegółowy opis konwertera RS-422/RS-485 (IC690ACC900) stosowanego w sterownikach programowalnych serii 90.

Właściwości konwertera

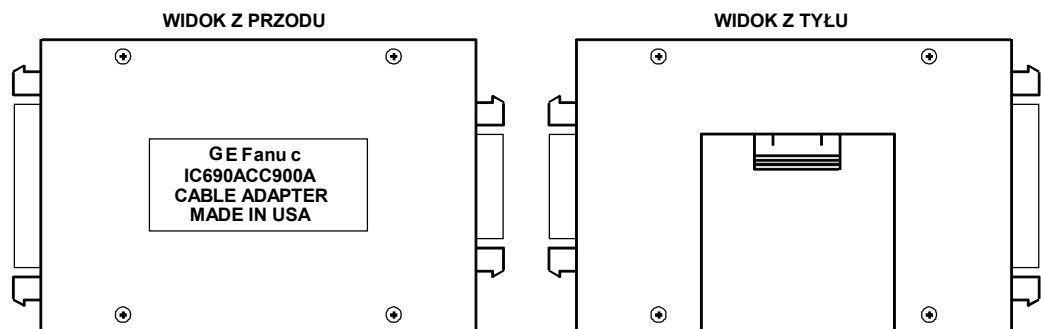
- Zapewnia połączenie sterowników programowalnych serii 90 z urządzeniami korzystającymi z interfejsu RS-232.
- Umożliwia połączenie z komputerem programującym bez konieczności stosowania interfejsu WSI.
- Zapewnia łatwe połączenie kablowe zarówno ze sterownikami programowalnymi serii 90-70, jak i serii 90-30.
- Nie wymaga zewnętrznego zasilania, jest zasilany bezpośrednio z wyjścia +5VDC sterownika programowalnego.
- Jest wygodną, lekką, oddzielną jednostką.

Funkcje

Konwerter RS-422/RS-485 na RS-232 zapewnia interfejs szeregowy RS-232 dla sterowników programowalnych serii 90-70 i serii 90-30, posiadających wbudowane interfejsy RS-422/RS-485. Ściśle rzecz biorąc, zapewnia połączenie szeregowe pomiędzy portem szeregowym sterownika programowalnego serii 90-30 lub serii 90-70, a portem szeregowym komputera programującego, bez konieczności instalowania w komputerze interfejsu WSI. Komputerem programującym może być Workmaster II lub IBM PS/2 (lub kompatybilny).

Umieszczenie w systemie

Konwerter RS-422/RS-485 na RS-232 jest wolnostojącym urządzeniem wymagającym dwóch kabli, stanowiących połączenie pomiędzy sterownikiem programowalnym a programatorem. Jego umiejscowienie jest ograniczone jedynie przez długość kabli łączących, opisanych w danych technicznych interfejsu. Kabel po stronie sterownika programowalnego, wpinany w złącze RS-422/RS-485 konwertera, może mieć długość do 3m (przy zasilaniu podawanym ze sterownika), oraz do 300m (1000 stóp) przy zewnętrznym zasilaniu +5VDC. Kabel po stronie złącza RS-232 konwertera, łączący z portem szeregowym komputera programującego, może mieć długość do 15m (50 stóp).



Rysunek B-1. Widok konwertera z przodu i z tyłu

Instalowanie

Instalowanie konwertera RS-422/RS-485 na RS-232 polega na podłączeniu dwóch kabli. Należy wybrać kable właściwe dla danej instalacji. Gotowe kable (patrz niżej) są dostępne w ofercie GE Fanuc, kable o innych długościach można wykonać samodzielnie. Dane techniczne konieczne do budowy kabli znajdują się w dalszej części niniejszego załącznika.

W przypadku kabla łączącego o długości nie przekraczającej 3m nie jest konieczne stosowanie zewnętrznego zasilania, ponieważ zasilanie +5VDC oraz masa sygnału są dostarczane ze sterownika programowalnego poprzez kabel łączący konwerter ze sterownikiem serii 90-30 lub 90-70.

1. Wybrać jeden z trzech zgodnych kabli RS-232 (3m długości), łączący port szeregowy RS-232 programatora (lub innego urządzenia szeregowego) z portem szeregowym RS-232 konwertera. Numery katalogowe tych kabli to: IC690CBL701 (do użycia z komputerem przemysłowym Workmaster lub komputerem IBM PC, lub kompatybilnym), IC690CBL702 (do użycia z komputerem IBM PC lub kompatybilnym komputerem klasy PC), IC690CBL705 (do użycia z komputerem przemysłowym Workmaster II, lub IBM PS/2, lub kompatybilnym komputerem klasy PC).
2. W ofercie dostępny jest kabel (zgodny z ręcznym programatorem HHP) o długości 2m (6 stóp) służący do połączenia portu RS-422/RS-485 konwertera z portem RS-485 sterownika programowalnego serii 90-30 lub 90-70. Jego numer katalogowy to IC693CBL303.

Instalowanie kabli powinno odbywać się przy odłączonym zasilaniu sterownika programowalnego.

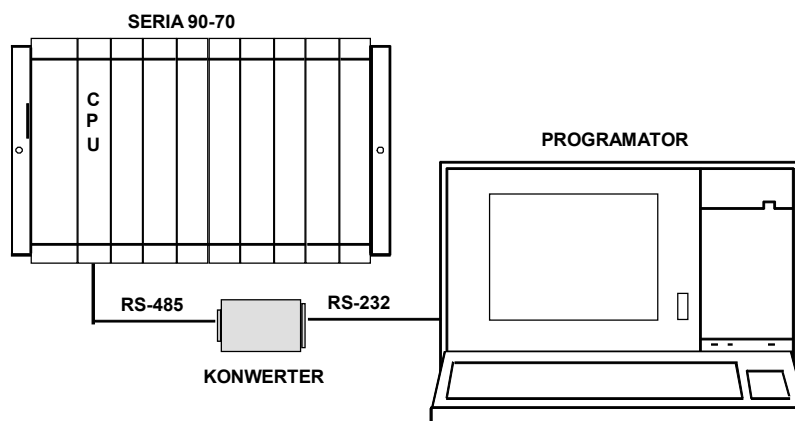
- Połączyć 25-stykowe złącze męskie 3-metrowego kabla z 25-stykowym złączem żeńskim konwertera.

- Połączyć złącze żeńskie (9 lub 25-stykowe) kabla ze złączem RS-232 (portem szeregowym) wybranego urządzenia programującego (lub innego urządzenia szeregowego). Budowany własnoręcznie kabel powinien posiadać złącze zgodne z określonym urządzeniem szeregowym.
- Należy zwrócić uwagę na to, że obydwa końce kabla 2m (6 stóp) RS-422/RS-485 są takie same; na obydwu zamontowane jest 15-stykowe złącze męskie. Połączyć jeden koniec kabla z 15-stykowym złączem żeńskim RS-422/RS-485 konwertera.
- Połączyć drugi koniec kabla do 15-stykowego złącza żeńskiego portu szeregowego RS-485 sterownika programowalnego serii 90-30 lub 90-70. W sterownikach programowalnych serii 90-30 złącze to jest dostępne pod uchylną klapką na zasilaczu. Złącze portu szeregowego w sterownikach programowalnych serii 90-70 znajduje się na module jednostki centralnej, pod uchylną klapką.

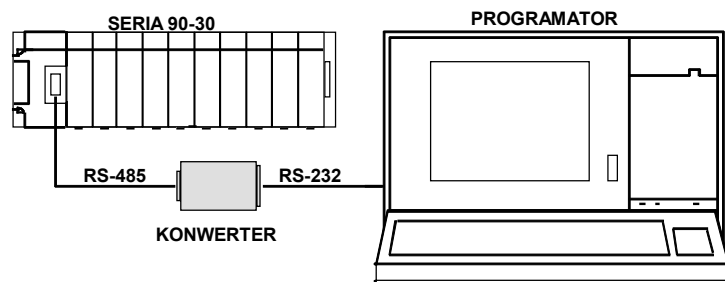
Opis kabla

Połączenie szeregowe sterowników programowalnych serii 90-70 (patrz Rysunek B-1) odbywa się poprzez złącze portu zgodnego ze standardem RS-422/RS-485, umieszczone pod uchylną klapką w dolnej części modułu jednostki centralnej, oraz poprzez kabel szeregowy 2m (6 stóp), IC693CBL303. Informacje dotyczące okablowania oraz zalecanych przewodów i złącz zamieszczono z myślą o użytkownikach budujących kable o innej długości.

Połączenie szeregowe ze sterownikiem programowalnym serii 90-30 odbywa się poprzez złącze portu szeregowego zgodnego ze standardem RS-485, umieszczone pod uchylną klapką po prawej stronie w przedniej części zasilacza, oraz poprzez ten sam kabel szeregowy 2m (6 stóp), lub inny zgodny (Rysunek B-2).



Rysunek B-2. Typowa konfiguracja ze sterownikiem programowalnym serii 90-70



Rysunek B-3. Typowa konfiguracja ze sterownikiem programowalnym serii 90-30

Oznaczenia styków interfejsu RS-232

Poniżej podano oznaczenia styków oraz definicje sygnałów dla interfejsu RS-232.

Tabela B-1. Interfejs RS-232 dla konwertera

Styk	Nazwa sygnału	Funkcja	We/ Wy
1	Shield	Ekran kabla	-
2	SD	Sygnal Transmitted Data	Wyjście
3	RD	Sygnal Receive Data	Wejście
4	RTS	Sygnal Request to Send	Wyjście
5	CTS	Sygnal Clear to Send	Wejście
6	-	Brak połączenia	-
7	SG	Masa	-
8	DCD	Sygnal Data Carrier Detect	Wejście
9/19	-	Brak połączenia	-
20	DTR	Sygnal Data Terminal Ready	Wyjście
21 do 25	-	Brak połączenia	-

Oznaczenia styków interfejsu RS-422/RS-485

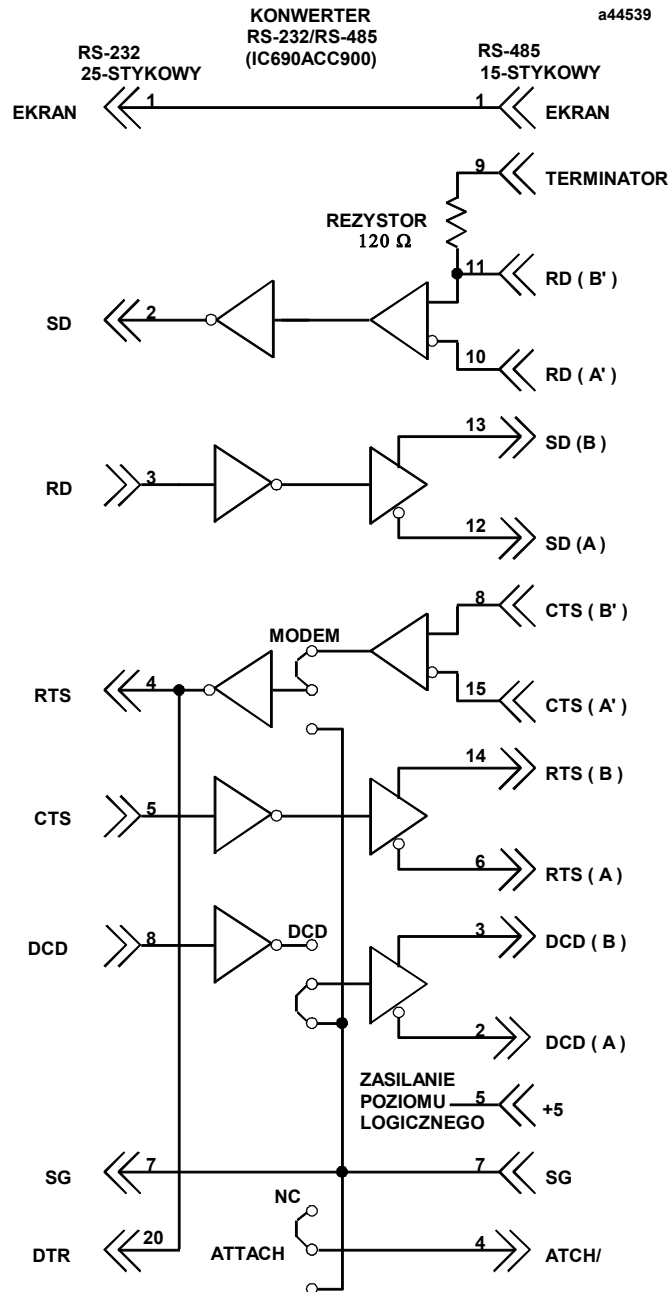
Poniżej podano oznaczenia styków oraz definicje sygnałów dla interfejsu RS-422/RS-485.

Tabela B-2. Interfejs RS-422/RS-485 dla konwertera

Styk	Nazwa sygnału	Funkcja	We/ Wy
1	Cable Shield		
2	DCD(A)	Sygnal różnicowy Data Carrier Detect	Wyjście
3	DCD(B)	Sygnal różnicowy Data Carrier Detect	Wyjście
4	ATCH/	Przyłączenie (używany z programatorem ręcznym)	brak
5	+5 VDC	Zasilanie poziomu logicznego	Wejście
6	RTS(A)	Sygnal różnicowy Request to Send	Wyjście
7	SG	Masa, 0V	Wejście
8	CTS(B')	Sygnal różnicowy Clear to Send	Wejście
9	RT	Rezystor terminujący	brak
10	RD(A')	Sygnal różnicowy Receive Data	Wejście
11	RD(B')	Sygnal różnicowy Receive Data	Wejście
12	SD(A)	Sygnal różnicowy Send Data	Wyjście
13	SD(B)	Sygnal różnicowy Send Data	Wyjście
14	RTS(B)	Sygnal różnicowy Request to Send	Wyjście
15	CTS(A')	Sygnal różnicowy Clear to Send	Wejście

Schemat logiczny

Poniższy rysunek pokazuje schemat logiczny konwertera RS-422/RS-485 na RS-232.

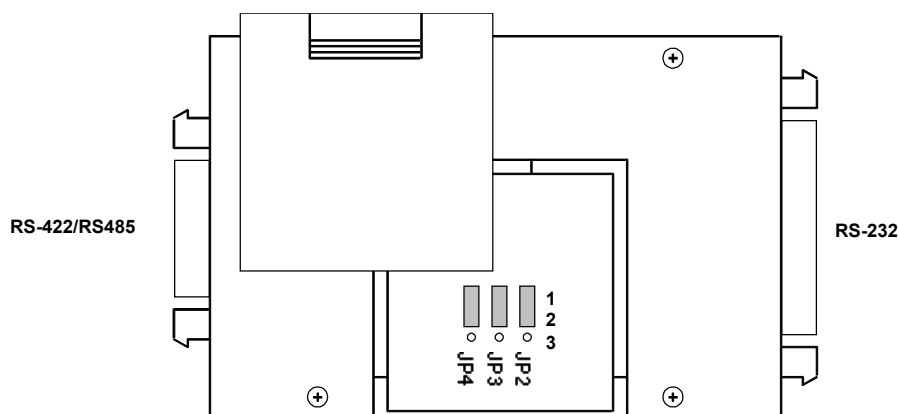


Rysunek B-4. Schemat logiczny konwertera RS-422/-485 na RS-232

Konfiguracja złączek zwierających

Konwerter posiada trzy złączki zwierające umożliwiające użytkownikowi dokonanie pewnych ustawień. Każde z tych złącz posiada trzy styki, jak pokazano na poniższym rysunku. Złączki zwierające oznaczone jako JP2, JP3 i JP4, dostępne są po zdjęciu kwadratowej plastikowej osłony z górnej części konwertera. Koniecznych zmian w konfiguracji można dokonać zdejmując ostrożnie jedną lub więcej złączek przy pomocy wąskich kleszczyków, i umieszczając je na odpowiedniej parze styków.

Należy sprawdzić opis lokalizacji złączek zwierających w poniższej tabeli, a następnie umieścić zworkę na wybranej parze styków. Numery styków to 1, 2 i 3. Domyślne umiejscowienia złączek są oznaczone prostokątem wokół styków, które mają być zwarte. Numerami domyślnych styków są 1 i 2.



Rysunek B-5. Rozmieszczenie złącz zwierających dostępnych dla użytkownika

Tabela B-3. Konfiguracja złączek zwierających w konwerterze RS-422/RS-485 na RS-232

Złącze	Etykieta	Pozycja złącza	Opis*
JP2	DCD	1 2 3	Domyślna pozycja 1 i 2 jest wykorzystywana, gdy urządzenie komunikujące się ze sterownikiem programowalnym nie obsługuje sygnału Carrier Detect. JP2 wymusza aktywność sygnału DCD na porcie RS-485.
		1 2 3	Pozycje 2 i 3 złączki są wykorzystywane, gdy urządzenie obsługuje sygnał Carrier Detect. Umożliwia to urządzeniu programującemu sterowanie DCD.
JP3	MODEM	1 2 3	Domyślna pozycja 1 i 2 jest wykorzystywana, gdy podłączony modem nie wymaga sygnału Clear To Send (CTS). Umożliwia to urządzeniu programującemu sterowanie sygnałem RTS.
		1 2 3	Pozycje 2 i 3 są wykorzystywane, gdy podłączony modem wymaga sygnału CTS (większość modemów wymaga tego sygnału). Wymusza ciągłą aktywność sygnału RTS.
JP4	ATTACH	1 2 3	Domyślna pozycja 1 i 2 jest wykorzystywana w większości aplikacji komunikujących się ze sterownikiem programowalnym poprzez szeregowe urządzenie programujące.
		1 2 3	Pozycje 2 i 3 są wykorzystywane, jeżeli urządzenie komunikujące się ze sterownikiem programowalnym ma emulować protokół HHP.

*Wymagania sygnału urządzenia szeregowego znajdują się w dokumentacji.

Przykład konfiguracji kabli

Przykłady konfiguracji kabli wymaganych przy zastosowaniu konwertera znajdują się w załączniku C. Dane techniczne konwertera podano w poniższej tabeli.

Tabela B-4. Dane techniczne konwertera IC690ACC900

Wymagania dotyczące zasilania	
Napięcie	5VDC, +5%
Prąd	170 mA, ±5%
Kable interfejsu RS-422/RS-485:	
Maksymalna długość kabla	300m (1000 stóp)
Typ kabla: *	
2m (6 stóp)	Typ kabla: Belden 9508, 0,22mm ² (AWG #24)
10m (30 stóp) **	Typ kabla: Belden 9309, 0,36mm ² (AWG #22)
≥10m, do 300m (1000 stóp)	Taki sam kabel, jak w przypadku kabla 10m.
Typ złącza	15-stykowe, męskie, miniaturowe złącze typu D (na obu końcach)
Kabel interfejsu RS-232:	
Maksymalna długość kabla	15m (50 stóp)
Do 15m (50 stóp)	
Typ złącza	25-stykowe żeńskie złącze D-Sub (po stronie konwertera), 9, 15 lub 25-stykowe (w zależności od typu złącza na urządzeniu szeregowym) żeńskie złącze D-Sub (po stronie urządzenia programującego)

- * Numery katalogowe podano tylko w charakterze propozycji. Dopuszczalny jest każdy kabel i takiej samej charakterystyce elektrycznej. Zaleca się zastosowanie kabla skręcanego. Jako, że czasami nie jest łatwo znaleźć kabel o pożądanej ilości skrętek (Belden 9309 posiada dodatkową), w instalacji mogą znajdować się kable z dodatkowymi skrętkami.
- ** W przypadku odległości ponad 3m, zasilanie +5VDC musi być zapewnione zewnętrznie, po podłączeniu zewnętrznego zasilacza do złącz +5V oraz SG (0V) po stronie konwertera. ***Styk +5V złącza po stronie sterownika programowalnego ma pozostać nie połączony z kablem.*** Połączenia +5V i SG z zewnętrznego zasilacza muszą być odizolowane od własnego uziemienia zasilania. Należy upewnić się, że poza połączeniem kablowym SG, zasilacz zewnętrzny i sterownik programowalny nie są połączone.

Uwaga: Element ten nie jest już dostępny w ofercie. Załącznik ten zamieszczono z myślą o użytkownikach już z niego korzystających. Element ten został zastąpiony urządzeniem o numerze katalogowym IC690ACC903 (szczegóły w Załączniku E).

Załącznik niniejszy opisuje użycie *izolowanego repeater/konwertera* (IC655CCM590) w sterownikach programowalnych serii 90. Uwzględniono wyszczególnione poniżej tematy.

- Opis izolowanego repeater/konwertera
- Konfiguracje systemu
- Schematy łączenia kabli

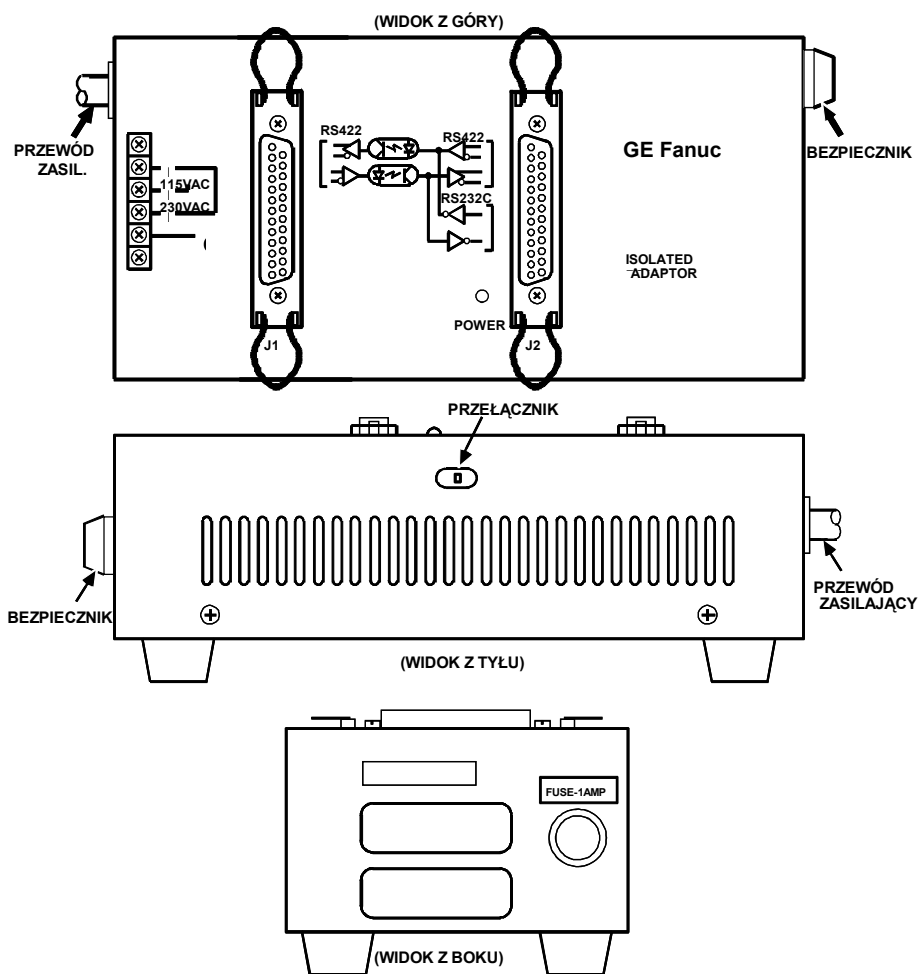
Uwaga: Poprzednim numerem katalogowym izolowanego repeater/konwertera był numer IC630CCM390.

Opis izolowanego repeater/konwertera

Izolowany repeater/konwerter (IC655CCM590) może być wykorzystywany w następujących zastosowaniach.

- Zapewnienie izolacji uziemienia tam, gdzie pomiędzy komponentami nie można zastosować wspólnego uziemienia.
- Wzmocnienie sygnałów portu RS-422 przy połączeniach na większe odległości lub zastosowaniu większej ilości odgałęzień.
- Konwersja sygnału ze standardu RS-232 na RS-422 i odwrotnie.

Rysunek na następnej stronie pokazuje wygląd konwertera i umiejscowienie najważniejszych jego elementów.



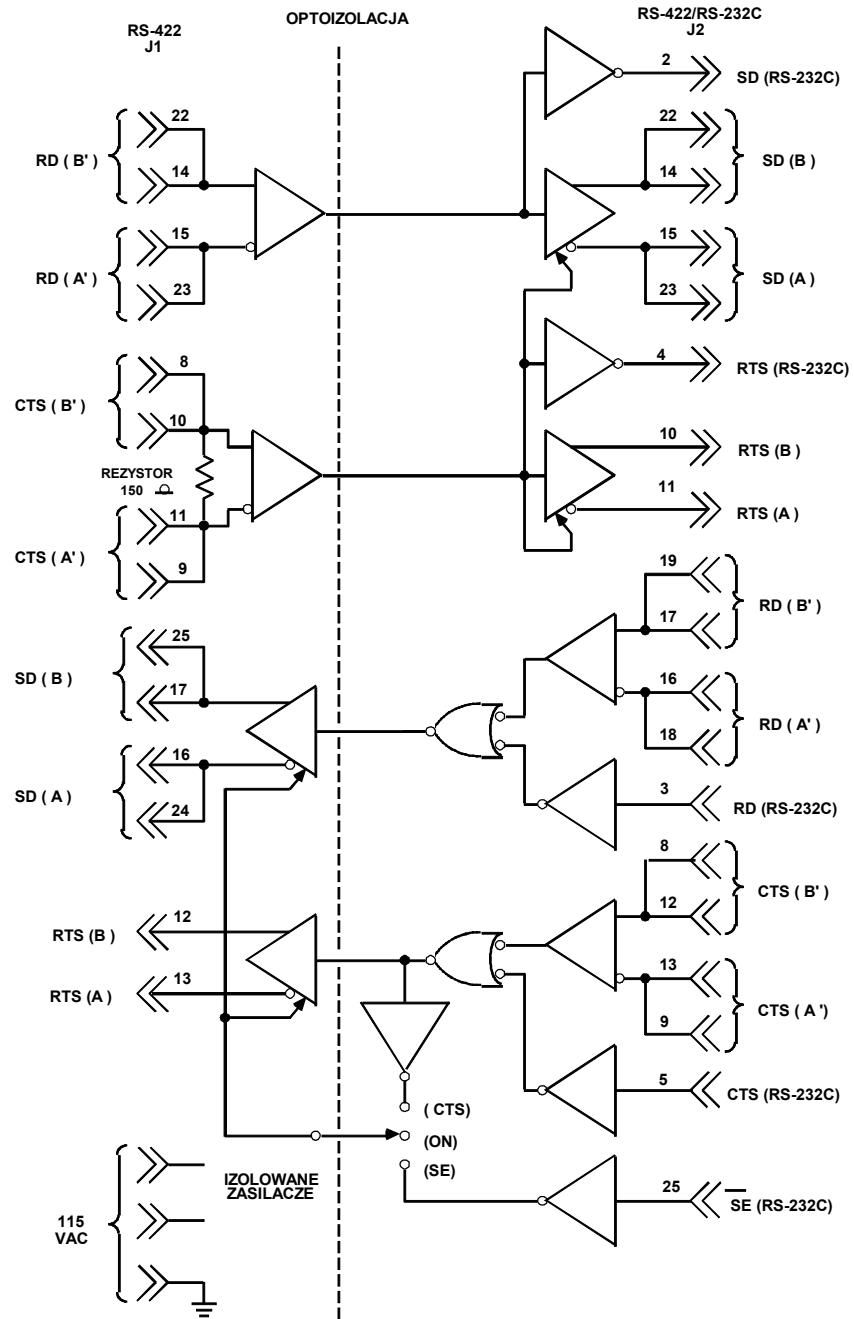
Rysunek C-1. Izolowany repeater/konwerter

Poniżej opisane są interesujące użytkownika elementy izolowanego repeater/konwertera.

- Dwa 25-stykowe złącza żeńskie typu D (w zestawie znajdują się dwa 25-stykowe złącza męskie typu D umożliwiające użytkownikowi zlutowanie własnego kabla).
- 4-pozycyjny wewnętrzny terminal zasilania 115/230 VAC.
- Zabezpieczenie zasilania bezpiecznikiem 1A.
- Dioda LED (zielona) wskaźnika zasilania.
- Trzypozycyjny przełącznik, umieszczony na tylnej części obudowy, ustawiany jest w zależności od konfiguracji systemu, co zostało opisane w dalszej części załącznika.

Schemat logiczny izolowanego repeater/konwertera

Poniższy rysunek pokazuje sposób działania konwertera. Należy zwrócić uwagę na przełącznik trzypozycyjny kontrolujący porty nadawcze J1. Został on omówiony w sekcji *Konfiguracje systemu* w dalszej części załącznika.



Rysunek C-2. Schemat logiczny izolowanego repeater/konwertera RS-422/RS-232

Uwaga: Wszystkie wejścia ustawione jako nieaktywne. Wejścia niepodłączone będą posiadać stan logiczny 1 (OFF – wyłączony).

Oznaczenia styków izolowanego repeater/konwertera

Tabela C-1. Oznaczenia styków izolowanego repeater/konwertera

Port J1 RS-422 (25-stykowe złącze żeńskie)			Port J2 RS-422/RS-232 (25-stykowe złącze żeńskie)		
Styk	Sygnal	Opis	Styk	Sygnal	Opis
1		BP	1		BP
2		BP	2	SD	Sygnal Send Data (RS-232)
3		BP	3	RD	Sygnal Receive Data (RS-232)
4		BP	4	RTS	Sygnal Request to Send (RS-232)
5		BP	5	CTS	Sygnal Clear to Send (RS-232)
6		BP	6		BP
7	0V	Uziemienie	7	0V	Uziemienie
8	CTS(B')	Sygnal Clear to Send (ew. terminowanie)	8	CTS(B')	Clear to Send (ew. terminowanie)
9	CTS(A')	Sygnal Clear to Send (ew. terminowanie)	9	CTS(A')	Clear to Send (ew. terminowanie)
10	CTS(B')	Sygnal Clear to Send	10	RTS(B)	Sygnal Request to Send
11	CTS(A')	Sygnal Clear to Send	11	RTS(A)	Sygnal Request to Send
12	RTS(B)	Sygnal Request to Send	12	CTS(B')	Sygnal Clear to Send
13	RTS(A)	Sygnal Request to Send	13	CTS(A')	Sygnal Clear to Send
14	RD(B')	Sygnal Receive Data (odbiór danych)	14	SD(B)	Sygnal Send Data (przesłanie danych)
15	RD(A')	Sygnal Receive Data (odbiór danych)	15	SD(A)	Sygnal Send Data (przesłanie danych)
16	SD(A)	Sygnal Send Data (przesłanie danych)	16	RD(A')	Sygnal Receive Data (odbiór danych)
17	SD(B)	Sygnal Send Data (przesłanie danych)	17	RD(B')	Sygnal Receive Data (odbiór danych)
18		BP	18	RD(A')	Receive Data (ew. terminowanie)
19		BP	19	RD(B')	Receive Data (ew. terminowanie)
20		BP	20		BP
21		BP	21		BP
22	RD(B')	Sygnal Receive Data (odbiór danych)	22	SD(B)	Send Data (ew. terminowanie)
23	RD(A')	Sygnal Receive Data (odbiór danych)	23	SD(A)	Send Data (ew. terminowanie)
24	SD(A)	Sygnal Send Data (przesłanie danych)	24		BP

BP=brak połączenia

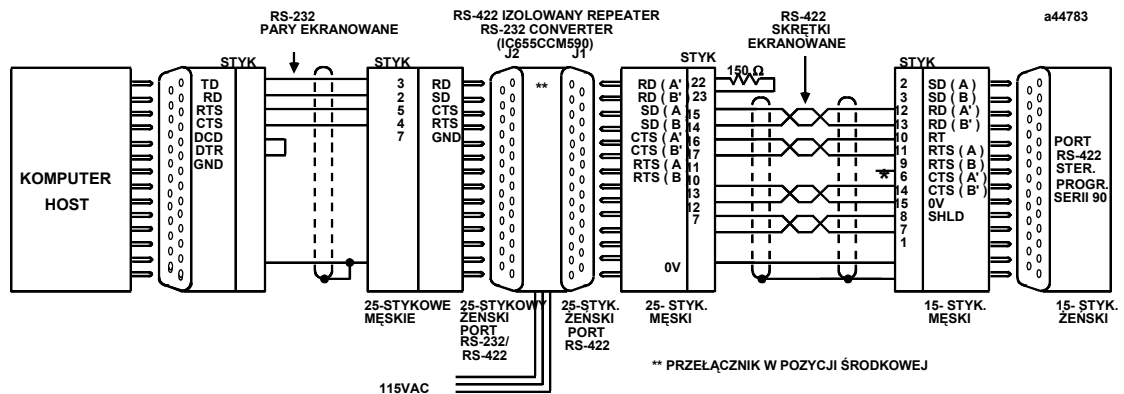
Sygnaly SD (Send Data) and RD (Receive Data) są równoważne sygnałom TXD i RXD (wykorzystywanym w sterownikach programowalnych serii szóstej).

(A) i (B) oznaczają te same wyjścia A i B oznaczone – oraz +, natomiast A' i B' oznaczają wejścia.

Ostrzeżenie

Pomiędzy izolowanym repeater/konwerterem a sterownikiem programowalnym (J1) oraz pomiędzy repeater/konwerterem a komputerem host konieczne jest podłączenie masy (styk 7 każdego złącza).

Styk 7 portu J1 jest połączony z metalową obudową złącza J1. Styk 7 portu J2 jest połączony z metalową obudową złącza J2. Te dwa połączenia masy są odizolowane od siebie oraz od uziemienia zasilania (zielony przewód na każdym terminalu). W celu zachowania właściwej izolacji nie można tych dwóch sygnałów łączyć razem.



* OPORNIK TERMINUJĄCY SYGNAŁ RECEIVE DATA (RD) MUSI BYĆ PODŁĄCZONY TYLKO W JEDNOSTKACH ZNAJDUJĄCYCH SIĘ NA KOŃCACH LINII. TERMINOWANIE W URZĄDZENIACH ZWIĄZANYCH ZE STEROWNIKAMI SERII 90 ODBYWA SIĘ PRZEZ POŁĄCZENIE ZWÓRKĄ STYKÓW 9 ORAZ 10 WEWNĄTRZ OBUDOWY ZŁĄCZA 15-STYKOWEGO, Z JEDNYM WYJĄTKIEM. W PRZYPADKU STEROWNIKÓW SERII 90-70, NUMERY KATALOGOWE IC697CPU731 I IC697CPU771, ZATERMINOWANIE SYGNAŁU RD PO STRONIE STEROWNIKA DOKONUJE SIĘ PRZEZ ZWARCIE STYKÓW 9 ORAZ 11.

Rysunek C-3. Przykład połączenia izolowanego repeater/konwertera RS-422/RS-232

Konfiguracje systemu

Poniższe rysunki przedstawiają różne sposoby połączenia repeater/konwertera w zależności od ilości odgałęzień i odległości. W każdej konfiguracji systemu można zredukować do minimum liczbę kabli tak, aby każdy odpowiadał za fragment konfiguracji. Poniższe przykłady konfiguracji systemu korzystają z kabli o oznaczeniach od A do E, opisanych w dalszej części tej sekcji, w temacie *Sposoby łączenia kabli*.

Przesyłanie danych w sieci multidrop. W sekcji tej przedstawiono proste konfiguracje multidrop zawierające pojedynczy izolowany repeater/konwerter. Złożone konfiguracje multidrop zawierają jedną lub więcej sekcji wielogłęziowych, w których izolowany repeater/konwerter wykorzystany jest jako jedno z odgałęzień. Zarówno w konfiguracjach multidrop prostych jak i złożonych, nadajniki przesyłające od strony urządzenia master mogą być przez cały czas włączone. Nie nastąpi zablokowanie linii komunikacyjnej, ponieważ tylko jedno urządzenie (master) przesyła sygnał od urządzenia master do urządzenia slave.

W prostych konfiguracjach multidrop zablokowanie linii komunikacyjnej przy przesyśle od urządzenia slave do urządzenia master nie nastąpi tak długo, jak długo urządzenia beczynne deaktywują swoje nadajniki, aktywując je dopiero w momencie dokonywania transmisji. Sytuacja taka ma miejsce w przypadku modułów CMM serii 90-70 i 90-30.

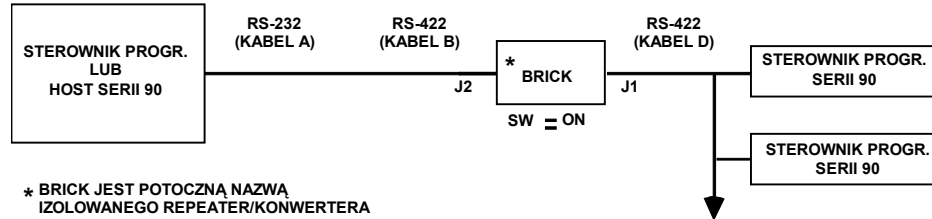
Jednakże w przypadku złożonych konfiguracji multidrop należy podjąć dodatkowe kroki, aby przełączyć nadajniki slave izolowanego repeater/konwertera do transmisji danych.

Przełączanie nadajników slave do transmisji danych. Aby aktywować nadajniki RS-422 na porcie J2 izolowanego repeater/konwertera, należy ustawić wejście RTS na porcie J1 na wartość „1”. Stan nadajników RS-422 na porcie J1 zależy od pozycji przełącznika na jednostce. Kiedy przełącznik jest w pozycji środkowej, nadajniki J1 zawsze będą włączone. Kiedy przełącznik jest w pozycji CTS (w stronę kabla zasilającego), załączenie nadajników na porcie J1 wymaga ustawienia wartości „1” sygnału CTS dla RS-232 lub RS-422.

Uwaga: Należy zwrócić uwagę na położenia przełącznika izolowanego repeater/konwertera w przedstawionych poniżej konfiguracjach systemu.

Prosta konfiguracja multidrop

Konfiguracja ta pokazuje sposób połączenia pojedynczego izolowanego repeater/konwertera w celu konwersji sygnału, lub jego wzmocnienia przy większych odległościach.

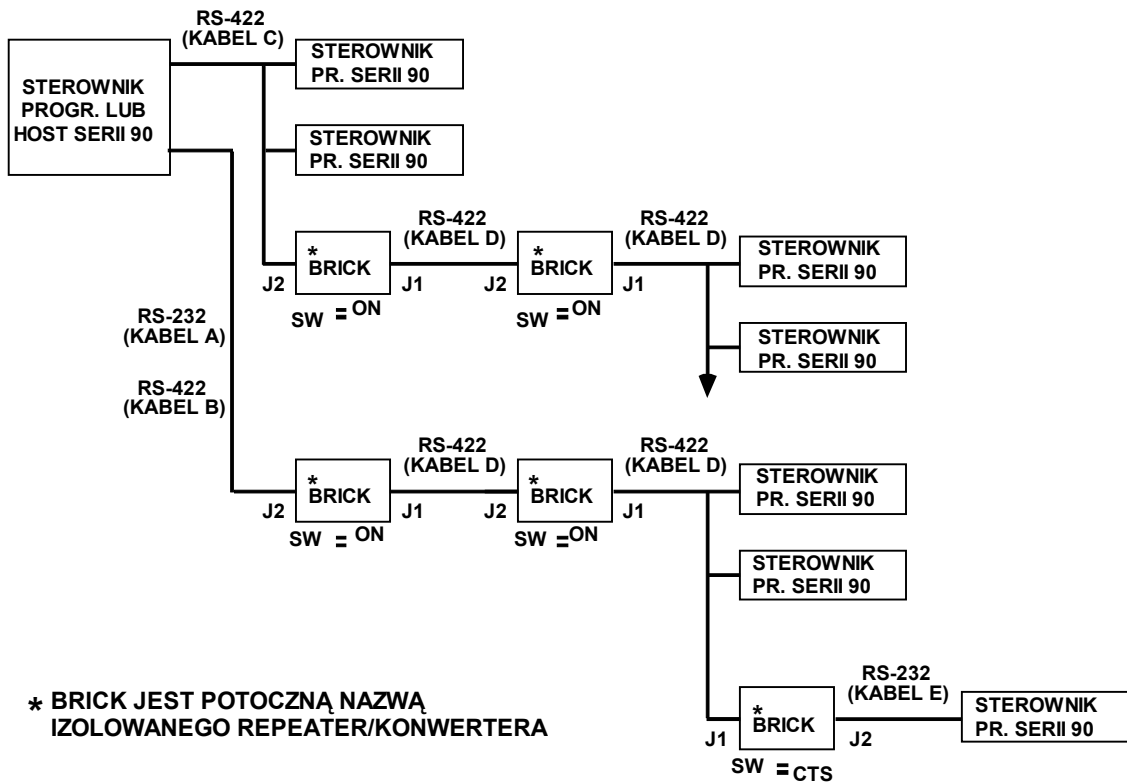


* BRICK JEST POTOCZNĄ NAZWĄ IZOLOWANEGO REPEATER/KONWERTERA

Rysunek C-4. Prosta konfiguracja systemu przy użyciu izolowanego repeater/konwertera

Złożona konfiguracja multidrop

Konfiguracja ta pokazuje sposób połączenia wielu izolowanych repeater/konwerterów w celu konwersji sygnału, jego wzmocnienia na większych odległościach, lub uzyskania większej ilości odgałęzień.



* BRICK JEST POTOCZNĄ NAZWĄ IZOLOWANEGO REPEATER/KONWERTERA

Rysunek C-5. Złożona konfiguracja systemu przy użyciu izolowanego repeater/konwertera

Zasady użytkowania izolowanych repeater/konwerterów w sieciach złożonych

Podczas projektowania złożonych sieci multidrop zawierających sterowniki programowalne i konwertery RS-422 zastosowanie znajdują następujące zasady:

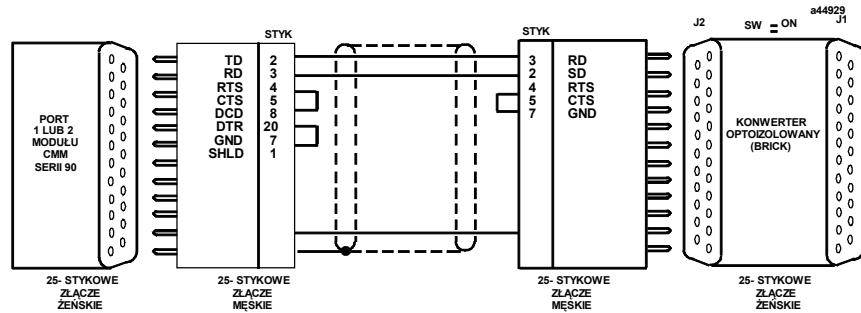
Zasada 1: Jeżeli konwerter jest zastosowany jako wzmacniacz sygnału, port J2 powinien być zawsze skierowany w stronę urządzenia host, natomiast port J1 powinien być skierowany w stronę przeciwną. Przełącznik na konwerterze powinien zawsze znajdować się w pozycji środkowej (ON – włączony). Jedyny przypadek, w którym port J1 jest skierowany w stronę urządzenia host ma miejsce, gdy konwerter zastosowany jest na urządzeniu slave do konwersji (RS-232) sygnału. Przełącznik powinien znajdować się wtedy w prawej pozycji (CTS).

Zasada 2: Jeżeli urządzenie CMM serii 90 pracujące jako slave jest umieszczone za konwerterem, port szeregowy CMM należy skonfigurować na BRAK sterowania przepływem z czasem opóźnienia modemu (Modem Turnaround Delay) wynoszącym 10ms (odnosi się to jedynie do protokołów CCM, SNP i SNP-X).

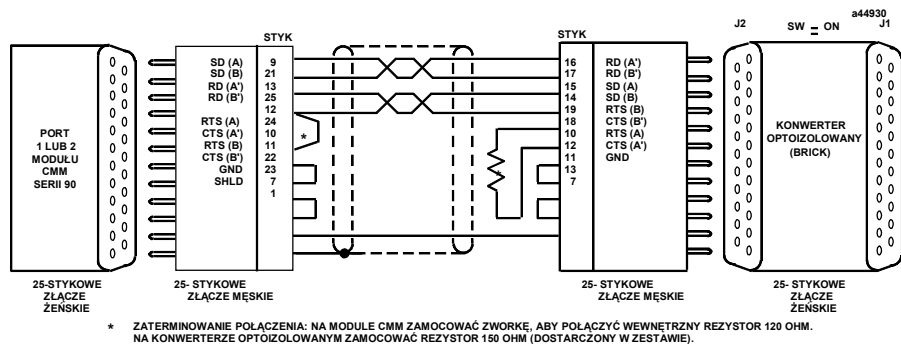
Zasada 3: Nie umieszczać w jednej linii komunikacyjnej pomiędzy urządzeniami host i slave więcej niż trzech konwerterów.

Schematy łączenia kabli

Poniższe rysunki okablowania przedstawiają kable o oznaczeniach od A do E, wspomniane wcześniej przy konfiguracjach systemu. Rysunki te pokazują zasady budowy kabli, mogą być modyfikowane w zależności od wymagań określonej aplikacji.

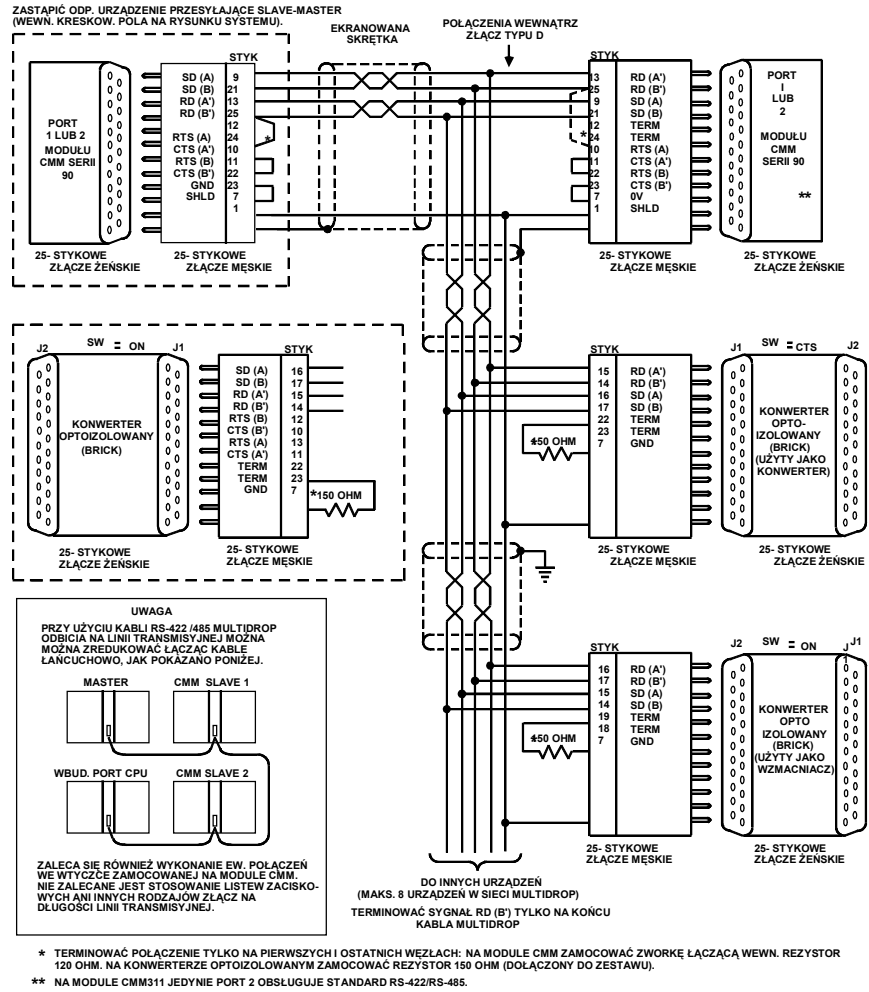


Rysunek C-6. Kabel A; połączenie portu RS-232 modułu CMM z repeater/konwerterem

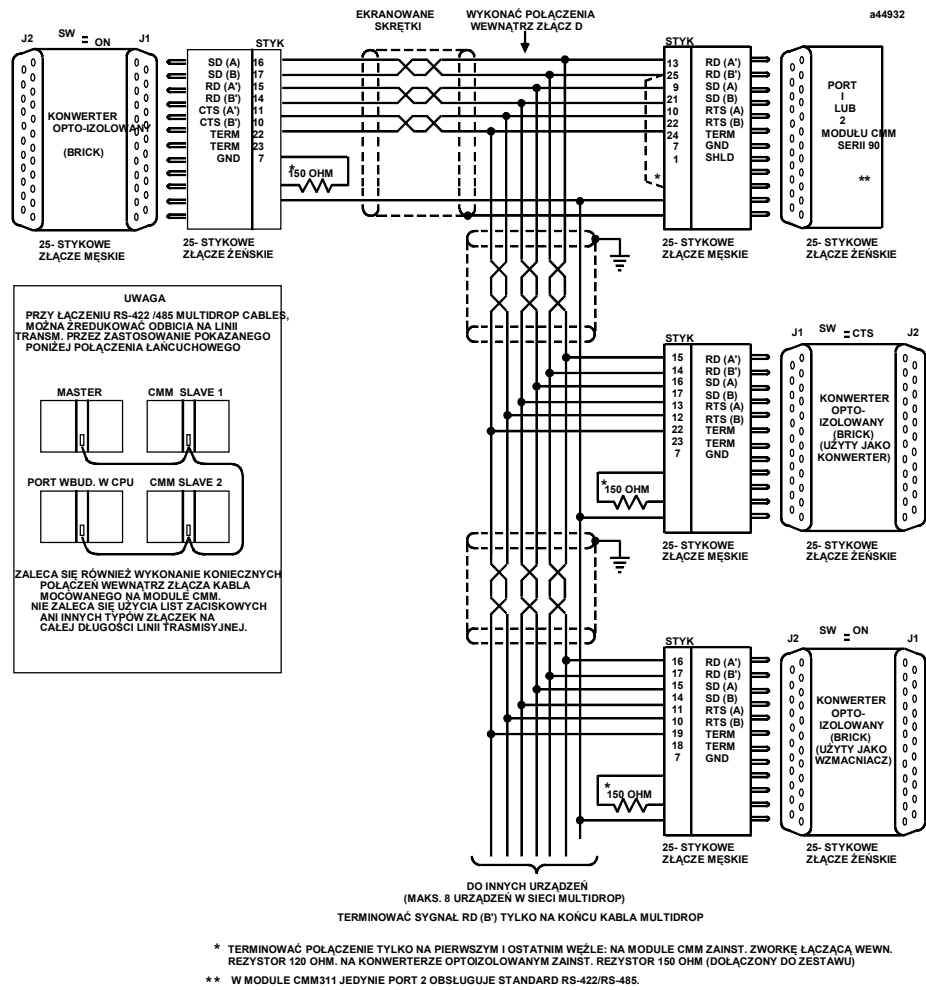


* ZATERMINOWANIE POŁĄCZENIA: NA MODULE CMM ZAMOCOWAĆ ZWORKE, ABY POŁĄCZYĆ WEWNĘTRZNY REZYSTOR 120 OHM. NA KONWERTERZE OPTOIZOLOWANYM ZAMOCOWAĆ REZYSTOR 150 OHM (DOSTARCZONY W ZESTAWIE).

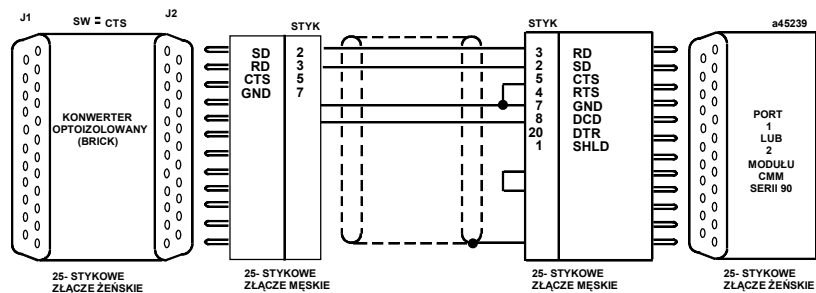
Rysunek C-7. Kabel B; połączenie portu RS-422 modułu CMM z repeater/konwerterem



Rysunek C-8. Kabel C; skrętka RS422



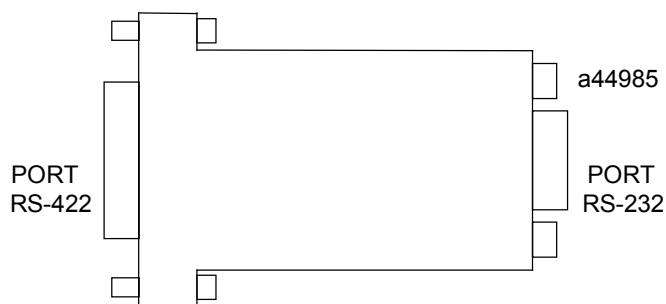
Rysunek C-9. Kabel D; skrętka RS-422



Rysunek C-10. Kabel E; połączenie konwertera RS-232 z modulem CMM

Opis minikonwertera

Zestaw (IC690ACC901) składa się z minikonwertera RS-422 (SNP) na RS-232, kabla szeregowego o długości 2m (6 stóp) oraz złącza pośredniego 9 na 25-stykowe. 15-stykowe złącze portu SNP minikonwertera wpina się bezpośrednio w port szeregowy na zasilaczu serii 90-30, jednostce centralnej serii 90-70 lub jednostce centralnej serii 90-20. 9-stykowe złącze portu szeregowego RS-232 minikonwertera jest podłączane do urządzenia posiadającego port zgodny z RS-232.



Rysunek D-1. Minikonwerter SNP RS-232

W przypadku komputera IBM PC (lub komputera kompatybilnego) kabel łączy 9-stykowe złącze portu szeregowego minikonwertera z 9-stykowym portem szeregowym komputera. Złącze pośrednie (znajdujące się w zestawie) jest konieczne do połączenia 9-stykowego złącza minikonwertera z 25-stykowym złączem portu szeregowego komputera GE Fanuc Workmaster II, IBM PC lub komputerem klasy PS/2.

Komputer GE Fanuc Workmaster wymaga do współpracy z minikonwerterem dodatkowego złącza pośredniego (nie wchodzącego w skład zestawu – proszę skontaktować się z lokalnym dystrybutorem GE Fanuc).

Oznaczenia styków

Schemat rozmieszczenia styków minikonwertera pokazano w dwóch zamieszczonych poniżej tabelach. Pierwsza z nich zawiera oznaczenia styków portu RS-232, druga portu RS-422.

Oznaczenia styków, port RS-232

Tabela D-1 ma zastosowanie w przypadku portu RS-232. Kierunki sygnałów podano w odniesieniu do minikonwertera.

Tabela D-1. Port RS-232 minikonwertera

Styk	Nazwa sygnału	Kierunek
2	SD – sygnał Send Data	Wyjście
3	RD – sygnał Receive Data	Wejście
5	GND – Ground (uziemienie)	Brak
7	CTS – sygnał Clear To Send	Wejście
8	RTS – sygnał Request To Send	Wyjście

Sygnały pozwalają na bezpośrednie podłączenie (za pomocą bezpośredniego lub wchodzącego w skład zestawu kabla 1 do 1) do komputera PC. Większość komputerów kompatybilnych z IBM wyposażonych jest w port RS-232, którego schemat rozmieszczenia styków jest zgodny z zamieszczonym powyżej.

Oznaczenia styków, port RS-422

Tabela D-2 zawiera rozmieszczenie styków portu szeregowego RS-422 minikonwertera. Kierunek sygnałów podano w odniesieniu do minikonwertera.

Tabela D-2. Port RS-422 minikonwertera

Styk	Nazwa sygnału	Kierunek
1	SHLD - Shield (ekran)	Brak
5	+5 VDC - Zasilanie	Wejście
6	CTS(A') - sygnał Clear To Send	Wejście
7	GND – Ground (uziemienie)	Brak
8	RTS(B) - sygnał Request To Send	Wyjście
9	RT - sygnał Receive Termination	Wyjście
10	SD(A) - sygnał Send Data	Wyjście
11	SD(B) - sygnał Send Data	Wyjście
12	RD(A') - sygnał Receive Data	Wejście
13	RD(B') - sygnał Receive Data	Wejście
14	CTS(B') - sygnał Clear To Send	Wejście
15	RTS(A) - sygnał Request To Send	Wyjście

Konfiguracje systemu

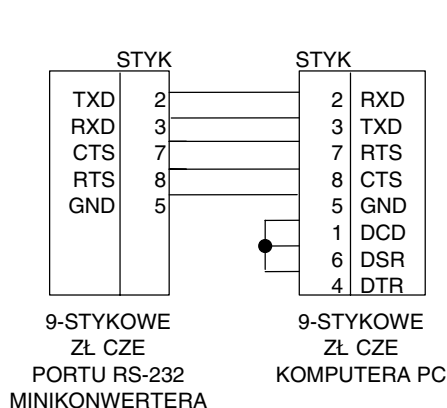
Minikonwerter może być stosowany w konfiguracji do komunikacji pomiędzy dwoma urządzeniami lub w konfiguracji multidrop, gdzie komputer pracuje jako stacja Master, a jeden lub więcej sterowników programowalnych jako stacje slave.

W konfiguracji multidrop konieczne jest poprowadzenie bezpośredniego (1 do 1) kabla od portu RS-422 minikonwertera do pierwszego portu SNP sterownika programowalnego pracującego jako slave. Pozostałe urządzenia slave muszą być połączone łańcuchowo. W konfiguracji multidrop RS-422 można połączyć maksymalnie osiem urządzeń. Wszystkie urządzenia muszą posiadać wspólny punkt uziemienia. Jeżeli wymagana jest izolacja uziemienia, można zamiast minikonwertera zastosować izolowany repeater/converter (IC655CCM590).

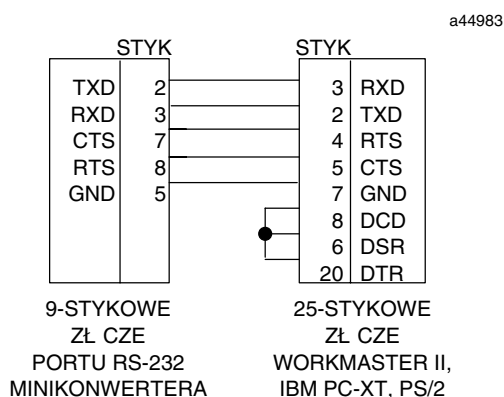
W przypadku korzystania z minikonwertera przy połączeniu modemowym, może okazać się konieczne połączenie sygnału RTS z CTS (proszę sprawdzić w instrukcji obsługi modemu).

Schemat kabli (przy komunikacji pomiędzy dwoma urządzeniami)

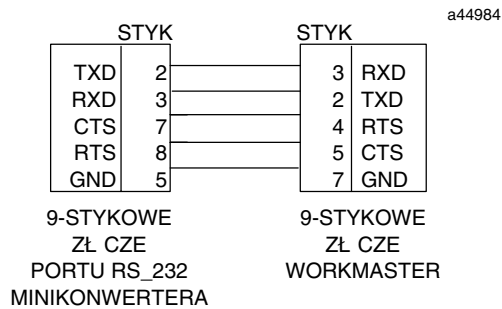
W przypadku łączenia minikonwertera z komputerem klasy PC ze sprzętowa wymiana potwierzeń, kabel należy wykonać zgodnie z zamieszczonym poniżej schematem.



Rysunek D-2. Połączenie minikonwertera z komputerem PC



Rysunek D-3. Połączenie minikonwertera z Workmaster II, PC-XT, PS/2



Uwaga: Wymagane jest złącze pośrednie

Rysunek D-4. Połączenie minikonwertera z 9-stykowym złączem Workmaster lub komputerem PC-XT

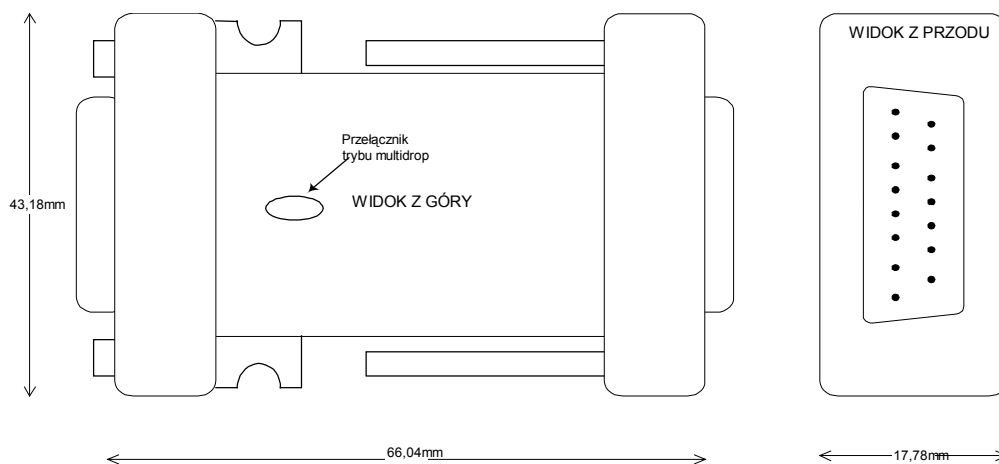
Tabela D-3. Parametry techniczne minikonwertera

Mechaniczne:	
RS-422	Złącze męskie 15-stykowe typu D do bezpośredniego połączenia z portem szeregowym sterownika serii 90-30.
RS-232	Złącze męskie 9-stykowe do połączenia z portem szeregowym RS-232 komputera Workmaster II lub komputera klasy PC.
Elektryczne i ogólne:	
Napięcie zasilania	+ 5 VDC (dostarczane przez zasilacz sterownika)
Typowe wartości prądów	Wersja A (IC690ACC901A) – 150 mA Wersja B (IC690ACC901B) – 100 mA
Temperatura pracy	0 do 70°C (32 do 158°F)
Prędkości przesyłania	Maksymalnie 38,4 Kbaud
Zgodność z normami	EIA-422 (linia symetryczna) lub EIA-423 (linia niesymetryczna)
Izolacja uziemienia	Brak

IC690ACC903, izolator portu RS-485, jest stosowany jako zamiennik dla izolowanego repeatera/convertera IC655CMM590 (zwanego także „brick”). Urządzenie zapewnia izolację do napięcia 500V, można go stosować we wszystkich urządzeniach serii IC693, IC697 oraz IC200. Urządzenie łączy się bezpośrednio z portem szeregowym RS-485 lub poprzez krótki kabel rozszerzający, dostarczony z urządzeniem. Kabel rozszerzający został zaprojektowany do użycia w aplikacjach, gdzie bezpośrednie podłączenie do portu jest niemożliwe ze względu na otaczający sprzęt lub w sytuacjach, gdzie nie jest dopuszczalne, aby urządzenie wystawało z modułu sterownika programowalnego. Izolator portu może działać w trybie jedno- lub wielogłęziowym, który jest przełączany przez przełącznik przesuwny umieszczony w górnej części modułu.

Izolator portu posiada następujące właściwości:

- Cztery kanały sygnałowe z optoizolacją: SD, RD, RTS i CTS
- Kompatybilność elektryczna ze standardem RS-485
- Działanie w trybie 1 do 1 lub wielogłęziowym (multidrop)
- Terminatory wejściowe spójne ze standardem dla kanałów szeregowych
- przetwornik 5V DC/DC do izolacji zasilania
- Możliwość wymiany podzespołów trakcie pracy



Rysunek E-1. Izolator portu RS485

Złącza

Izolator posiada dwa złącza, jedno męskie 15-stykowe typu D (PL1) i jedno żeńskie 15-stykowe typu D (PL2).

Złącza RS-485

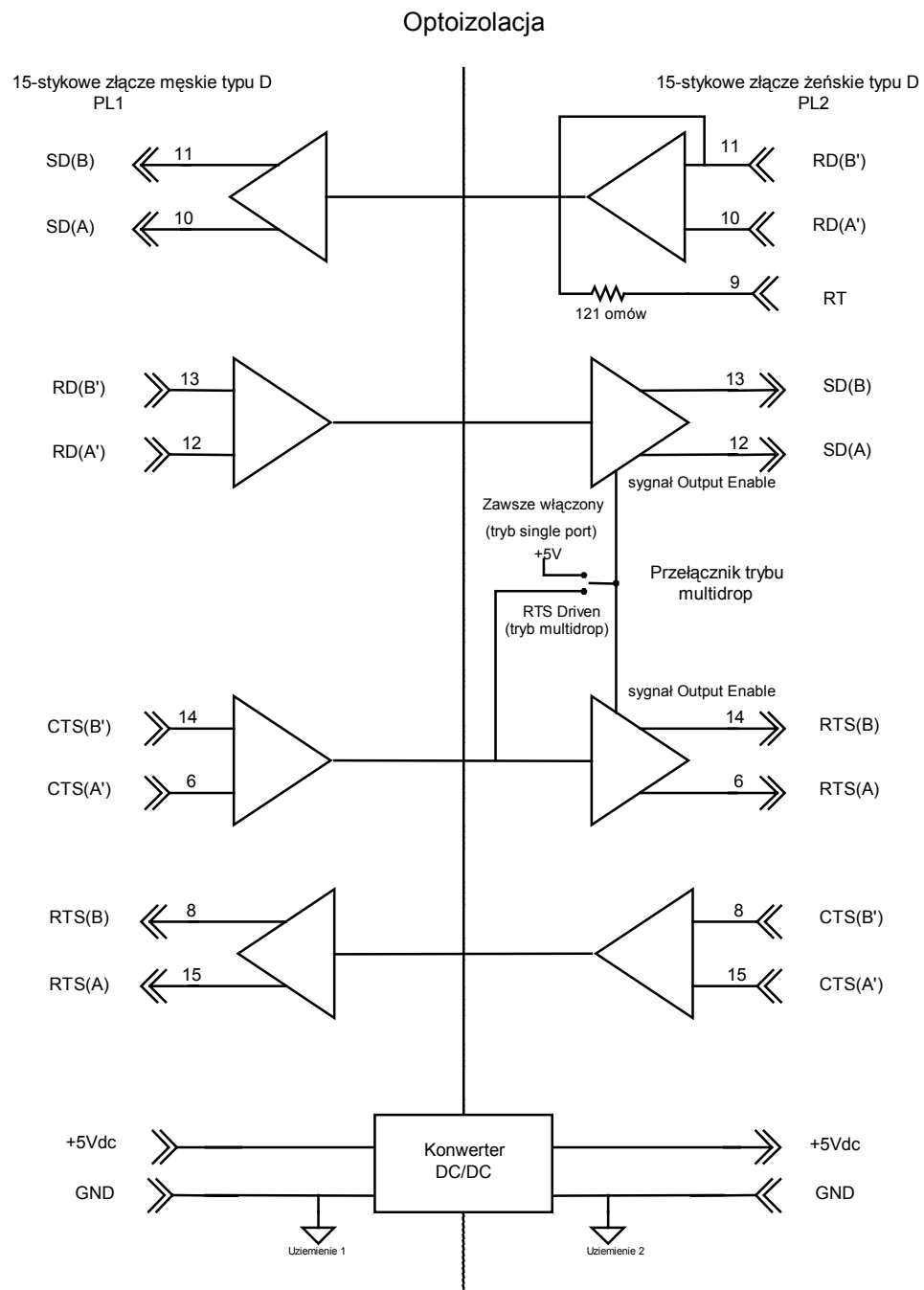
	Styk	Nazwa styku	Typ styku	Opis
PL1	1	SHLD	-	Ekran
	2	NC	-	
	3	NC	-	
	4	NC	-	
	5	5V	-	Zasilanie +5V
	6	CTS (A')	Wejściowy	Sygnal Clear to Send -
	7	0V	-	Sygnal uziemienia
	8	RTS (B)	Wyjściowy	Sygnal Request to Send +
	9	NC	-	
	10	SD (A)	Wyjściowy	Sygnal Send data -
	11	SD (B)	Wyjściowy	Sygnal Send data +
	12	RD (A')	Wejściowy	Sygnal Read data -
	13	RD (B')	Wejściowy	Sygnal Read data +
	14	CTS (B')	Wejściowy	Sygnal Clear to Send +
	15	RTS (A)	Wyjściowy	Sygnal Request to Send -

	Styk	Nazwa styku	Typ styku	Opis
PL2	1	NC	-	
	2	NC	-	
	3	NC	-	
	4	NC	-	
	5	5V	-	Zasilanie +5V
	6	RTS (A)	Wyjściowy	Sygnal Request to Send -
	7	0V	-	Sygnal uziemienia
	8	CTS (B')	Wejściowy	Sygnal Clear to Send +
	9	RT	-	Rezystor terminujący*
	10	RD (A')	Wejściowy	Sygnal Read data -
	11	RD (B')	Wejściowy	Sygnal Read data +
	12	SD (A)	Wyjściowy	Sygnal Send data -
	13	SD (B)	Wyjściowy	Sygnal Send data +
	14	RTS (B)	Wyjściowy	Sygnal Request to Send +
	15	CTS (A')	Wejściowy	Sygnal Clear to Send -

* Jeżeli izolator portu jest używany w trybie „port-to-port” („1 do 1”) lub na końcu konfiguracji wielogłęziowej (multidrop), należy zastosować rezystor terminujący. W celu zaterminowania linii symetrycznej RD należy umieścić zwórkę na stykach 9 do 10.

* A oznacza (minus) a B oznacza (plus). A i B oznaczają wyjścia, a A' i B' oznaczają wejścia.

Schemat logiczny



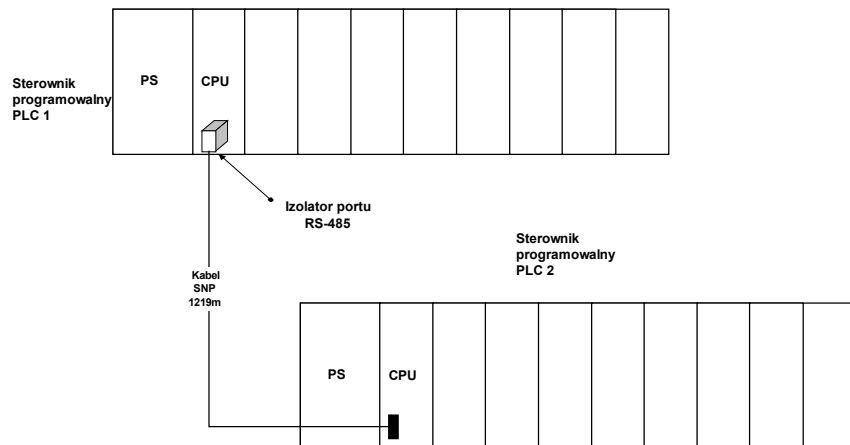
Rysunek E-2. Schemat blokowy IC690ACC903

Instalowanie

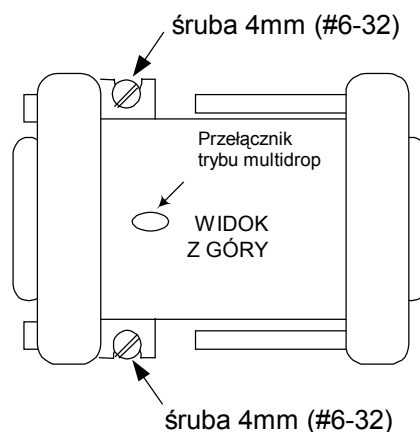
Izolator jest dostarczany w plastikowej obudowie zaprojektowanej zarówno do bezpośredniego przyłączenia do portu szeregowego, jak i do podłączenia za pomocą 12'' kabla rozszerzającego do sprzętu montowanego na panelu. Dwie śruby radełkowane M3 służą do przytwierdzenia urządzenia do jego złącza zatraskowego. Może on być w łatwy sposób włączony do istniejącego kanału komunikacyjnego bez użycia żadnego dodatkowego sprzętu. Na rysunku E-2 pokazano izolator podłączony bezpośrednio do modułu jednostki centralnej. Izolator może być również zamontowany poza system sterownika programowalnego przy użyciu kabla rozszerzającego. Do montażu oddzielnie na panelu konieczne będą dwie śruby montażowe 4mm (#6-32 – Rysunek E-3).

Podczas instalowania izolatora należy dokręcić śruby łączeniowe i śruby montażowe panelu (jeżeli zastosowano) następującymi wartościami momentów:

Śruby	Typ	Moment
Łączeniowe śruby radełkowane (dostarczane z izolatorem)	M3	0,9 Nm (8 funtów/cal)
Śruby montażowe panelu (nie dostarczone)	4mm (#6/32)	1,4 Nm(12 funtów/cal)

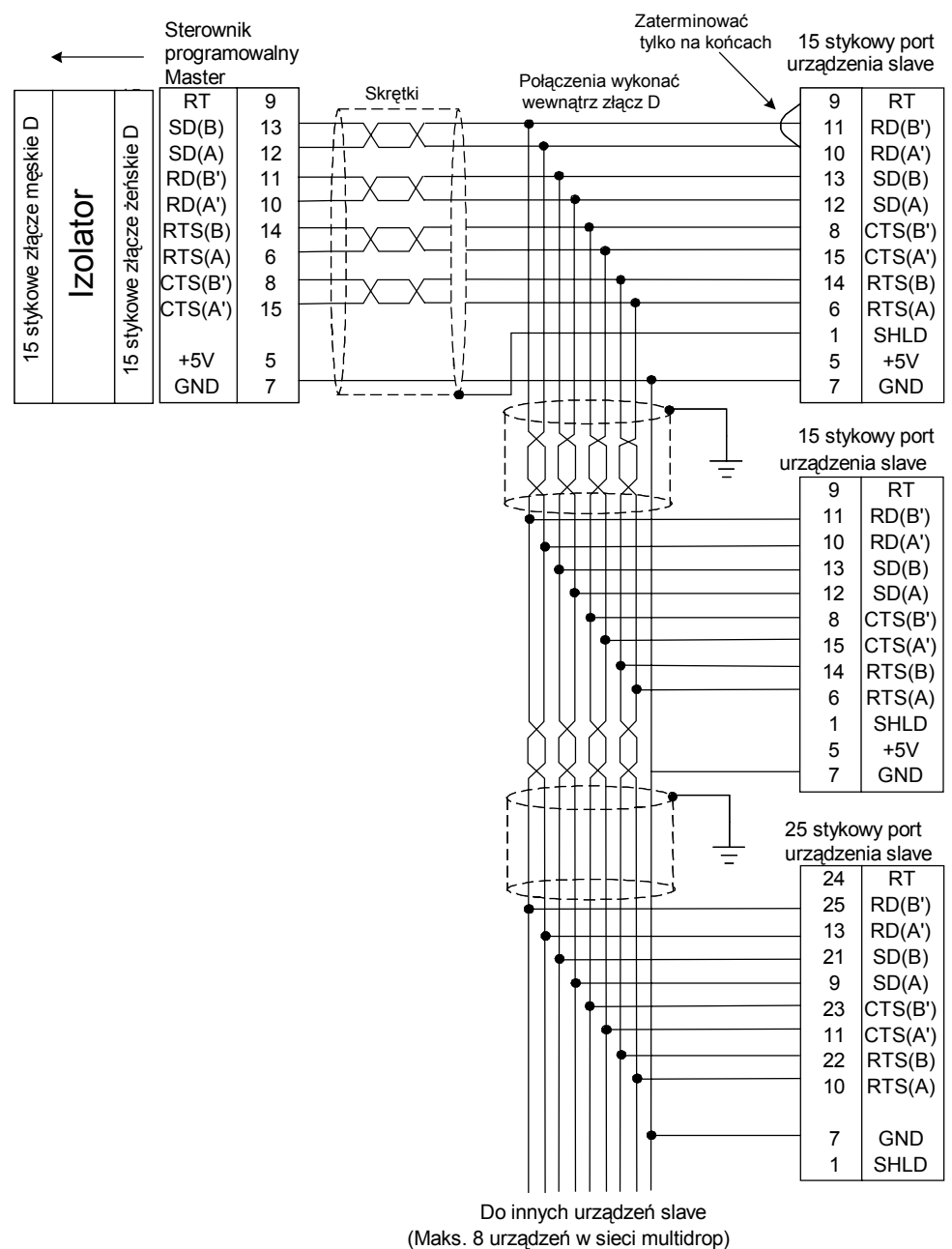


Rysunek E-3. Izolator portu RS-485 w sieci sterownika programowalnego

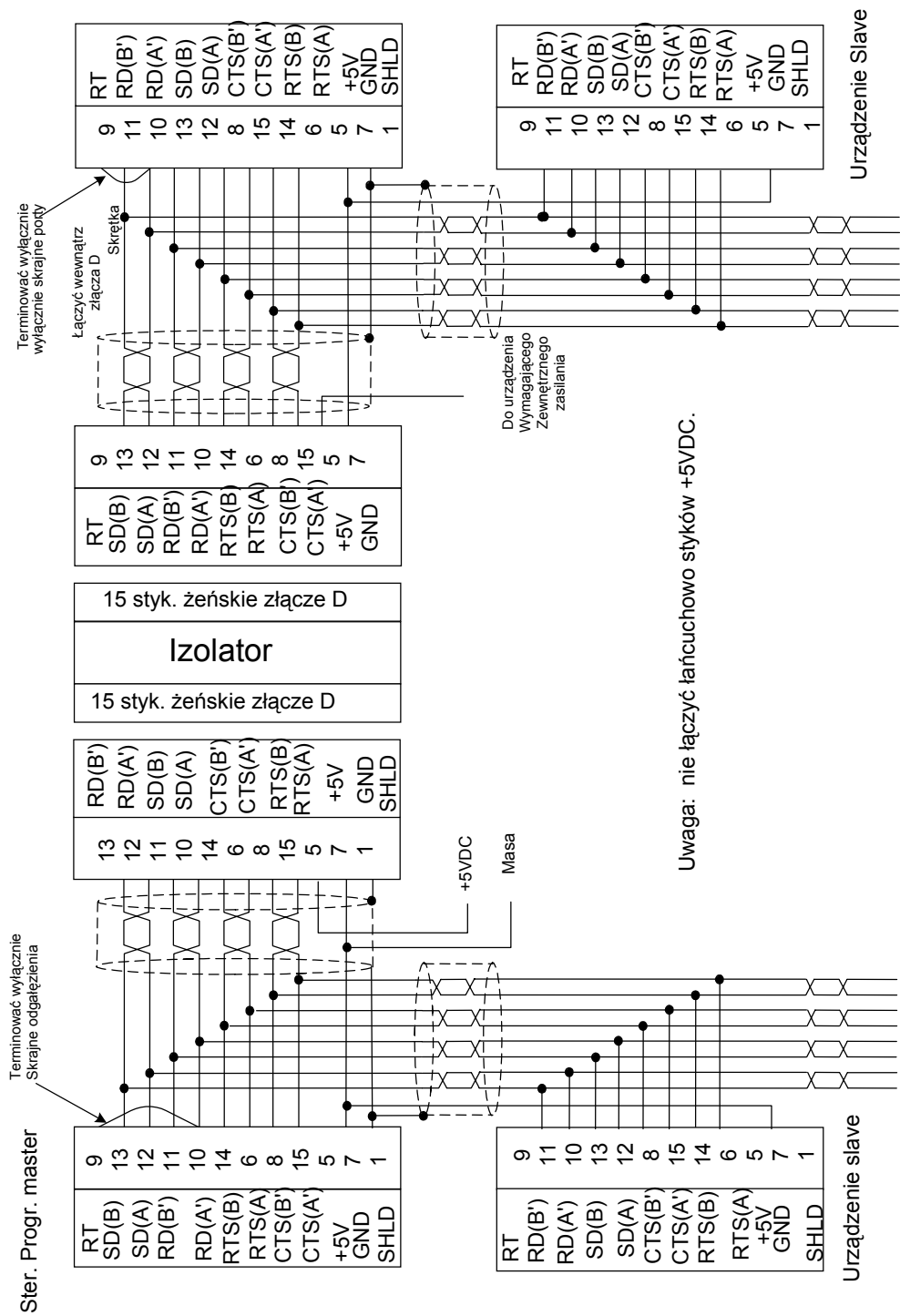


Rysunek E-4. Montaż izolatora portu na panelu

Izolator portu RS485 można zastosować zarówno w konfiguracji “port-to-port” jak i w konfiguracjach wielogałęziowych (multidrop) – rysunek E-4. Informacje na temat instalowania znajdują się w sekcji 3 podręcznika Serial Communications User's Manual (GFK-0582). Jediną konfiguracją nie opisywaną w instrukcji obsługi jest przypadek, w którym izolator jest zasilany ze źródła innego niż port, na którym jest zamocowany. Konfiguracja taka jest stosowana w celu uniknięcia zakłóceń przesyłu danych w momencie, gdy system główny (host) spowoduje zmianę cyklu zasilania. Zabezpiecza również przed utratą zasilania urządzenia wykorzystującego dany port jako źródło zasilania. W takim przypadku konieczne będzie wykonanie odpowiedniego kabla, jak pokazano na rysunku E-5.



Rysunek E-5. Łączenie urządzeń w sieci multidrop przy użyciu portów 15 i 25-stykowych



Rysunek E-6. Kabel zasilania zewnętrznego dostarczanego poprzez izolator portu

Do innych urządzeń slave (max. 8)

Do innych urządzeń slave (max. 8)

Parametry techniczne

Mechaniczne	
RS-485	15-stykowa wtyczka typu D do bezpośredniego podłączenia do portu szeregowego sterownika programowalnego 15-stykowa wtyczka typu D do kabla komunikacyjnego
Sprzęt używany przy instalacji	Dwie połączeniowe śruby radełkowane z gwintem M3. Zalecana wartość momentu dokręcającego: 0,9 Nm (8 funtów/cal). Są one dostarczone wraz z izolatorem. Dwie śruby do montażu na panelu z gwintem 4mm (#6/23) – brak w zestawie. Zalecana wartość momentu dokręcającego: 1,4 Nm (12 funtów/cal)
Elektryczne	
Napięcie zasilania	+5 VDC (dostarczane przez port)
Typowe wartości prądów	25 mA 100 mA dostępne dla urządzeń zewnętrznych
Izolacja uziemienia	500 V
Zgodność z normami	EIA-422/485 Linia symetryczna
Temperatura pracy	0° - 60°C (32° - 140° F)
Prędkości przesyłania	Takie same jak w sterowniku programowalnym

Uwaga: Załącznik ten opiera się na arkuszu danych GFK-1663.

Wprowadzenie

Sterowniki programowalne serii 90-30 muszą być montowane w obudowach ochronnych. Obudowa powinna umożliwiać swobodne rozpraszanie energii cieplnej wytworzonej przez wszystkie zamontowane w niej urządzenia. Niniejszy załącznik opisuje sposób obliczenia strat mocy w sterowniku programowalnym serii 90-30. Polega to na obliczeniu wartości strat mocy (w watach) dla poszczególnych modułów sterownika programowalnego. Aby uzyskać obraz łącznej straty mocy sterownika programowalnego, należy dodać do siebie poszczególne wartości.

Procedura obliczania składa się z następujących kroków:

Krok 1: Podstawowa metoda obliczenia strat mocy modułu	F-2
Krok 2: Obliczenia dotyczące zasilaczy sterowników programowalnych	F-3
Krok 3: Obliczenia dotyczące modułów wyjść dyskretnych	F-3
Krok 4: Obliczenia dotyczące modułów wejść dyskretnych	F-4
Krok 5: Obliczenia końcowe	F-6

Wymagane informacje

- Więcej informacji można znaleźć w podręczniku GFK-0898, *Series 90-30 I/O Module Specifications Manual*.
- Należy znać wartości prądów pobieranych przez dyskretne urządzenia wyjściowe podłączone do modułów wyjść dyskretnych sterownika programowalnego. Obejmuje to przekaźniki sterujące, rozruszniki, cewki, lampki kontrolne itd. Wartości te są publikowane przez producenta każdego z urządzeń. Jeżeli dla danego urządzenia nie jest znana dokładna wartość prądu, można przyjąć wartość przybliżoną, odczytaną z katalogu dla podobnego urządzenia. Wartości te są konieczne przy doborze modułów wyjściowych podczas procesu projektowania, aby upewnić się, że nie przekroczono maksymalnych obciążeń.

Procedura obliczeniowa

Krok 1: Podstawowa metoda obliczenia strat mocy modułu

Należy zwrócić uwagę, że punkt ten nie odnosi się do modułów zasilaczy, uwzględnionych w punkcie 2. Wartości konieczne do przeprowadzenia tych obliczeń znajdują się w tabeli „Wymagania dotyczące obciążenia” w Rozdziale 12.

W obliczeniach należy skorzystać z poniższego wzoru na moc elektryczną

$$\text{Moc [W]} = \text{Napięcie [V]} \times \text{Prąd [A]}.$$

Należy przyjąć, że cała moc wejściowa w tych modułach jest ostatecznie zamieniona na ciepło. Procedura jest następująca:

- Sprawdzić moduł w tabeli “Wymagania dotyczące obciążenia dla elementów sprzętowych” (Rozdział 12) i odczytać wartości prądowe dla każdego z trzech podanych napięć zasilacza. Napięcia są podane w nagłówkach kolumn. Wszystkie moduły korzystają z zasilania napięciem 5VDC, stosunkowo niewiele modułów korzysta również z jednego lub dwóch napięć zasilających 24VDC.
- Dla danego modułu obliczyć rozproszenie mocy dla każdej kolumny tabeli zawierającej wartość prądu, mnożąc tę wartość (A) przez napięcie odpowiadające danej kolumnie. W przypadku modułów korzystających z więcej niż jednego napięcia, należy dodać obliczone poszczególne wartości mocy, aby uzyskać łączną wartość dla całego modułu.

Przykład 1:

Tabela “Wymagania dotyczące obciążenia” pokazuje, że moduł IC693CPU352 pobiera:

- 910 mA z wyjścia +5VDC zasilacza.
- Nie pobiera prądu z żadnego z dwóch wyjść 12VDC zasilacza.

Aby obliczyć rozproszenie mocy, należy przemnożyć 0,91A przez 5V. Wynik:

- 4,55W (ciepła rozproszonego przez ten moduł).

Przykład 2:

Tabela “Wymagania dotyczące obciążenia” pokazuje, że moduł IC693MDL241 pobiera:

- 80 mA z wyjścia +5VDC zasilacza.
- 125 mA z wyjścia izolowanego +24VDC zasilacza.

Aby obliczyć rozproszenie mocy pochodzącej z wyjścia +5VDC zasilacza należy:

Pomnożyć 0,08A przez 5V, uzyskując wartość 0,4W.

Aby obliczyć rozproszenie mocy pochodzącej z wyjścia +24VDC zasilacza należy:

Pomnożyć 0,125A przez 24V, uzyskując wartość 3W.

Dodając te dwie wartości otrzymuje się łączną wartość strat mocy, wynoszącą 3,4W.

Krok 2: Obliczenia dotyczące zasilaczy sterowników programowalnych

Podstawowym założeniem w przypadku zasilaczy sterowników serii 90-30 jest, że ich sprawność wynosi 66%. Inaczej mówiąc, zasilacz rozprasza pod postacią ciepła 1W mocy na każde 2W mocy dostarczone do sterownika programowalnego. Dlatego też można obliczyć łączne zapotrzebowanie mocy dla wszystkich modułów w kasie sterownika, zasilanych z określonego zasilacza, korzystając z opisanej powyżej w punkcie 1 metody, a następnie podzielić otrzymany wynik przez 2, uzyskując ilość rozproszonej na zasilaczu energii. W obliczeniach tych nie można wykorzystać wprost danych znamionowych zasilacza (jak np. 30W), ponieważ w danym zastosowaniu może nie być wykorzystywane pełne obciążenie zasilacza. Jeżeli używane jest wyjście +24VDC na listwie zaciskowej zasilacza, powinno się obliczyć pobór mocy, podzielić tą wartość przez 2, a następnie dodać do łącznej wartości obliczonej dla zasilacza. Jako, że każda kasetka sterownika serii 90-30 posiada własne zasilanie, dla każdej powinny być przeprowadzane oddzielne obliczenia.

Krok 3: Obliczenia dotyczące modułów wyjść dyskretnych

Moduły wyjść dyskretnych wymagają dwóch obliczeń, jednego dla obwodów sygnałowych modułu (Krok 1), drugiego dla obwodów wyjściowych. (Obliczenie obwodu wyjściowego nie jest konieczne w przypadku modułów o wyjściu przekaźnikowym.) Jako, że wyjściowe urządzenia przełączające w tych modułach powodują mierzalny spadek napięcia, można obliczyć rozproszenie mocy na nich. Należy zwrócić uwagę, że rozproszona na obwodach wyjściowych moc pochodzi z oddzielnego źródła zasilania, nie jest więc uwzględniona w obliczeniach rozproszenia mocy w zasilaczu sterownika programowalnego, wykonanych w punkcie 2.

Aby obliczyć rozproszenie mocy na obwodzie wyjściowym należy:

- W podręczniku *Series 90-30 I/O Module Specifications Manual*, GFK-0898 odnaleźć wartość spadku napięcia wyjściowego konkretnego modułu.
- Odczytać wartość prądu dla każdego urządzenia (takiego, jak np. przekaźnik, lampka kontrolna, cewka itd.) podłączonego do punktu wyjściowego modułu i ocenić procent czasu pracy przeznaczony na załączenie. Odczytać wartości prądu z dokumentacji producenta urządzenia lub z katalogu części elektronicznych. Procent czasu pracy przeznaczony na załączenie urządzenia może być określony przez osobę zaznajomioną z charakterem pracy urządzenia.
- Pomnożyć spadek napięcia wyjściowego przez wartość prądu i przez procent czasu pracy przeznaczony na załączenie, co w wyniku da średnie rozproszenie mocy na wyjściu.
- Powtórzyć te operacje dla wszystkich wyjść modułu. Aby zaoszczędzić czas można określić, czy istnieją wyjścia o zbliżonym poborze prądu i czasie załączania, aby można było część obliczeń wykonać tylko raz.
- Powtórzyć obliczenia dla wszystkich modułów wyjść dyskretnych w module.

Przykład obliczeń dla modułu wyjścia dyskretnego:

Podręcznik *Series 90-30 PLC I/O Module Specifications Manual*, GFK-0898 zawiera następujące informacje na temat 16-punktowego dyskretnego modułu wyjść 120VAC (IC693MDL340):

Spadek napięcia na wyjściu: maks. 1,5V

Wartości tej należy użyć we wszystkich obliczeniach dotyczących tego modułu.

W przykładzie tym dwa punkty wyjściowe modułu sterują cewkami kontrolującymi postęp i ruch powrotny cylindra hydraulicznego. Dane techniczne pochodzące od wytwórcy cewki zawierają informację o poborze prądu w wysokości 1A. Cylinder wykonuje ruch postępowy i powrotny raz na 60 sekund, zgodnie z cyklem pracy maszyny. Ruch postępowy zajmuje 6 sekund, ruch powrotny kolejnych 6 sekund.

Jako, że ruch postępowy i powrotny cylindra trwa tyle samo, obie cewki są załączone przez równe okresy czasu: 6 sekund podczas każdych 60 sekund, co stanowi 10% czasu. Dlatego też ze względu na równy pobór prądu i czasy załączenia obu cewek, przeliczenie można zastosować do obu wyjść.

Należy skorzystać ze wzoru *Średnie rozproszenie mocy = Spadek napięcia x Pobór prądu (A) x Procent (wyrażony dziesiętnie) czasu załączenia:*

$$1,5 \times 1,0 \times 0,10 = 0,15W \text{ na cewkę}$$

Następnie pomnożyć ten wynik przez 2, jako że są dwie identyczne cewki:

$$0,15W \times 2 \text{ cewki} = 0,3W \text{ łączenie dla obu cewek}$$

W tym samym przykładzie pozostałych 14 punktów wyjściowych 16-punktowego modułu steruje lampkami kontrolnymi na panelu operatora. Każda lampka kontrolna pobiera 0,05A prądu. Siedem lampek pracuje przez 100% czasu, pozostałych siedem w przybliżeniu przez 40% czasu.

Dla 7 lampek pracujących przez 100% czasu:

$$1,5 \times 0,05 \times 1,00 = 0,075W \text{ na lampkę}$$

Po przemnożeniu tej wartości przez 7:

$$0,075W \times 7 \text{ lampek} = 0,525W \text{ łącznego rozproszenia mocy dla pierwszych 7 lampek}$$

Dla 7 lampek pracujących przez 40% czasu:

$$1,5 \times 0,05 \times 0,40 = 0,03W \text{ na lampkę}$$

Po przemnożeniu tej wartości przez 7:

$$0,03W \times 7 \text{ lampek} = 0,21W \text{ łącznego rozproszenia mocy dla kolejnych 7 lampek}$$

Sumując pojedyncze przeliczenia otrzymujemy:

$$0,30 + 0,525 + 0,21 = 1,035W \text{ łącznie dla wyjść modułu}$$

Krok 4: Obliczenia dotyczące modułów wejść dyskretnych

Moduły wejść dyskretnych wymagają dwóch obliczeń, jednego dla obwodów sygnałowych modułu (Krok 1), drugiego dla obwodów wejściowych. Należy zwrócić uwagę, że moc rozproszona przez obwody wejściowe pochodzi z oddzielnego źródła zasilania, nie jest więc uwzględniona w obliczeniach rozproszenia mocy w zasilaczu sterownika programowalnego (punkt 2). Przyjmujemy, że cała moc obwodów wejściowych dostarczona do tych modułów jest ostatecznie zamieniona na ciepło. Procedura jest następująca:

- Odnaleźć wartość prądu wejściowego w tabeli „Specyfikacje” danego modułu wejściowego w podręczniku *Series 90-30 I/O Module Specifications Manual*, GFK-0898.
- Pomnożyć napięcie wejściowe przez wartość prądu i przez procent czynnego czasu pracy, co w wyniku da średnie rozproszenie mocy na danym wejściu.

- Powtórzyć tę operację dla wszystkich wejść modułu. Aby zaoszczędzić czas można określić, czy istnieją wejścia o zbliżonym poborze prądu i czasie załączenia, aby można było część obliczeń wykonać tylko raz.
- Powtórzyć obliczenia dla wszystkich modułów wejść dyskretnych w kasie sterownika.

Przykład obliczeń dla modułu wejścia dyskretnego:

Tabela "Specyfikacje" dotycząca 16-punktowego modułu wejścia dyskretnego 120VAC w podręczniku *Series 90-30 PLC I/O Module Specification Manual*, GFK-0898 zawiera następujące informacje:

Prąd wejściowy: 12 mA (typowo) dla napięcia nominalnego

Wartości tej należy użyć we wszystkich obliczeniach dotyczących tego modułu.

W przykładzie tym osiem punktów modułu wejściowego jest użytych przez przełączniki pozostające podczas pracy w pozycji załączonej przez 100% czasu. Obejmuje to przełączniki zatrzymania awaryjnego, przegrzania, prawidłowe ciśnienie smaru i podobne.

Należy skorzystać ze wzoru *Średnie rozproszenie mocy = Napięcie wejściowe x Prąd wejściowy (A) x Procent (wyrażony dziesiętnie) czasu załączenia:*

$$120 \times 0,012 \times 1,0 = 1,44\text{W na wejście}$$

Po przemnożeniu tej wartości przez 8:

$$1,44\text{W} \times 8 \text{ wejść} = 11,52\text{W łącznie dla 8 wejść}$$

W tym samym przykładzie, dwa punkty wejścia 16-punktowego modułu są wykorzystywane przez przyciski załączenia sterowania i załączenia pompy. W normalnych warunkach przyciski te są wciskane raz dziennie na około sekundę – wystarczająco długo, aby uruchomić sterowanie i pompę. Dlatego też ich wpływ na obliczenia jest pomijalny, przyjęte zostanie dla nich rozproszenie wynoszące zero:

$$0,0\text{W łącznie dla dwóch wejść}$$

Dla pozostałych sześciu wejść szesnastopunktowego modułu przyjmuje się, że będą pracować przez średnio 20% czasu. Dla tych sześciu punktów przeprowadza się następujące przeliczenie:

Należy skorzystać ze wzoru *Średnie rozproszenie mocy = Napięcie wejściowe x Prąd wejściowy (A) x Procent (wyrażony dziesiętnie) czasu załączenia:*

$$120 \times 0,012 \times 0,20 = 0,288\text{W na wejście}$$

Po przemnożeniu tej wartości przez 6:

$$0,288\text{W} \times 6 \text{ wejść} = 1,728\text{W łącznie na 6 wejść}$$

Sumując pojedyncze przeliczenia otrzymujemy:

$$11,52 + 0,0 + 1,728 = 13,248\text{W łącznie dla wszystkich wejść modułu}$$

Krok 5: Obliczenia końcowe

Po obliczeniu poszczególnych strat mocy należy je zsumować, aby uzyskać łączną wartość strat mocy w sterowniku programowalnym. Należy zwrócić uwagę, że kasety bazowe sterownika programowalnego oraz analogowe moduły wejściowe i wyjściowe zostały w obliczeniach tych pominięte, ponieważ wartości rozproszonej na nich mocy są bardzo małe w porównaniu z wartością całkowitą. Jako, że każda kasetka sterownika serii 90-30 posiada własne zasilanie, dla każdej powinny być przeprowadzane oddzielne obliczenia. Poniższa tabela zawiera podsumowanie obliczeń końcowych:

Podsumowanie obliczeń strat mocy w kasetach sterowników serii 90-30.		
Krok	Opis	Wartość (W)
1	Obliczenie sumy wartości energii rozproszonej dla wszystkich modułów kasetki sterownika.	
2	Podzielenie obliczonej wartości przez 2 w celu uzyskania wartości rozpraszanej w zasilaczu.	
3	Obliczenie sumy wartości energii rozproszonej dla wszystkich modułów wyjściowych	
4	Obliczenie sumy wartości energii rozproszonej dla wszystkich modułów wejściowych	
5	Dodanie czterech powyższych wartości, dające łączną wartości rozproszonego ciepła w kasecie sterownika.	

Inne informacje związane z wymiarami obudów

Rozdział "Kasety bazowe" niniejszego podręcznika zawiera wymiary kaset sterownika oraz wymiary najmniejszych dopuszczalnych odstępów wentylacyjnych pomiędzy nimi. Rozdział "Okablowanie" zawiera wymiary odstępów pomiędzy kablami montowanymi na przedniej części modułu.

Podręczniki nie są dostarczane z żadnym z produktów serii 90-30; należy zamawiać je oddzielnie. Załącznik ten pomaga w identyfikacji odpowiedniego podręcznika. Produkty zawarte w załączniku są zorganizowane w kategorie takie jak: moduły analogowych wejść/wyjść, kasety bazowe, moduły komunikacyjne itd. Nagłówki kategorii są posortowane alfabetycznie. Moduły opisywane w jednym podręczniku są pogrupowane wg numerów katalogowych danego rodzaju, jak np. IC693ALGxxx w przypadku modułów analogowego wejścia/wyjścia.

Możliwa jest sytuacja, w której użytkownik nie będzie potrzebował wszystkich publikacji dotyczących danego produktu. Zapotrzebowanie na określone publikacje wynika z zastosowanych w systemie komponentów. Przykładowo, jeżeli do konfiguracji i zaprogramowania sterownika programowalnego ma być wykorzystane oprogramowanie Logicmaster, nie będą potrzebne podręczniki dotyczące innego oprogramowania ani ręcznego programatora HHP. Jeżeli moduł programowalnego koprocessora ma być oprogramowany w języku C, nie będzie potrzebny podręcznik dotyczący języka MegaBasic. Lista tytułów publikacji znajduje się na końcu rozdziału.

Użyte skróty

HHP – ręczny programator HHP

LM90 – oprogramowanie Logicmaster, oparte na platformie DOS, służące do konfigurowania i programowania.

SFC –Sequential Function Chart

Ogólne informacje o systemie

90-30 PLC System	<p>Instalowanie: GFK-0356</p> <p>Instalowanie przy zachowaniu zgodności z normami: GFK-1179</p> <p>Opcje konfiguracyjne:</p> <ul style="list-style-type: none"> Konfiguracja (HHP): GFK-0402 Konfiguracja (LM90): GFK-0466 Konfiguracja (Control): GFK-1295 Konfiguracja (VersaPro): GFK-1670 Konfiguracja (CIMPLICITY Machine Edition Logic Developer-PLC): GFK-1868
------------------	--

Moduły analogowych wejść/wyjść

Numer katalogowy	Zadanie: Numer publikacji
Wszystkie moduły wejść analogowych, wyjść analogowych i moduły kombinowane (IC693ALGxxx)	Instalowanie, konfiguracja, specyfikacje: GFK-0898

Kasety bazowe

Wszystkie kasety bazowe serii 90-30 (IC693CHSxxx)	<p><i>Instalowanie: GFK-0356</i></p> <p>Opcje konfiguracyjne:</p> <ul style="list-style-type: none"> Konfiguracja (HHP): GFK-0402 Konfiguracja (LM90): GFK-0466 Konfiguracja (Control): GFK-1295 Konfiguracja (VersaPro): GFK-1670 Konfiguracja (CIMPLICITY Machine Edition Logic Developer-PLC): GFK-1868
---	---

Moduły komunikacyjne

IC693BEM320 Interfejs pomiędzy sterownikiem 90-30 a układem CNC lub sterownikiem 90-70 (slave)	Instalowanie, konfiguracja, podręcznik: GFK-0631
IC693BEM321 Interfejs pomiędzy sterownikiem 90-30 a układem CNC lub sterownikiem 90-70 (master)	Instalowanie, konfiguracja, podręcznik: GFK-0823
IC693BEM330 Moduł oddalonego skanera wejść/wyjść FIP	Instalowanie, konfiguracja, podręcznik: GFK-1037 Literatura uzupełniająca: Łączenie z serią 90-70: GFK-1038 Instrukcja obsługi ręcznego programatora: GFK-0402 Kontroler magistrali FIP – podręcznik użytkownika: GFK-1213
IC693BEM340 Moduł kontrolera magistrali FIP	Instalowanie, konfiguracja, podręcznik: GFK-1213 Literatura uzupełniająca: Instrukcja obsługi ręcznego programatora: GFK-0402 Jednostka FIP Bus Interface: GFK-1175 Oddalony skaner wejść/wyjść FIP: GFK-1037
IC693CMM311 Moduł komunikacyjny dla łącz szeregowych	Instalowanie, konfiguracja, podręcznik: GFK-0582
IC693CMM321 Moduł Ethernet	<i>Instalowanie, konfiguracja, podręcznik: GFK-1541</i> Opcje programowania: Ethernet Station Manager: GFK-1186 Zestaw narzędzi komunikacji typu host, C/C++: GFK-0870 Sterowniki komunikacji typu host, MS Windows: GFK-1026 Zestaw narzędzi komunikacji typu host, Visual Basic: GFK-1063

Moduły jednostek centralnych modele 311 do 341

Jednostki centralne serii 90-30 (IC693CPU311 - IC693CPU341)	Instalowanie: GFK-0356 Konfiguracja i opcje programowania: Konfiguracja i programowanie (HHP): GFK-0402 Konfiguracja (LM90): GFK-0466 Programowanie (LM90): GFK-0467 Programowanie SFC (LM90): GFK-0854 Konfiguracja / Programowanie (VersaPro): GFK-1670 Konfiguracja (CIMPLICITY Machine Edition Logic Developer-PLC): GFK-1868
---	--

Moduły jednostek centralnych modele 311 do 341

<p>IC693CPU350 Moduł jednostki centralnej</p>	<p><i>Instalowanie: GFK-0356</i> Konfiguracja i opcje programowania: Konfiguracja / Programowanie (HHP): GFK-0402 Konfiguracja (Control): GFK-1295 Programowanie (Control): GFK-1411 Programowanie SFC (Control): GFK-1385 Konfiguracja (LM90): GFK-0466 Programowanie (LM90): GFK-0467 Programowanie SFC (LM90): GFK-0854 Konfiguracja / Programowanie (VersaPro): GFK-1670 Konfiguracja/Programowanie CIMPLICITY Machine Edition Logic Developer-PLC: GFK-1868</p>
<p>IC693CPU351 IC693CPU352 Moduły jednostek centralnych</p>	<p><i>Instalowanie: GFK-0356</i> Komunikacja szeregową: GFK-0582 Konfiguracja i opcje programowania: Konfiguracja / Programowanie (HHP): GFK-0402 Konfiguracja (Control): GFK-1295 Programowanie (Control): GFK-1411 Programowanie SFC (Control): GFK-1385 Konfiguracja (LM90): GFK-0466 Programowanie (LM90): GFK-0467 Programowanie SFC (LM90): GFK-0854 Konfiguracja / Programowanie (VersaPro): GFK-1670 Konfiguracja/Programowanie CIMPLICITY Machine Edition Logic Developer-PLC: GFK-1868</p>
<p>IC693CPU360 Moduł jednostki centralnej</p>	<p><i>Instalowanie: GFK-0356</i> Konfiguracja i opcje programowania: Konfiguracja / Programowanie (HHP): GFK-0402 Konfiguracja (Control): GFK-1295 Programowanie (Control): GFK-1411 Programowanie SFC (Control): GFK-1385 Konfiguracja (LM90): GFK-0466 Programowanie (LM90): GFK-0467 Programowanie SFC (LM90): GFK-0854 Konfiguracja / Programowanie (VersaPro): GFK-1670 Konfiguracja/Programowanie CIMPLICITY Machine Edition Logic Developer PLC: GFK-1868</p>
<p>IC693CPU363 Moduł jednostki centralnej</p>	<p><i>Instalowanie: GFK-0356P or later</i> Konfiguracja i opcje programowania: Konfiguracja i programowanie (HHP): GFK-0402 Konfiguracja / Programowanie (VersaPro): GFK-1295 Programowanie SFC (Control): GFK-1385 Konfiguracja (LM90): GFK-0466 Programowanie (LM90): GFK-0467 Programowanie SFC (LM90): GFK-0854 Konfiguracja / Programowanie (VersaPro): GFK-1670 Konfiguracja/Programowanie CIMPLICITY Machine Edition Logic Developer-PLC: GFK-1868 Komunikacja szeregową: GFK-0582</p>

IC693CPU364 IC693CPU374 Moduły jednostek centralnych	Instalowanie, konfiguracja, podręcznik: GFK-1541 Parametry techniczne: GFK-0356 Konfiguracja i opcje programowania: Konfiguracja (Control): GFK-1295 Programowanie (Control): GFK-1411 Programowanie SFC (Control): GFK-1385 Konfiguracja (LM90): GFK-0466 Programowanie (LM90): GFK-0467 Programowanie SFC (LM90): GFK-0854 Konfiguracja / Programowanie (VersaPro): GFK-1670 Konfiguracja/Programowanie CIMPLICITY Machine Edition Logic Developer-PLC: GFK-1868 Ethernet Station Manager: GFK-1186 Zestaw narzędzi komunikacji typu host, C/C++: GFK-0870 Sterowniki komunikacji typu host, MS Windows: GFK-1026 Zestaw narzędzi komunikacji typu host, Visual Basic: GFK-1063
--	---

Moduł specjalizowany do sterowania elektrozaworami

IC693DVM300	Instalowanie i dane techniczne: GFK-0356P lub późniejsze Opcje konfiguracyjne: Moduł ten nie wymaga połączenia z obwodem sterownika programowalnego; dlatego jest montowany w niekonfigurowanym gnieździe.
-------------	--

Moduły dyskretnych wejść/wyjść

Wszystkie moduły dyskretnych wejść, wyjść i modułów kombinowanych (IC693MDLxxx)	Instalowanie i dane techniczne: GFK-0898 Opcje konfiguracyjne: Konfiguracja (HHP): GFK-0402 Konfiguracja (LM90): GFK-0466 Konfiguracja (Control): GFK-1295 Konfiguracja (VersaPro): GFK-1670 Konfiguracja CIMPLICITY Machine Edition Logic Developer-PLC: GFK-1868
---	--

Moduły Genius

IC693BEM331 Moduł komunikacyjny Genius Bus Controller (GBC)	Instalowanie, konfiguracja, podręcznik: GFK-1034 Literatura uzupełniająca: Podręcznik użytkownika systemu we/wy Genius: GEK-90486-1 Podręcznik obsługi bloków Genius: GEK-90486-2
IC693CMM301 Moduł komunikacyjny Genius	Instalowanie, konfiguracja, podręcznik: GFK-0412 Literatura uzupełniająca: Podręcznik użytkownika systemu we/wy Genius: GEK-90486-1
IC693CMM302 Moduł komunikacyjny Genius Plus (rozszerzony)	Instalowanie, konfiguracja, podręcznik: GFK-0695 Literatura uzupełniająca: Podręcznik użytkownika systemu we/wy Genius: GEK-90486-1

Moduły do pozycjonowania

IC693APU300 Licznik impulsów wysokiej częstotliwości	Instalowanie, konfiguracja, podręcznik: GFK-0293
IC693APU301 IC693APU302 Moduły do pozycjonowania osi	Instalowanie, konfiguracja, podręcznik: Tryb standardowy: GFK-0840 Tryb nadążny: GFK-0781 Programowanie Motion: GFK-0664
IC693DSM302 Moduł do pozycjonowania osi	Instalowanie, konfiguracja, podręcznik (tryby standardowy i nadążny): GFK-1464 Programowanie Motion: GFK-0664
IC693DSM314 Moduł do pozycjonowania osi	Instalowanie, konfiguracja, lokalne programy sterujące, podręcznik programowania Motion (tryby standardowy i nadążny): GFK-1742

Inne moduły dodatkowe

IC693ADC311 Moduł sterujący wyświetlaczem alfanumerycznym	Instalowanie, konfiguracja, podręcznik: GFK-0499 Opcje programowania: Programowanie, oprogramowanie PCOP: GFK-0487 Instrukcja obsługi systemu wyświetlania ADS: GFK-0641
IC693TCM302 Moduł kontroli temperatury	Instalowanie, konfiguracja, podręcznik: GFK-1466
IC693APU305 Moduł procesora wejścia/wyjścia dla sygnałów szybkodziennych	Instalowanie, konfiguracja, podręcznik: GFK-1028
IC693PCM300 IC693PCM301 IC693PCM311 Moduły koprocessorów programowalnych	Instalowanie, konfiguracja, podręcznik: GFK-0255 Opcje programowania: Programowanie, oprogramowanie PCOP: GFK-0487 Programowanie, MegaBasic: GFK-0256 Programowanie, język C: GFK-0771 Opis biblioteki funkcji PCM C: GFK-0772 Opis PCM: GFK-0260 Opis PCOP: GFK-0657 Opis TERMF: GFK-0655

IC693PTM100 Moduł do monitorowania sieci energetycznej (PTM) (Dostępny od końca 1999r.)	Instalowanie, konfiguracja, podręcznik: GFK-1734 (Dostępny od końca 1999r.)
---	--

Moduły zasilaczy

Wszystkie moduły zasilaczy serii 90-30 (IC693PWRxxx)	Instalowanie: GFK-0356 Opcje konfiguracyjne: Konfiguracja (HHP): GFK-0402 Konfiguracja (LM90): GFK-0466 Konfiguracja (Control): GFK-1295 Konfiguracja (VersaPro): GFK-1670 Konfiguracja CIMPPLICITY Machine Edition Logic Developer-PLC: GFK-1868
---	---

Programator

IC693PRG300 Programator ręczny HHP	Podręcznik użytkownika (użycie HHP do konfiguracji i programowania): GFK-0402
---------------------------------------	---

Produkty State Logic

IC693CSE311 IC693CSE313 IC693CSE323 IC693CSE331 IC693CSE340 <i>Jednostki centralne State Logic.</i>	Instalowanie, konfiguracja, podręcznik: GFK-1056 Opcje programowania: Język sterowania ECLiPS: GFK-0732 Podręcznik użytkownika OnTOP: GFK-0747 Podręcznik usuwania usterek OnTOP: GFK-0750
AD693SLP300 Moduł procesora State Logic (SLP)	Instalowanie, konfiguracja, podręcznik: GFK-0726 Opcje oprogramowania: Język sterowania ECLiPS: GFK-0732 Podręcznik usuwania usterek OnTOP: GFK-0750
AD693CMM301 Moduł komunikacji szeregowej State Logic (SCM)	Instalowanie, konfiguracja, dane użytkownika: GFK-1529 Patrz także: GFK-1056

Litery w oznaczeniu wersji publikacji

Kiedy dana publikacja zostaje skorygowana, na końcu numeru publikacji umieszczana jest litera. Przykładowo, w numerze publikacji GFK-0356Q litera Q na końcu oznacza wersję podręcznika. Podręczniki są poprawiane, kiedy pojawiają się zmiany lub dodatki do danego produktu, lub całej linii produktów opisywanej w danych podręczniku. Jako, że jest to proces ciągły, litery wersji nie zostały podane w tym załączniku, za wyjątkiem kilku szczególnych przypadków. Dlatego też, zamawiając publikację, należy pamiętać o zamówieniu ostatniej wersji.

Uwaga: Jeżeli numer publikacji nie zawiera na końcu litery (przyrostka), jak np. GFK-1581, oznacza to, że publikacja nie była nigdy modyfikowana.

Inne źródła informacji

- **Płyta CD GE Fanuc InfoLink PLC.** Płyta ta zawiera zestaw podręczników do sterowników programowalnych GE Fanuc serii 90-30, 90-70, Genius, VersaMax, itd.
- **Strona internetowa GE Fanuc.** Strona ta, umieszczona pod adresem <http://www.gefanuc.com>, zawiera najnowsze publikacje, historie wersji produktów i katalog dostępny w trybie online.

Uwaga: Informacje zawarte w tym załączniku opierają się na podręczniku GFK-1661.

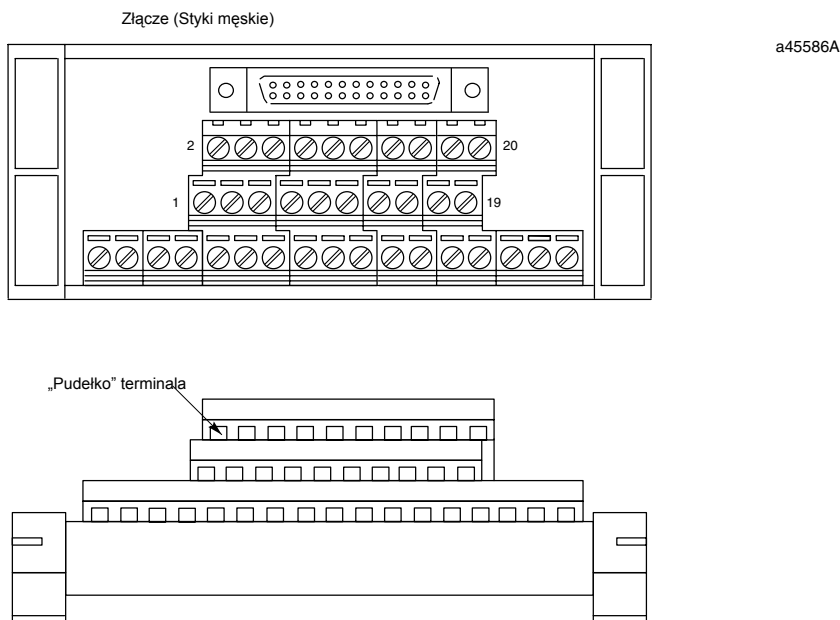
Nr publikacji	Tytuły publikacji dotyczących serii 90-30, cytowanych w tym Załączniku
GFK-0255	Series 90 Programmable Coprocessor Module and Support Software User's Manual
GFK-0256	MegaBasic Language Reference and Programmer's Guide Reference Manual
GFK-0260	Programmable Coprocessor Module Quick Reference Guide
GFK-0293	Series 90-30 PLC High Speed Counter User's Manual
GFK-0356	Series 90-30 PLC Installation Manual
GFK-0402	Hand-Held Programmer for Series 90-30/20/Micro PLC User's Manual
GFK-0412	Series 90-30 Genius Communications Module User's Manual
GFK-0466	Logicmaster 90, Series 90-30/20/Micro Programming Software User's Manual
GFK-0467	Series 90-30/20/Micro PLC Reference Manual
GFK-0487	Series 90 PCM Development Software (PCOP) User's Manual
GFK-0499	CIMPLICITY 90-ADS Alphanumeric Display System User's Manual
GFK-0582	Series 90 PLC Serial Communications Driver User's Manual
GFK-0631	Series 90-30 I/O Link Slave Interface User's Manual
GFK-0641	CIMPLICITY 90-ADS Alphanumeric Display System Reference Manual
GFK-0655	Series 90 PCM Support Software (TERMF) Quick Reference Guide
GFK-0657	Series 90 PCM Development Software (PCOP) Quick Reference Guide
GFK-0664	Series 90-30 Axis Positioning Module Programmer's Manual
GFK-0695	Series 90-30 Enhanced Genius Communications Module User's Manual
GFK-0726	State Logic Processor For Series 90-30 PLC User's Guide
GFK-0732	ECLiPS English Control Language Prog. System for Series 90-30 PLC User's Guide
GFK-0750	OnTOP for Series 90-30 Online Troubleshooting and Operator Prog. User's Manual
GFK-0771	C Programmer's Toolkit for Series 90 PCMs User's Manual
GFK-0772	PCM C Function Library Reference Manual
GFK-0781	Motion Mate APM for Series 90-30 PLC Follower Mode User's Manual
GFK-0823	Series 90-30 I/O Link Master Module User's Guide
GFK-0840	Power Mate APM for Series 90-30 PLC Standard Mode User's Manual
GFK-0854	Series 90 Sequential Function Chart Programming Language User's Manual
GFK-0870	Host Communications Toolkit for C/C++ Applications User's Manual
GFK-0898	Series 90-30 PLC I/O Module Specifications Manual
GFK-1026	Host Drivers & Comm. Config. Software for Windows Environments User's Manual
GDK-1028	Series 90-30 I/O Processor Module User's Manual
GFK-1034	Series 90-30 Genius Bus Controller User's Manual
GFK-1037	Series 90-30 FIP Remote I/O Scanner User's Manual
GFK-1038	Series 90-70 FIP Bus Controller's User's Manual
GFK-1056	Series 90-30 State Logic Control System User's Manual
GFK-1063	Host Communications Toolkit for Visual Basic Applications User's Manual
GFK-1175	Field Control Distributed I/O & Control Sys. FIP Bus Interface Unit User's Manual
GFK-1179	Installation Requirements for Conformance to Standards
GFK-1186	TCP/IP Ethernet Communications for the Series 90 PLC Station Manager Manual
GFK-1213	Series 90-30 FIP Bus Controller User's Manual
GFK-1295	Using GE Fanuc Control
GFK-1385	GE Fanuc Control: Using the Sequential Function Chart Editor
GFK-1411	Series 90-30 System Manual
GFK-1464	Motion Mate DSM 302 for Series 90-30 PLCs User's Manual
GFK-1466	Temperature Control Module for the Series 90-30 PLC User's Manual
GFK-1541	TCP/IP Ethernet Communications for the Series 90 PLC User's Manual

Nr publikacji	Tytuły publikacji dotyczących serii 90-30, cytowanych w tym Załączniku
GFK-1670	VersaPro User's Guide
GFK-1868	CIMPLICITY Machine Edition Getting Started
GEK-90486-1	Genius I/O System and Communications User's Manual
GEK-90486-2	Genius I/O Discrete and Analog Blocks User's Manual

Załącznik ten opisuje elementy dodatkowego terminala dla modułów wejść dyskretnych serii 90-30. System ten jest określany jako system TBQC (system szybkiego łączenia terminala). Jego zaletą jest umożliwienie szybkiego połączenia wyszczególnionych poniżej modułów do terminala TBQC. W systemie tym terminal TBQC (pokazany niżej) jest montowany na standardowej szynie DIN. Następnie złącze terminala jest łączone ze złączem wejścia/wyjścia modułu fabrycznym kablem. Moduł wejścia/wyjścia posiadający zamiast złącza terminala przyłączeniowy jest adaptowany przy pomocy odpowiedniej złączki.

System TBQC nie jest zalecany w przypadku modułów analogowych, ponieważ nie spełnia zaleceń dotyczących ekranowania złącz modułów analogowych. (Informacje na temat okablowania modułów analogowych znajdują się w podręczniku *Series 90-30 PLC I/O Module Specifications Manual*, GFK-0898.)

Załącznik ten zawiera dwie sekcje, jedną dotyczącą modułów o 16-punktowych dyskretnych wejściach/wyjściach, drugą dotyczącą modułów o 32-punktowych dyskretnych wejściach/wyjściach.



Rysunek H-1. Typowy terminal TBQC

Elementy terminala TBQC dla modułów 16-punktowych

Przy instalowaniu 16-punktowego modułu zazwyczaj potrzebne jest 2,5 godziny na połączenie okablowania ze sterownika programowalnego do terminala lub listwy zaciskowej. Przy użyciu TBQC wystarczy wpiąć terminal w szynę DIN, zdemontować złącza terminala modułu wejścia/wyjścia, zatrzasnąć przedni panel wejścia/wyjścia i połączyć kable. Redukuje to czas potrzebny na łączenie okablowania do około dwóch minut, a przez to obniża koszty okablowania i ryzyko wystąpienia pomyłek. Kompletny zestaw obejmuje terminal, przedni panel wejścia/wyjścia i kable.

Terminale

Każdy terminal posiada trzy rzędy zacisków, ułożonych w trzech poziomach, jak pokazano na rysunku H-1. Właściwość ta umożliwia łatwy „narastający” montaż. Poniżej zamieszczono listę terminali i modułów, z którymi terminale te mogą zostać użyte.

Tabela H-1. Terminale TBQC

Numer katalogowy	Do użytku z modułami	Opis modułu
IC693ACC329*	IC693MDL240	Wejście, 120 VAC - 16 punktów
	IC693MDL645	Wejście, 24 VDC, logika dodat./ujem. - 16 punktów
	IC693MDL646	Wejście, 24 VDC, logika dodat./ujem., FAST - 16 punktów
IC693ACC330	IC693MDL740	Wyjście, 12/24 VDC logika dodat., 0.5A - 16 punktów
	IC693MDL742	Wyjście, 12/24 VDC logika dodat. ECSP, 1A - 16 punktów
IC693ACC331	IC693MDL741	Wyjście, 12/24 VDC logika ujem., 0.5A - 16 punktów
IC693ACC332	IC693MDL940	Wyjście przekaźnikowe, N.O. - 16 punktów
IC693ACC333	IC693MDL340	Wyjście, 120 VAC, 0.5A - 16 punktów

* Ten terminal może być używany z większością modułów wejścia/wyjścia posiadających do 16 punktów (nie może być używany z modułami 32-punktowymi). Konieczne może być zastosowanie zworek; szczegóły wymagań dotyczących połączenia znajdują się w specyfikacji modułu w podręczniku GFK-0898.

Nominalne natężenie prądu dla przewodów

Każdy żyła przewodząca w tych 24-żyłowych kablach charakteryzuje się nominalnym natężeniem prądu 1.2A. Używanie tych kabli w 16-punktowym module wyjściowym o wyższym natężeniu nominalnym prądu powoduje konieczność obniżenia maksymalnego obciążenia prądowego poniżej 1.2A. W przypadku urządzeń sterowanych wymagających więcej niż 1.2A, nie należy stosować łączenia metodą TBQC – konieczne jest użycie standardowego terminala przyłączeniowego, w który wyposażony jest moduł.

Wybór kabli i numery katalogowe

Łącze na przednim panelu modułu z terminalem można połączyć przy pomocy trzech kabli. Jedyną różnicą pomiędzy nimi jest długość. Kable te po stronie modułu posiadają złącza prostopadłe do linii przewodu, co minimalizuje ilość miejsca potrzebnego na przedniej części modułu. Zastępują one trzy poprzednie kable o złączach prostych. Dobór właściwego kabla umożliwi poniższa tabela.

Numer katalogowy kabla	Opis	Zastępuje poprzedni kabel o numerze
IC693CBL330	Zestaw CBL, 24-stykowy, złącze 90 stopni, prawostronne, 1m długości	IC693CBL321
IC693CBL332	Zestaw CBL, 24-stykowy, złącze 90 stopni, prawostronne, 2m długości	IC693CBL322
IC693CBL334	Zestaw CBL, 24-stykowy, złącze 90 stopni, prawostronne, 0,5m długości	IC693CBL323

Przedni panel wejść/wyjść modułów 16-punktowych

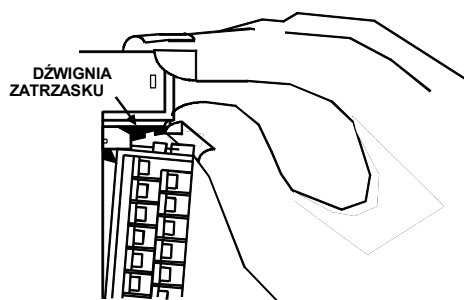
Przedni panel wejścia/wyjścia (numer katalogowy **IC693ACC334**) posiada 24-stykowe złącze zapewniające połączenie z odpowiednim terminalem poprzez kabel o długości 0.5, 1 lub 2m. Panel ten zastępuje standardowy terminal przyłączeniowy w wymienionych na liście modułach.

Instalowanie przedniego panelu wejścia/wyjścia

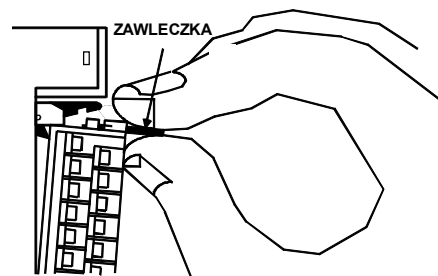
Krok 1: Zainstalować zestaw terminala na szynie DIN.

Umieścić terminal nad wybraną lokalizacją na szynie DIN i zatrzasknąć go w tym miejscu.

Krok 2: Zdemontować 20-stykowy zestaw terminala modułu

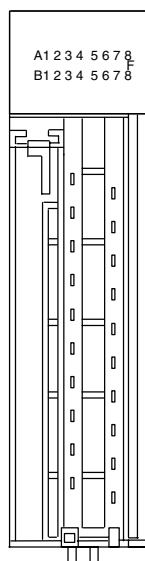


1. Otworzyć plastikową osłonę terminala przyłączeniowego. Pchnąć w górę dźwignię zatrzasku, aby zwolnić terminal.

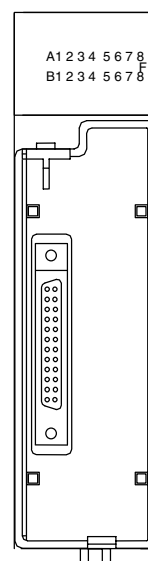
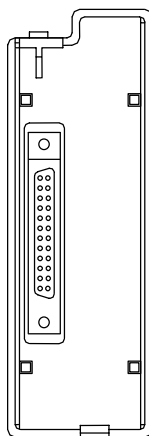


2. Wyciągnąć zawleczkę do siebie, do momentu oddzielenia styków od gniazda i rozłączenia dolnego zaczełu osiowego.

Krok 3: Zatrzasnąć przedni panel wejścia/wyjścia na module



Instalowanie przedniego panelu we/wy



a47118

Moduł z zainstalowanym przednim panelem wejść/wyjść

Krok 4: Podłączyć kabel do złącza na terminalu

Na koniec podłączyć kabel o dobranej długości pomiędzy przednim panelem wejścia/wyjścia a złączem terminala.

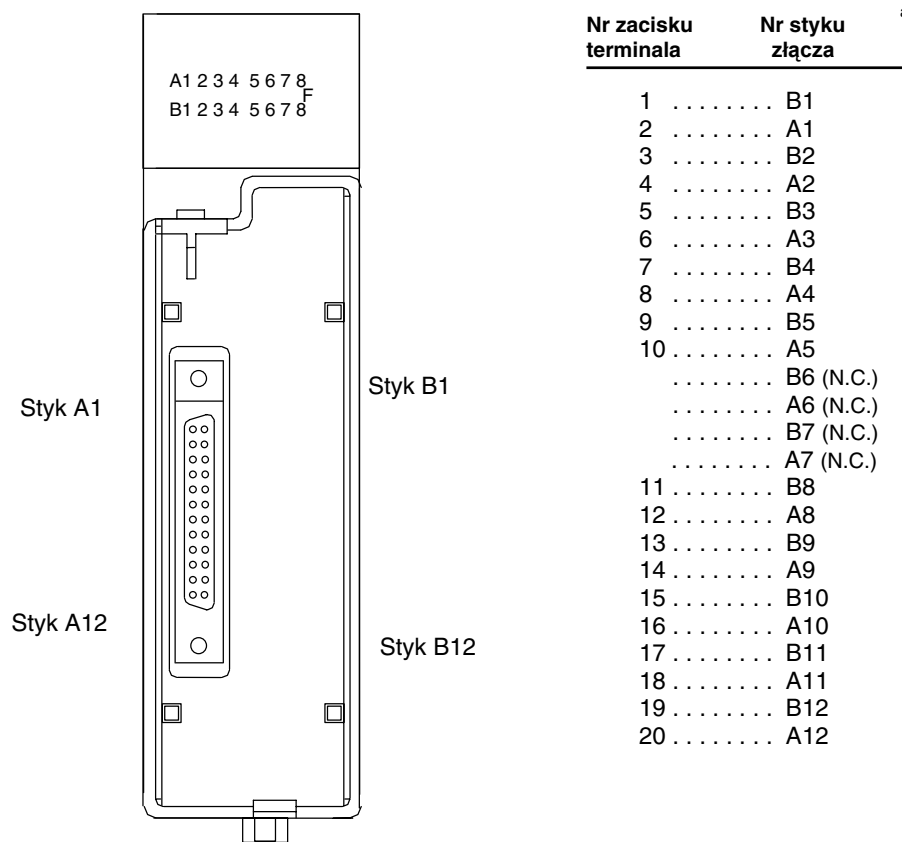
Informacje dotyczące łączenia

Schematy okablowania każdego modułu znajdują się w podręczniku GFK-0898, *Series 90-30 PLC I/O Module Specifications Manual*.

Informacje dotyczące kabli

Dane techniczne kabli znajdują się w rozdziale “Okablowanie” niniejszego podręcznika.

Ustawienie styków złącza i połączenie z terminalem modułu



Orientacja styków złącza

Rysunek H-2. Przedni panel TBQC

Informacje dotyczące terminala

Dane terminala znajdują się na kilku kolejnych stronach.

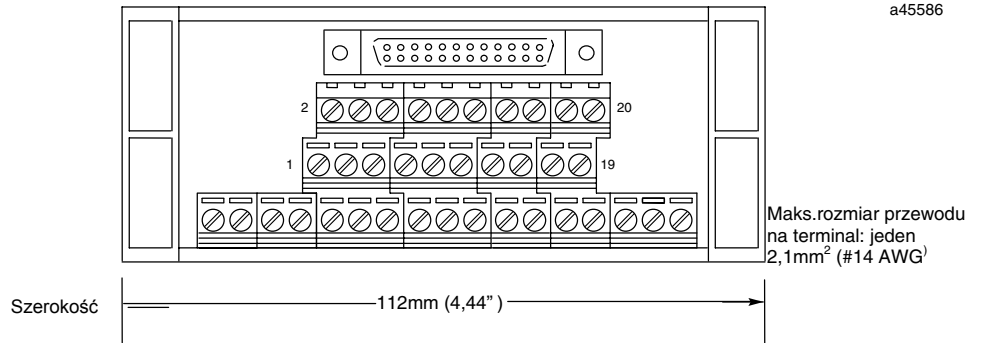
Terminal TBQC IC693ACC329

Przeznaczony do stosowania z następującymi 16-punktowymi modułami wejścia/wyjścia:

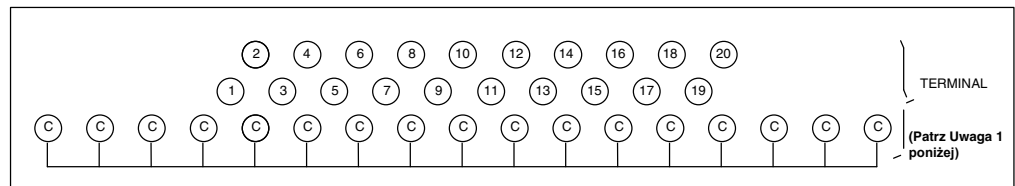
IC693MDL240

IC693MDL645

IC693MDL646



Wysokość (wszystkie) 57mm (2,25")
 Głębokość (wszystkie) 45mm (1,7716")



Rysunek H-3. Terminal TBQC IC693ACC329

Uwaga

Terminale ze wspólnym przewodem (oznaczone literą C) są uwzględnione dla ułatwienia łączenia okablowania. Ich użycie jest opcjonalne. Są elektrycznie odizolowane od terminali ponumerowanych. Można ich użyć w obecnej postaci, lub zewrzeć z numerowanym terminalem. Schematy okablowania każdego modułu znajdują się w podręczniku GFK-0898, *Series 90-30 PLC I/O Module Specifications Manual*.

Montaż

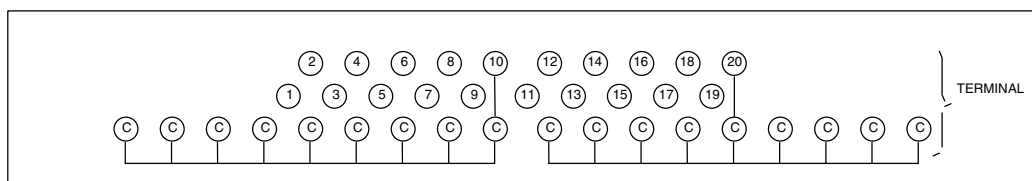
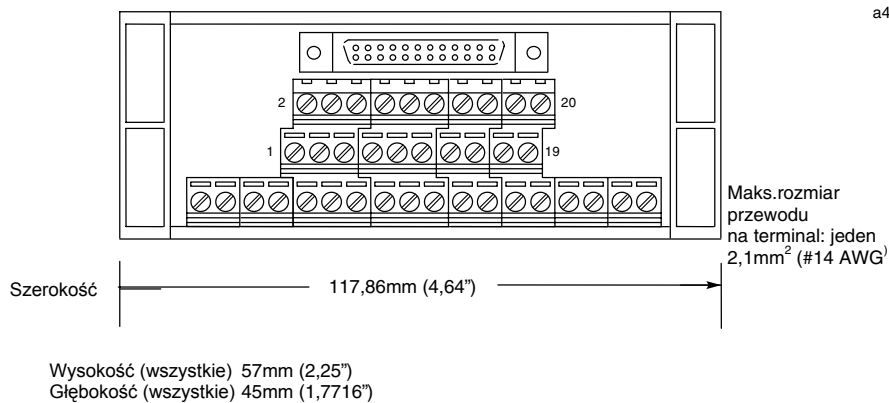
Terminale są montowane na standardowej 35mm szynie DIN.

Terminal TBQC IC693ACC330

Należy używać z następującymi 16-punktowymi modułami wejścia/wyjścia:

IC693MDL740

IC693MDL742



Rysunek H-4. Terminal TBQC IC693ACC330

Uwaga

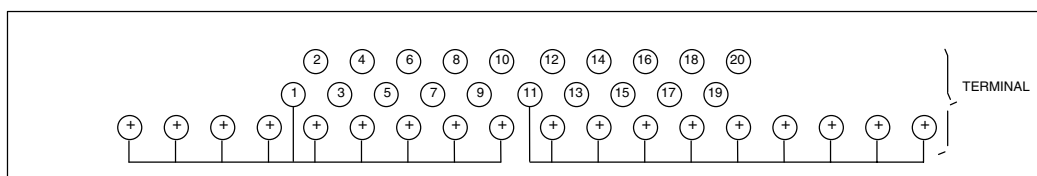
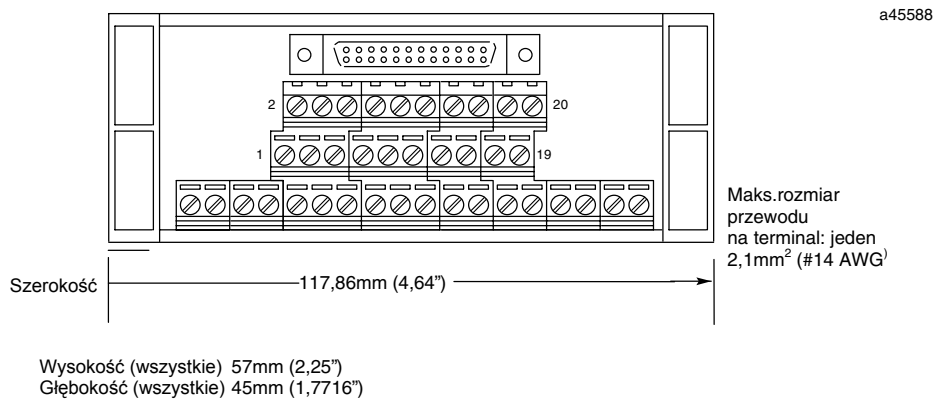
Informacje dotyczące okablowania znajdują się w podręczniku GFK-0898, *Series 90-30 PLC I/O Module Specifications Manual*.

Montaż

Terminale są montowane na standardowej 35mm szynie DIN.

Terminal TBQC IC693ACC331

Przeznaczony do stosowania z następującym 16-punktowym modulem wejścia/wyjścia:
IC693MDL741



Rysunek H-5. Terminal TBQC IC693ACC331

Uwaga

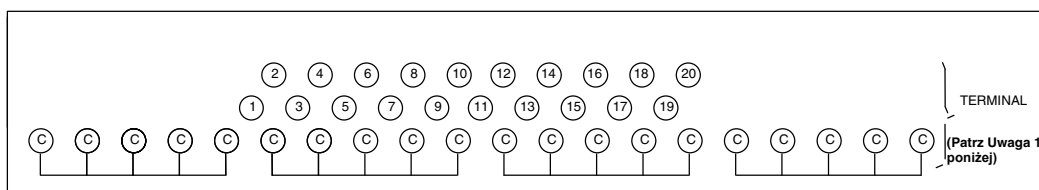
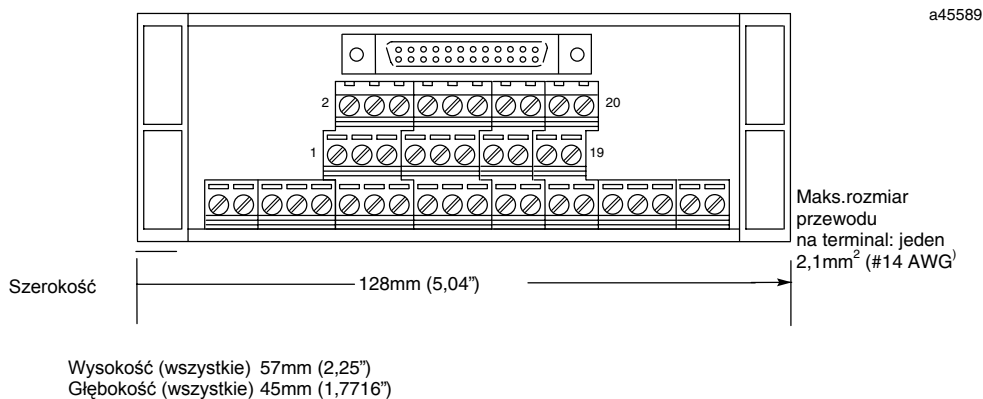
Informacje dotyczące okablowania znajdują się w podręczniku GFK-0898, *Series 90-30 PLC I/O Module Specifications Manual*.

Montaż

Terminale są montowane na standardowej 35mm szynie DIN.

Terminal TBQC IC693ACC332

Przeznaczony do stosowania z następującym 16-punktowym modulem wejścia/wyjścia:
IC693MDL940



Rysunek H-6. Terminal TBQC IC693ACC332

Uwaga

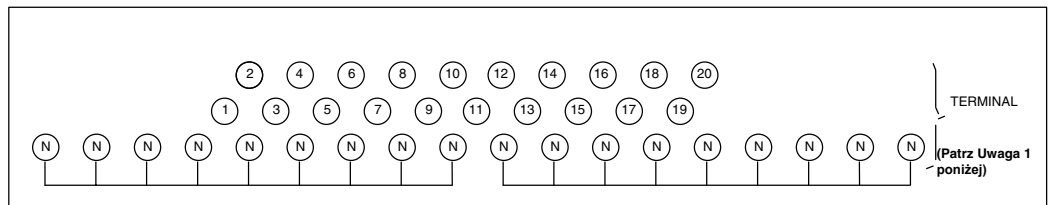
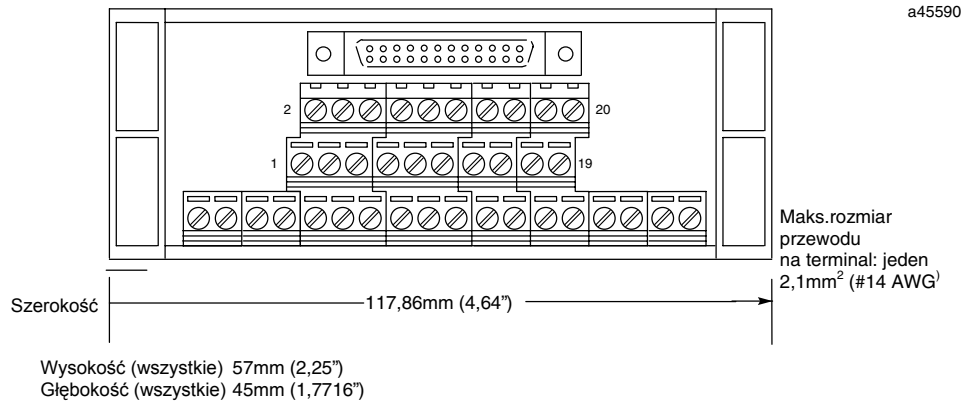
Terminale ze wspólnym przewodem (oznaczone literą C) są uwzględnione dla ułatwienia łączenia okablowania. Ich użycie jest opcjonalne. Są elektrycznie odizolowane od terminali ponumerowanych. Można ich użyć w obecnej postaci, lub zewrzeć z numerowanym terminalem. Schematy okablowania każdego modułu znajdują się w podręczniku GFK-0898, *Series 90-30 PLC I/O Module Specifications Manual*.

Montaż

Terminale są montowane na standardowej 35mm szynie DIN.

Terminal TBQC IC693ACC333

Przeznaczony do stosowania z następującym 16-punktowym modulem wejścia/wyjścia:
IC693MDL340



Rysunek H-7. Terminal TBQC IC693ACC333

Uwaga

Terminale z przewodem neutralnym (oznaczone literą N) są uwzględnione dla ułatwienia łączenia okablowania. Ich użycie jest opcjonalne. Są elektrycznie odizolowane od terminali ponumerowanych. Można ich użyć w obecnej postaci, lub zewrzeć z numerowanym terminalem. Schematy okablowania każdego modułu znajdują się w podręczniku GFK-0898, *Series 90-30 PLC I/O Module Specifications Manual*.

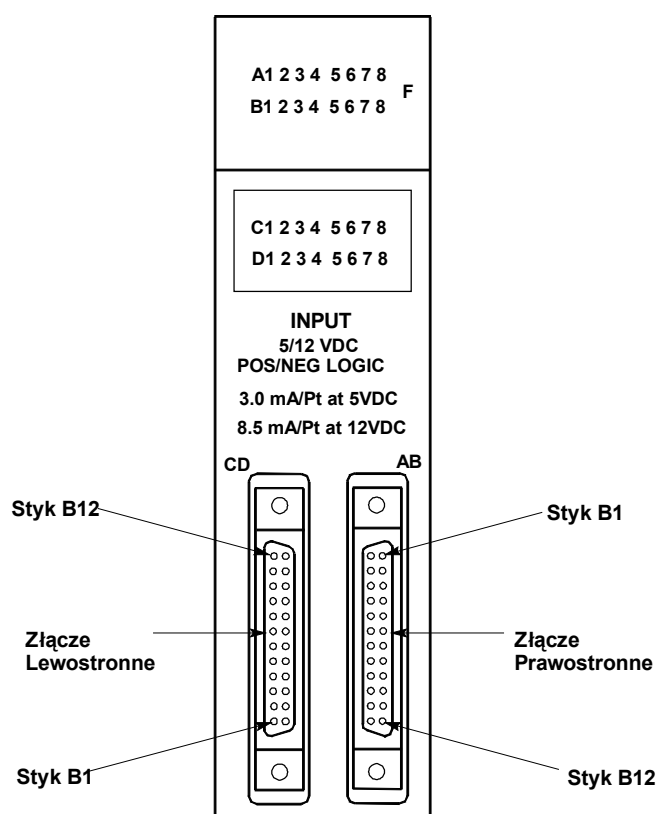
Montaż

Terminale są montowane na standardowej 35mm szynie DIN.

Elementy terminala TBQC dla modułów 32-punktowych

Moduły 32-punktowe nie wymagają nowego przedniego panelu, ponieważ standardowo są wyposażone w podwójne złącze na przednim panelu. Jako, że każdy moduł posiada dwa 24-stykowe złącza, każdy będzie wymagał dwóch kabli i dwóch terminali. Ponadto odwrotna orientacja obu złączy (patrz poniższy przykład) wymusza zastosowanie dwóch różnych kabli. Jeden z nich jest określany jako „prawostronny”, drugi jako „lewostronny”.

Uwaga: Terminale te nie będą współpracować z 32-punktowymi modułami wejścia/wyjścia posiadającymi 50-stykowe złącza.



Rysunek H-8. Moduł 32-punktowy IC693MDL654

Terminal

Każdy terminal posiada trzy rzędy zacisków, ułożonych w trzech poziomach, jak pokazano na rysunku H-1. Właściwość ta umożliwia łatwy „narastający” montaż. Poniżej zamieszczono listę terminali i modułów, z którymi terminale te mogą zostać użyte.

Numer katalogowy	Do użytku z modułami	Opis modułu
IC693ACC337	IC693MDL654 IC693MDL655 IC693MDL752 IC693MDL753	Wejściowy, 5/12 VDC (TTL) Logika dod./ujem. - 32-punktowy Wejściowy, 24 VDC Logika dod./ujem. - 32-punktowy Wyjściowy, 5/24 VDC Logika ujem. - 32-punktowy Wyjściowy, 12/24 VDC Logika dod., 0,5A - 32-punktowy

Wybór kabli i numery katalogowe

Łącze na przednim panelu modułu z terminalem można połączyć przy pomocy sześciu kabli. Kable te po stronie modułu posiadają złącza prostopadłe do linii przewodu, co minimalizuje ilość miejsca potrzebnego na przedniej części modułu. Zastępują one trzy przestarzałe kable o złączach prostych. Odwrotna orientacja złącz modułu (patrz poprzedni rysunek) powoduje konieczność zastosowania „lewostronnego” i „prawostronnego” kabla. Dobór właściwych kabli umożliwi poniższa tabela. Tabela zawiera również zestawy kabli składające się z par kabli o tej samej długości, „lewostronnego” i „prawostronnego”.

Nominalne natężenie prądu dla przewodów

Każdy żyła przewodząca w tych 24-żyłowych kablach charakteryzuje się nominalnym natężeniem prądu 1.2A, co wystarcza z zapasem na pokrycie zapotrzebowania na prąd każdego 32-punktowego modułu zawartego w poprzedniej tabeli.

Numer katalogowy	Opis i długość kabla	Zastępuje poprzedni kabel o numerze
IC693CBL329	Dwustr. 24-stykowy, złącza pod kątem 90°, lewostronny, długość przewodu = 1m	IC693CBL321
IC693CBL330	Dwustr. 24-stykowy, złącza pod kątem 90°, prawostronny, długość przewodu = 1m	IC693CBL321
IC693CBL331	Dwustr. 24-stykowy, złącza pod kątem 90°, lewostronny, długość przewodu = 2m	IC693CBL322
IC693CBL332	Dwustr. 24-stykowy, złącza pod kątem 90°, prawostronny, długość przewodu = 2m	IC693CBL322
IC693CBL333	Dwustr. 24-stykowy, złącza pod kątem 90°, lewostronny, długość przewodu = 0,5m	IC693CBL323
IC693CBL334	Dwustr. 24-stykowy, złącza pod kątem 90°, prawostronny, długość przewodu = 0,5m	IC693CBL323
Komplety kabli		
IC693CBK002	Komplet kabli. Zawiera kable IC693CBL329 (lewostronny) i IC693CBL330 (prawostronny)	
IC693CBK003	Komplet kabli. Zawiera kable IC693CBL331 (lewostronny) i IC693CBL332 (prawostronny)	
IC693CBK004	Komplet kabli. Zawiera kable IC693CBL333 (lewostronny) i IC693CBL334 (prawostronny)	

Dane dotyczące kabli

Dane techniczne kabli znajdują się w rozdziale “Okablowanie” niniejszego podręcznika.

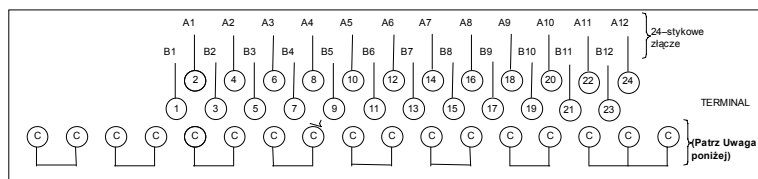
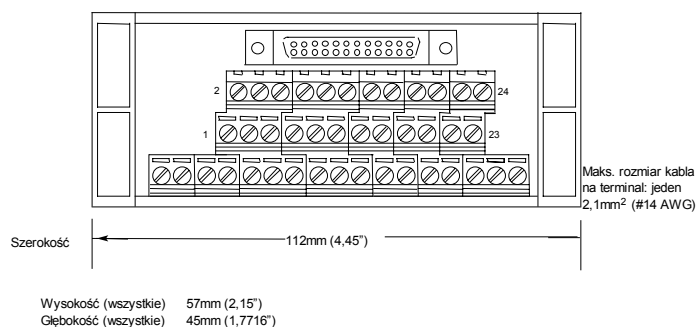
Dane dotyczące terminala

Terminal TBQC IC693ACC337

Przeznaczony do stosowania z następującymi 32-punktowymi modułami wejścia/wyjścia (wymagane 2 na moduł):

IC693MDL654, IC693MDL655

IC693MDL752, IC693MDL753



Rysunek H-9. Terminal TBQC IC693ACC337

Uwaga

Terminale ze wspólnym przewodem (oznaczone literą C) są uwzględnione dla ułatwienia łączenia okablowania. Ich użycie jest opcjonalne. Są elektrycznie odizolowane od terminali ponumerowanych. Można ich użyć w obecnej postaci, lub zewrzeć z numerowanym terminalem. Schematy okablowania każdego modułu znajdują się w podręczniku GFK-0898, *Series 90-30 PLC I/O Module Specifications Manual*.

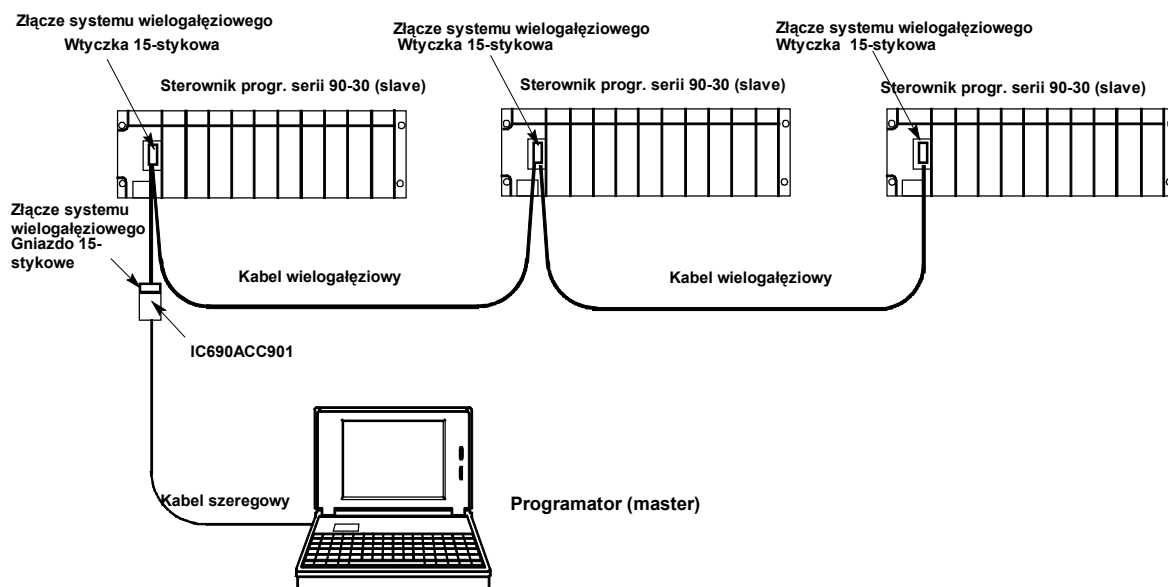
Montaż

Terminale są montowane na standardowej 35mm szynie DIN.

Systemy wielogłęziowe (multidrop) - wprowadzenie

Termin “system wielogłęziowy”, używany w tym załączniku, odnosi się do systemu umożliwiającego urządzeniu programującemu (zwanemu master’em lub host’em), takiemu jak komputer PC z uruchomionym oprogramowaniem GE Fanuc, połączenie z jednym lub więcej sterownikami programowalnymi lub specjalizowanym modułem dodatkowym (nazywanym slave’em) poprzez pojedyncze połączenie. Przy takim rozwiązaniu programator może korzystając z jednego punktu przyłączeniowego programować, konfigurować, testować, wykrywać błędy itd. na dowolnym urządzeniu znajdującym się w sieci.

Fizycznie typowy system wielogłęziowy składa się z programatora i dwóch lub więcej sterowników programowalnych połączonych między sobą łańcuchowo, jak pokazano na poniższym rysunku. Konieczne jest przypisanie (przy użyciu oprogramowania Logicmaster, VersaPro, lub Logic Developer-PLC) każdemu urządzeniu slave unikalnego adresu SNP (Series Ninety Protocol). Adres SNP jest używany przez programator do wyznaczenia sterownika programowalnego, z którym będzie się komunikować. Protokół SNP korzysta ze standardu komunikacji RS-422. Należy zwrócić uwagę na to, że sterowniki programowalne i moduły dodatkowe nie komunikują się pomiędzy sobą w systemie wielogłęziowym. Komunikują się wyłącznie z programatorem. W danym momencie z programatorem może komunikować się tylko jedno urządzenie, określone przez programator.



Rysunek I-1. Przykład systemu wielogłęziowego serii 90-30

Kable w systemie wielogłęziowym (multidrop)

Istnieją dwa źródła kabli wykorzystywanych w systemach wielogłęziowych:

- **Kabel GE Fanuc, numer katalogowy IC690CBL714A** – gotowy przewód, wykorzystywany w zastosowaniach, w których sterowniki programowalne są montowane w tej samej szafce, jak ma to miejsce w przypadku systemów rezerwowych. Długość kabla wynosi 1m (40 cali).
- **Kable własnej budowy** – w przypadku sterowników programowalnych, które mają być położone dalej niż 1m (40 cali) od siebie, konieczne jest samodzielne wykonanie kabla o odpowiedniej długości. Specyfikacje są zamieszczone poniżej.

Ograniczenia

- Maksymalna długość kabla pomiędzy urządzeniem master (programatorem) a urządzeniem slave (sterownik programowalny lub moduł dodatkowy) w sieci wielogłęziowej nie może przekroczyć 1219m (4000 stóp).
- Maksymalna liczba urządzeń slave jest ograniczona do ośmiu.

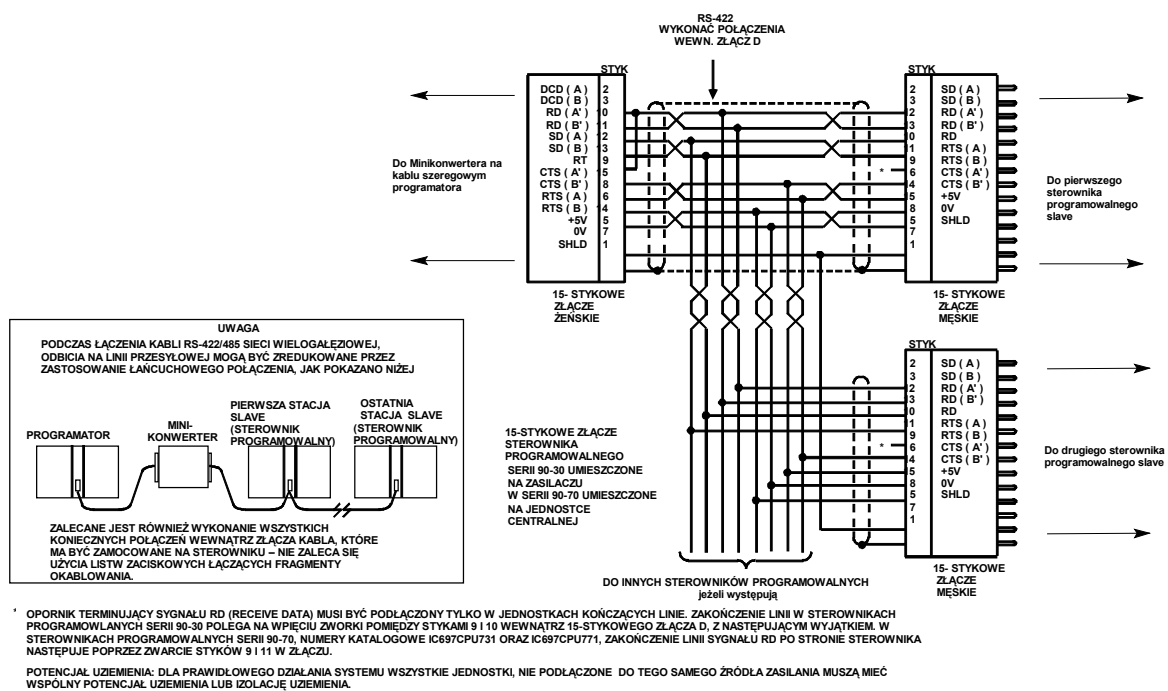
Specyfikacja kabli i złączy

Jedną z najczęściej spotykanych przyczyn błędów w połączeniu jest niewłaściwe wykonanie kabla. W celu uzyskania najlepszych parametrów pracy należy stosować zalecane złącza kablowe oraz przestrzegać podanych parametrów kabli.

Tabela I-1. Specyfikacje kabli i gniazd

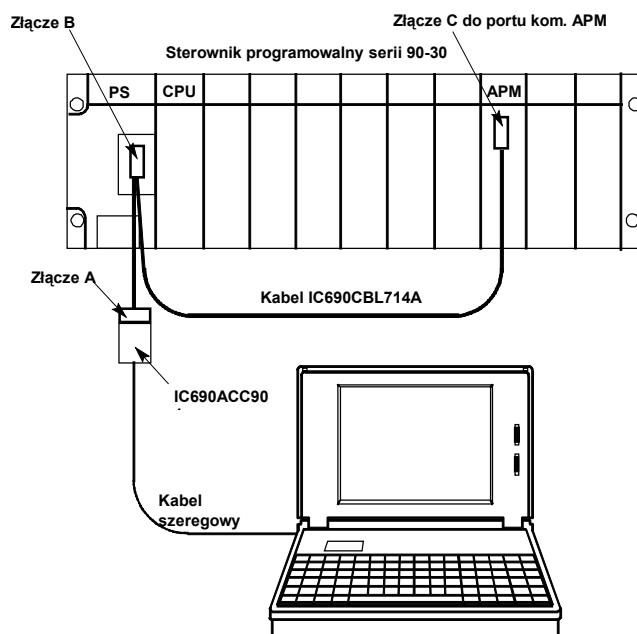
Pozycja	Opis
Złącza	Sterownik programowalny serii 90: Port szeregowy (RS-422). Złącze: wtyczka 15-stykowa, typ D-Subminiature, Cannon DA15S (obudowa lutowana), Obudowa: AMP 207470-1 obudowa złącza Zestaw złącza: Zestaw AMP 207871-1 zawiera 2 śruby z gwintem metrycznym i 2 zaciski śrub.
	Minikonwerter: Do przyłączenia minikonwertera IC690ACC901 Złącze: 15-stykowe gniazdo, DB15F, Obudowa: AMP #207470-1 lub równoważna Śrubki M3: AMP #208101 lub równoważne
Kabel	Należy stosować przewody komputerowe klasy minimum 24 AWG (0,22 mm ²) z ekranem Numery katalogowe: Belden 9505, Belden 9306, Belden 9832 Kable te zapewniają przesyłanie danych z prędkością do 19.2 Kbps jak następuje: RS-422/RS-422: maksymalna długość 1200m (4000 stóp). Nie może przekroczyć maks. napięcia wspólnego określonego dla RS-422 na od +7V do -7V. Izolacja na oddalonym końcu może zostać użyta do zmniejszenia lub zlikwidowania napięć wspólnych. Przy użyciu RS-422/RS-422 skrętki powinny być dopasowane tak, aby oba wysyłane sygnały tworzyły jedną skrętkę, a oba odbierane sygnały tworzyły drugą skrętkę. Jeżeli zasada ta nie będzie przestrzegana, spowodowane przez ten fakt zakłócenia spowodują pogorszenie parametrów roboczych systemu. W przypadku prowadzenia kabli na zewnątrz, można korzystać z urządzeń zabezpieczających przez przepięciami spowodowanymi przez wyładowania atmosferyczne lub statyczne. <i>Należy zwrócić szczególną uwagę, aby wszystkie urządzenia zostały uziemione we wspólnym punkcie.</i> <i>Nieprzestrzeganie tego zalecenia może prowadzić do uszkodzenia urządzeń.</i>

Schemat okablowania w systemie wielogłęziowym

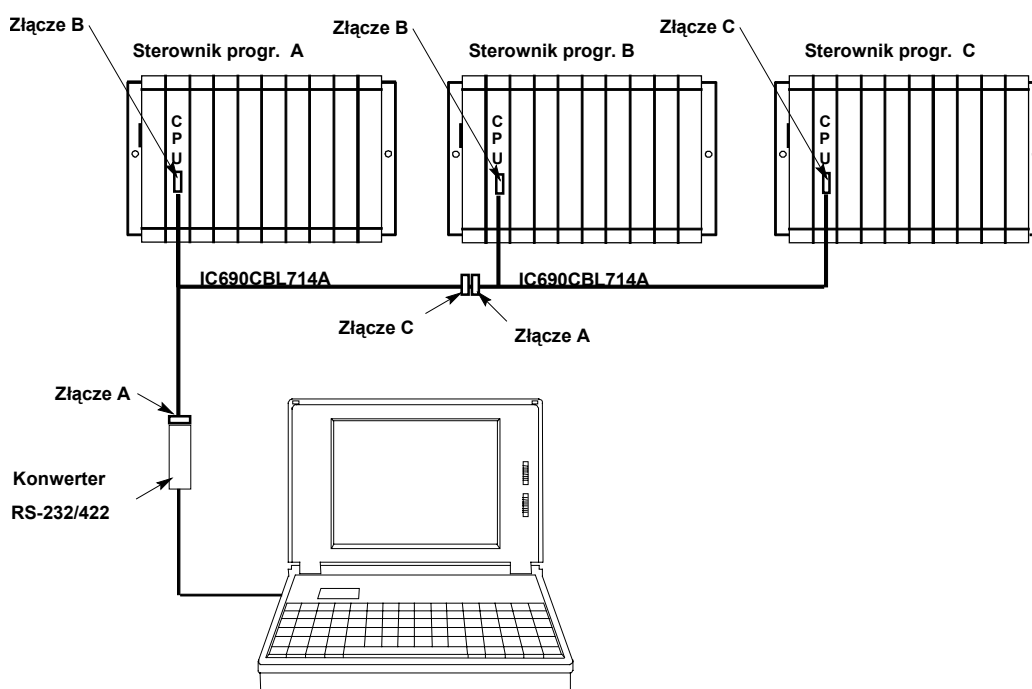


Rysunek I-2. Schemat okablowania w systemie wielogłęziowym

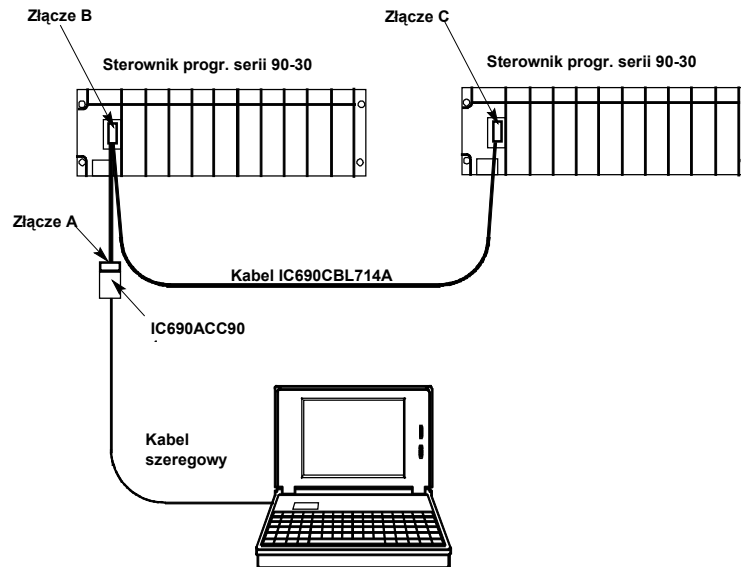
Przykłady systemów wielogłęziowych



Rysunek I-3. Połączenie jednostki centralnej oraz APM z programatorem przy użyciu kabla IC690CBL714A



Rysunek I-4. Rozmieszczenie rezerwowego systemu wielogłęziowego TMR serii 90-70



Rysunek I-5. Rozmieszczenie rezerwowego systemu wielogłęziowego serii 90-30

Konfigurowanie i łączenie programatora w sieci wielogłęziowej

W sieci wielogłęziowej każde urządzenie slave musi posiadać swój unikalny identyfikator (SNP ID). Przypisanie SNP ID dokonuje się programatorem z uruchomionym oprogramowaniem GE Fanuc, lub przy pomocy programatora ręcznego HHP. W tym celu można wykorzystać pakiety oprogramowania Logicmaster, Control, lub Versa Pro. W poniższym przykładzie wykorzystano oprogramowanie Logicmaster. Instrukcje można znaleźć w instrukcji obsługi do oprogramowania lub w systemie pomocy online. Bez względu na wykorzystane oprogramowanie podstawowe kroki to:

- Przyłączenie programatora kolejno do każdego sterownika programowalnego lub modułu sieci wielogłęziowej i przypisanie mu unikalnego identyfikatora SNP ID.
- Podłączenie programatora do systemu wielogłęziowego i wybranie wielogłęziowego sposobu łączenia się programatora z siecią.
- Wybranie w oprogramowaniu identyfikatora SNP ID sterownika programowalnego lub modułu, z którym ma nastąpić połączenie.

Przypisanie sterownikowi programowalnemu identyfikatora SNP ID w oprogramowaniu Logicmaster

- Podłączyć programator bezpośrednio do odpowiedniego portu pierwszego sterownika programowalnego, któremu ma być nadany identyfikator SNP ID.
- Z menu głównego Logicmaster wcisnąć klawisz F2, "Logicmaster 90 Configuration Package."
- Wcisnąć klawisz F2, "CPU Configuration."
- Przełączyć oprogramowanie w tryb ONLINE.
- Wcisnąć klawisz F3, "Assign PLC ID", na ekranie ASSIGN PLC ID zostanie wyświetlone pole CURRENT PLC ID, zawierające aktualny identyfikator sterownika programowalnego, jeżeli jakiś jest przypisany. Jeżeli w danym momencie sterownik programowalny nie ma przypisanego identyfikatora, pole pozostanie puste. (w trybie OFFLINE pole będzie wypełnione znakami gwiazdek.)
- Wprowadzić nowy identyfikator sterownika programowalnego. W nowszych jednostkach centralnych może on mieć długość od jednego do siedmiu znaków alfanumerycznych. W starszych jednostkach centralnych jest ograniczony do najwyżej sześciu znaków. Przykładowo może to być PLC1, APM001, A1, B00001, itd.
- Wcisnąć klawisz Enter. Nowy identyfikator SNP ID zostanie zapisany w sterowniku programowalnym, zawartość pola CURRENT PLC ID uaktualni się, pokazując nowy identyfikator.
- Powtórzyć powyższe kroki dla każdego sterownika programowalnego w sieci wielogłęziowej. Aby przypisać identyfikator SNP ID do modułu, należy użyć odpowiedniego oprogramowania. Sprawdzić instrukcje dla danego modułu w instrukcji obsługi.

Łączenie programatora Logicmaster do sterownika programowalnego w systemie wielogłęziowym

- Podłączyć programator do systemu wielogłęziowego.
- W menu głównym Logicmaster wcisnąć F2, "Logicmaster 90 Configuration Package."
- Wcisnąć klawisz F7, "Programmer Mode and Setup."
- Wcisnąć klawisz F3, "Select PLC Connections."
- W polu SELECTED SNP ID wprowadzić identyfikator SNP ID sterownika programowalnego lub urządzenia, z którym ma nastąpić połączenie.
- W polu PORT CONNECTION wybrać MULTIDROP.
- Wcisnąć F6, "setup", aby połączyć się z wybranym sterownikiem programowalnym. W ciągu kilku sekund powinno zostać nawiązane połączenie z wybranym sterownikiem programowalnym. Jeżeli połączenie nie następuje, należy przeczytać następną sekcję tego rozdziału.

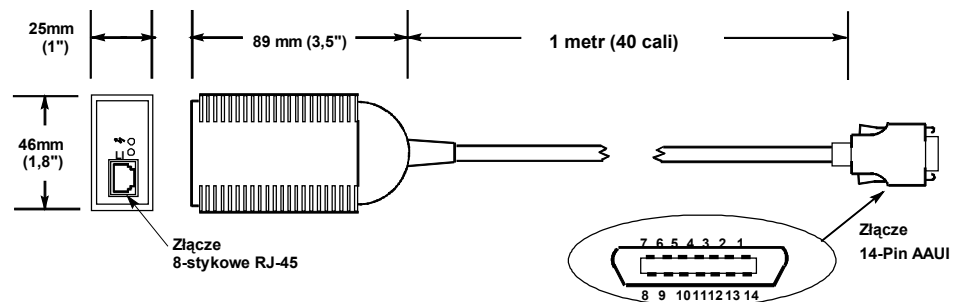
Wykrywanie błędów w systemach wielogłęziowych

Jeżeli występują problemy z połączeniem ze sterownikiem programowalnym lub modułem poprzez sieć wielogłęziową, należy sprawdzić:

- **Czy problem występuje w przypadku wszystkich sterowników programowalnych czy tylko jednego?** Spróbować nawiązać połączenie z innymi sterownikami programowalnymi w systemie wielogłęziowym. Jeżeli nie można nawiązać połączenia z żadnym, sprawdzić czy kabel nie jest wadliwy. Jeżeli można nawiązać połączenie ze wszystkimi sterownikami programowalnymi za wyjątkiem jednego, należy użyć metody bezpośredniego połączenia opisanej w następnym akapicie. Jeżeli problem występuje w przypadku ostatniego sterownika programowalnego w sieci, może być uszkodzona ostatnia sekcja okablowania. Możliwe jest również, że można nawiązać połączenie ze wszystkimi sterownikami programowalnymi do określonego punktu, poza tym punktem już nie. To również wskazywałoby na problem w danej sekcji okablowania.
- **Identyfikator SNP ID może być nieprawidłowy.** Możliwe jest wystąpienie trudności w nawiązaniu połączenia z powodu niewłaściwie określonego identyfikatora SNP ID. W razie konieczności sprawdzenia identyfikatora SNP ID można podłączyć programator bezpośrednio do portu sterownika programowalnego i odczytać jego identyfikator z ekranu ASSIGN PLC ID oprogramowania. (jak opisano powyżej w akapicie „Przypisanie sterownikowi programowalnemu identyfikatora SNP ID”). Upewnić się, że dla tego testu w oprogramowaniu zmieniono sposób połączenia na bezpośredni (direct). Oprogramowanie ustawione na bezpośrednie połączenie będzie komunikować się bezpośrednio z wybranym sterownikiem programowalnym, bez względu na jego identyfikator SNP ID.
- **Czy ustawienia komunikacyjne pasują do siebie.** Jeżeli ustawienia komunikacyjne portu szeregowego sterownika programowalnego i oprogramowania nie są takie same, komunikacja nie będzie mogła być nawiązana. Ustawienia te obejmują takie kwestie jak: szybkość transmisji, bity stopu, itd. Jeżeli zachodzi podejrzenie wystąpienia takiego problemu, należy połączyć się bezpośrednio ze sterownikiem programowalnym, jak opisano wyżej w akapicie „Identyfikator SNP ID może by nieprawidłowy”. Jeżeli nie można połączyć się bezpośrednio, może występować niezgodność ustawień komunikacyjnych. Jeżeli tak, należy spróbować przestawić oprogramowanie na domyślne ustawienia komunikacyjne.
- **System wielogłęziowy może nie być wybrany jako sposób połączenia.** Domyślnym sposobem połączenia w oprogramowaniu jest połączenie bezpośrednie, które wymaga bezpośredniego przyłączenia do portu sterownika programowalnego lub modułu. Jeżeli to ustawienie domyślne nie zostanie zmienione dla systemu wielogłęziowego, nie będzie możliwe połączenie się w systemie wielogłęziowym z wybranym identyfikatorem SNP ID.
- **Możliwe jest wystąpienie problemu ze sprzętem.** Sprawdzić okablowanie; może być niewłaściwie podłączone, uszkodzone lub rozłączone. Na którymś ze złącz kabel może być obluzowany. Sprawdzić także status sterownika programowalnego, z którym nie można nawiązać połączenia. Może nie być zasilony, może być zatrzymany, lub może występować na nim jakiś inny błąd. Wyeliminować sterownik programowalny jako ewentualny błąd, łącząc się bezpośrednio z portem programatora sterownika programowalnego. Połączenie bezpośrednie powinno zostać nawiązane, nawet jeżeli oprogramowanie jest skonfigurowane do pracy w sieci wielogłęziowej, jeżeli tylko zgadzają się identyfikatory SNP ID.

IC649AEA102 Transceiver Ethernet 10BASE-T

- Zgodny ze specyfikacją Ethernet IEEE 802.3 dla 10BASE-T.
- Złącze na obudowie transceiver'a to standardowe złącze typu RJ-45, służące do połączeń z nieekranowaną skrętką (UTP) Ethernetu. .
- Jednostka posiada przymocowany 1m (40") kabel ze standardowym złączem AAUI, służącym do łączenia z modulem Ethernet (IC693CMM321) lub z jednostką centralną z interfejsem Ethernet (IC693CPU364/CPU374) serii 90-30.
- Dostępna opcja SQE.
- Wskaźniki LED zasilania i poprawności połączenia (link integrity).



Rysunek J-1. IC649AEA102 Transceiver Ethernet 10BASE-T

Wymagania dotyczące zasilania

Jednostka pobiera 60mA @ 5VDC z interfejsu Ethernet poprzez złącze AAUI.

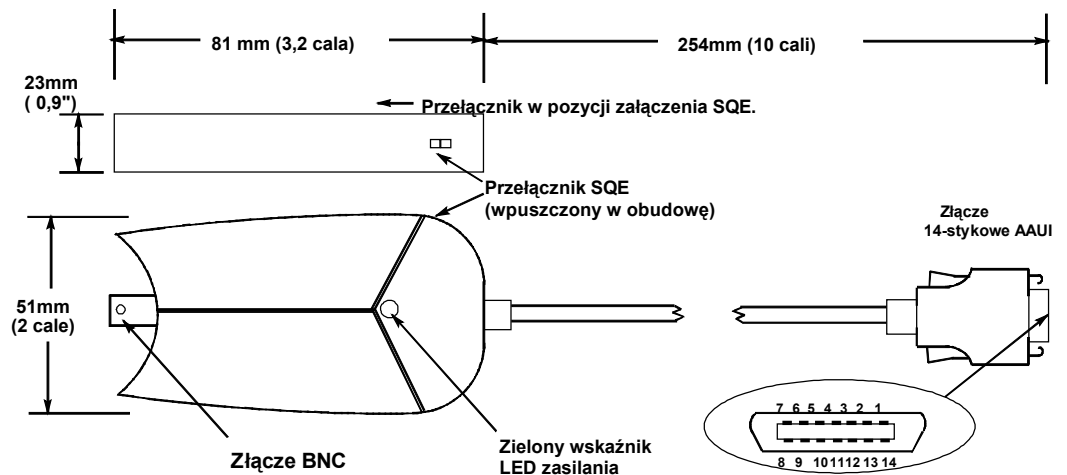
Wskaźniki LED

Są umieszczone na końcu jednostki, obok złącza RJ-45. Wskaźnik oznaczony jako L1 świeci tak długo, jak utrzymane jest poprawne połączenie. Wskaźnik oznaczony "postrzępioną strzałką" pokazuje, czy na jednostce występuje zasilanie 5VDC.

Transceiver Ethernet 10BASE2 (IC649AEA103)

Uwaga: Transceiver ten zastąpił przestarzały produkt o numerze katalogowym IC649AEA101

- Zgodny ze specyfikacją Ethernet IEEE 802.3 dla 10BASE2.
- Standardowe złącze BNC zamontowane na obudowie transceiver'a służy do połączenia z cienkim kablem koncentrycznym Ethernet.
- Jednostka posiada przymocowany 254mm (10") kabel ze standardowym 14-stykowym złączem AAUI, służącym do łączenia z modulem Ethernet (IC693CMM321) lub z jednostką centralną z interfejsem Ethernet (IC693CPU364) serii 90-30.
- Przełącznik SQE jest fabrycznie ustawiony w pozycji załączonej (enabled). Przełącznik musi pozostać w tej pozycji dla zapewnienia prawidłowej współpracy z elementami GE Fanuc Ethernet IC693CMM321 i IC693CPU364 (patrz poniższy rysunek).
- Wskaźnik LED zasilania.



Rysunek J-2. IC649AEA103 Transceiver Ethernet 10BASE2

Wymagania dotyczące zasilania

Jednostka pobiera 400mA @ 5VDC z interfejsu Ethernet poprzez złącze AAUI.

Wskaźnik LED

Zlokalizowany na boku jednostki, jak pokazano na rysunku. Wskaźnik ten pokazuje obecność zasilania 5VDC na jednostce.

Tabela K-1. Kody standardu ASCII (American Standard Code for Information Interchange)

Znak	Dzies.	Szesn.	Znak	Dzies.	Szesn.	Znak	Dzies.	Szesn.
NUL	0	00	+	43	2B	V	86	56
SOH	1	01	,	44	2C	W	87	57
STX	2	02	-	45	2D	X	88	58
ETX	3	03	.	46	2E	Y	89	59
EOT	4	04	/	47	2F	Z	90	5A
ENQ	5	05	0	48	30	[	91	5B
ACK	6	06	1	49	31	\	92	5C
BEL	7	07	2	50	32	]	93	5D
BS	8	08	3	51	33	^	94	5E
HT	9	09	4	52	34	`	95	5F
LF	10	0A	5	53	35	~	96	60
VT	11	0B	6	54	36	a	97	61
FF	12	0C	7	55	37	b	98	62
CR	13	0D	8	56	38	c	99	63
SO	14	0E	9	57	39	d	100	64
SI	15	0F	:	58	3A	e	101	65
DLE	16	10	;	59	3B	f	102	66
DC1	17	11	<	60	3C	g	103	67
DC2	18	12	=	61	3D	h	104	68
DC3	19	13	>	62	3E	i	105	69
DC4	20	14	?	63	3F	j	106	6A
NAK	21	15	@	64	40	k	107	6B
SYN	22	16	A	65	41	l	108	6C
ETB	23	17	B	66	42	m	109	6D
CAN	24	18	C	67	43	n	110	6E
EM	25	19	D	68	44	o	111	6F
SUB	26	1A	E	69	45	p	112	70
ESC	27	1B	F	70	46	q	113	71
FS	28	1C	G	71	47	r	114	72
GS	29	1D	H	72	48	s	115	73
RS	30	1E	I	73	49	t	116	74
US	31	1F	J	74	4A	u	117	75
SP	32	20	K	75	4B	v	118	76
!	33	21	L	76	4C	w	119	77
"	34	22	M	77	4D	x	120	78
#	35	23	N	78	4E	y	121	79
\$	36	24	O	79	4F	z	122	7A
%	37	25	P	80	50	{	123	7B
&	38	26	Q	81	51	|	124	7C
'	39	27	R	82	52	}	125	7D
(	40	28	S	83	53	~	126	7E
)	41	29	T	84	54	“	127	7F
*	42	2A	U	85	55			

Konwersja wymiarów AWG kabli na wymiary metryczne

Jako, że nie ma dokładnego przeliczenia pomiędzy amerykańskimi wymiarami AWG kabli, a wymiarami metrycznymi, w poniższej tabeli zamieszczone zostały przybliżone wymiary metryczne. W przypadku wymaganej większej dokładności należy skontaktować się z dystrybutorem.

Tabela K-2. Konwersja wymiarów AWG kabli na wymiary metryczne

Konwersja wymiarów AWG kabli na wymiary metryczne	
Wymiar AWG	Metryczna powierzchnia przekroju w milimetrach kwadratowych (mm ²)
1	42,4
2	33,6
4	21,2
6	13,2
8	8,37
10	5,26
12	3,31
14	2,08
16	1,31
18	0,82
20	0,52
22	0,32
24	0,21
26	0,13
28	0,081
30	0,051

Przeliczenie temperatury

Wzory

$$^{\circ}\text{C} = 5/9(^{\circ}\text{F} - 32)$$

$$^{\circ}\text{F} = (9/5 \times ^{\circ}\text{C}) + 32$$

Tabela K-3. Przeliczenie stopni Celsjusza na stopnie Fahrenheit'a

Przeliczenie stopni Celsjusza na stopnie Fahrenheit'a (do najbliższego stopnia)					
Stopnie Celsjusza	Stopnie Fahrenheit'a	Stopnie Celsjusza	Stopnie Fahrenheit'a	Stopnie Celsjusza	Stopnie Fahrenheit'a
-50	-58	50	122	145	293
-45	-49	55	131	150	302
-40	-40	60	140	155	311
-30	-22	65	149	160	320
-25	-13	70	158	165	329
-20	-4	75	167	170	338
-15	5	80	176	175	347
-10	14	85	185	180	356
-5	23	90	194	185	365
0	32	95	203	190	374
5	41	100	212	195	383
10	50	105	221	200	392
15	59	110	230	205	401
20	68	115	239	210	410
25	77	120	248	215	419
30	86	125	257	220	428
35	95	130	266	225	437
40	104	135	275	230	446
45	113	140	284	235	455

Informacje przeliczeniowe

Tabela K-4. Najważniejsze przeliczenia

1 uncja (ciężar) =	28.35g
1 funt (ciężar) =	453.6g
1 funt (ciężar) =	16 uncji
1 funt (siła) =	4.448N
1 tona amerykańska (ciężar) =	907.2kg
1 tona amerykańska (ciężar) =	2000 funtów
1 ang. koń parowy (moc) =	550 stopofuntów na sekundę
1 ang. koń parowy (moc) =	746W mocy elektrycznej
1kW (moc) =	1,341 ang. konia parowego
1kWh (energia lub praca) =	3412,142 Btu (brytyjska jedn. ciepła)
1kWh (energia lub praca) =	1000W/h
1W (moc) =	3412 Btu/h
1W (moc) =	1J/s
1J/s (moc) =	1W
1J (energia) =	1Nm
1 Btu (brytyjska jedn. ciepła) =	0,293W
1 Btu (brytyjska jedn. ciepła) =	778,2 stopofuntów
1 Btu (brytyjska jedn. ciepła) =	252 gramokalorie
1 Btu (energia) =	1055J
1Nm (moment lub praca) =	0,7376 stopofunta
1Nm (moment lub praca) =	8,851 calo-funt
1 stopofunt (moment lub praca) =	1.3558Nm
1 calofunt (moment lub praca) =	0.113Nm
1 caluncja (moment lub praca) =	72 gc (gramo-centymetry)
1 stopień (kątowny) =	0,0175 radiana
1 minuta (kątowna) =	0,01667 stopnia
1 radian (kątowny) =	57,3 stopnia
1 kwadrant (kątowny) =	90 stopni

Angielskie i metryczne przeliczniki

Sekcja opiera się na informacjach zamieszczonych przez amerykański instytut rządowy NIST (National Institute of Standards and Technology) w sieci Internet. Więcej informacji znajduje się pod adresem www.nist.gov.

Tabela K-5. Przeliczniki długości

Jednostki długości (przeliczenia dokładne są podkreślone)						
Jednostki	Cale	Stopy	Jardy	Milimetry	Centymetry	Metry
1 cal =	<u>1</u>	0,083333	0,027777	<u>25,4</u>	<u>2,54</u>	<u>0,0254</u>
1 stopa =	<u>12</u>	<u>1</u>	0,333333	<u>304,8</u>	<u>30,48</u>	<u>0,3048</u>
1 jard =	<u>36</u>	<u>3</u>	<u>1</u>	<u>914,4</u>	<u>91,44</u>	<u>0,9144</u>
1 mila =	<u>63360</u>	<u>5280</u>	<u>1760</u>	<u>1609344</u>	<u>160934,4</u>	<u>1609,344</u>
1 mm =	0,0393700	0,0032808	0,0010936	<u>1</u>	<u>0,1</u>	<u>0,001</u>
1 cm =	0,39370 8	0,032808	0,010936	<u>10</u>	<u>1</u>	<u>0,01</u>
1 m =	39,37008	3,280840	1,093613	<u>1000</u>	<u>100</u>	<u>1</u>

Tabela K-6. Przeliczniki powierzchni

Jednostki powierzchni (przeliczenia dokładne są podkreślone)					
Jednostki	Cale kwadratowe	Stopy kwadratowe	Jardy kwadratowe	Centymetry kwadratowe	Metry kwadratowe
1 cal kwadr. =	<u>1</u>	0,006944	0,0007716049	<u>6,4516</u>	<u>0,00064516</u>
1 stopa kwadr. =	<u>144</u>	<u>1</u>	0,111111	<u>929,0304</u>	<u>0,09290304</u>
1 jard kwadr. =	<u>1296</u>	<u>9</u>	<u>1</u>	<u>8,361,273 6</u>	<u>0,836 127 36</u>
1 mila kwadr. =	<u>4014489600</u>	<u>27878400</u>	<u>3097600</u>	<u>25899881103,36</u>	<u>2589988,110336</u>
1 cm kwadr. =	0,1550003	0,001076391	0,0001195990	<u>1</u>	<u>0,0001</u>
1 m kwadr. =	1550,003	10,76391	1,195990	<u>10000</u>	<u>1</u>

Tabela K-7. Przeliczniki objętości I

Jednostki objętości (przeliczenia dokładne są podkreślone)			
Jednostki	Cale sześciennie	Stopy sześciennie	Jardy sześciennie
1 cal sześcienny =	<u>1</u>	0,0005787037	0,00002143347
1 stopa sześcienna =	1728	<u>1</u>	0,03703704
1 jard sześcienny =	<u>46656</u>	<u>27</u>	<u>1</u>
1 cm sześcienny =	0,06102374	0,00003531467	0,000001307951
1 dm sześcienny =	61,02374	0,03531467	0,001307951
1 m sześcienny =	61023,74	35,31467	1,307951

Tabela K-8. Przeliczniki objętości II

Jednostki objętości (przeliczenia dokładne są podkreślone)			
Jednostki	Milimetry (cm sześciennie)	Litry (dm sześciennie)	Metry sześciennie
1 cal sześcienny =	<u>16,387064</u>	<u>0,016387064</u>	<u>0,000016387064</u>
1 stopa sześcienna =	<u>28316,846592</u>	<u>28,316846592</u>	<u>0,028316846592</u>
1 jard sześcienny =	<u>764554,857984</u>	<u>764,554857984</u>	<u>0,764554857984</u>
1 cm sześcienny =	<u>1</u>	<u>0,001</u>	<u>0,000001</u>
1 dm sześcienny =	<u>1000</u>	<u>1</u>	<u>0,001</u>
1 m sześcienny =	<u>1000000</u>	<u>1000</u>	<u>1</u>

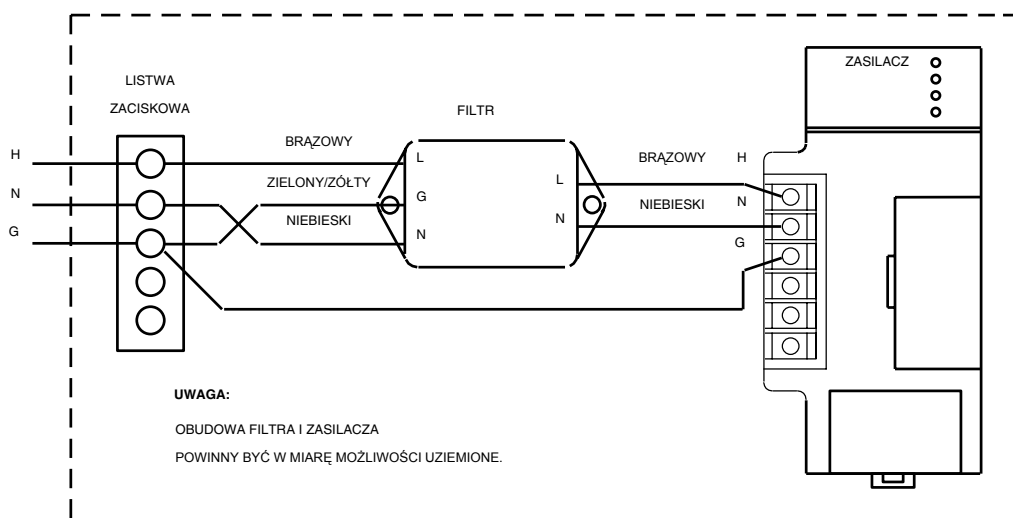
Dodatkowy filtr linii zasilającej EMI 44A720084-001

Uwaga

Produkt ten nie jest wymagany w przypadku zastosowania późniejszych wersji sterowników programowalnych serii 90-30. Informacja ta jest przeznaczona dla tych, którzy już wykorzystują ten produkt. Element ten jest wciąż dostępny w ofercie GE Fanuc.

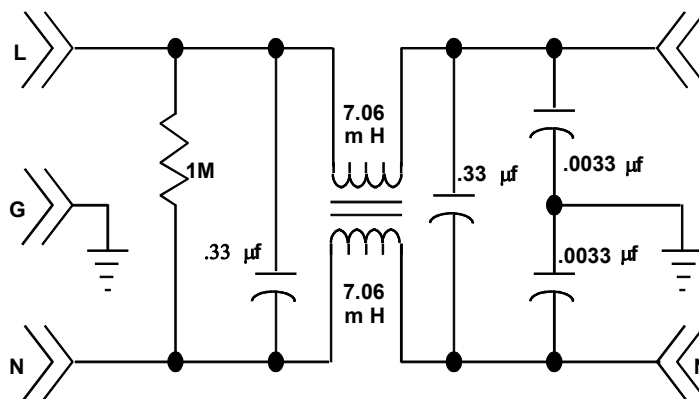
Wczesne wersje sterowników programowalnych serii 90-30 i powiązane z nimi elementy osprzętu były zaprojektowane do użytku przede wszystkim w zastosowaniach przemysłowych, które na ogół zwolnione są z przestrzegania norm FCC. Zasilacz zmiennoprądowy we wcześniejszych wersjach sterowników programowalnych może w zastosowaniach pozaprzemysłowych nie odpowiadać normom FCC, dotyczącym filtrów EMI na liniach zasilających zmiennoprądowych. W sytuacji, gdzie konieczne było spełnienie wymogów norm FCC w zastosowaniach pozaprzemysłowych, w linii zasilającej zmiennoprądowej stosowano filtr. **Późniejsze wersje sterowników programowalnych serii 90-30 spełniają wymagania norm FCC i nie wymagają stosowania oddzielnego filtra linii zasilającej.**

Filtr linii spełniający wymagania norm FCC dla zastosowań pozaprzemysłowych jest dostępny w ofercie GE Fanuc, posiada on numer katalogowy 44A720084-001. Rysunek L-1 pokazuje schemat podłączenia filtra linii zasilającej do sterownika programowalnego serii 90-30.



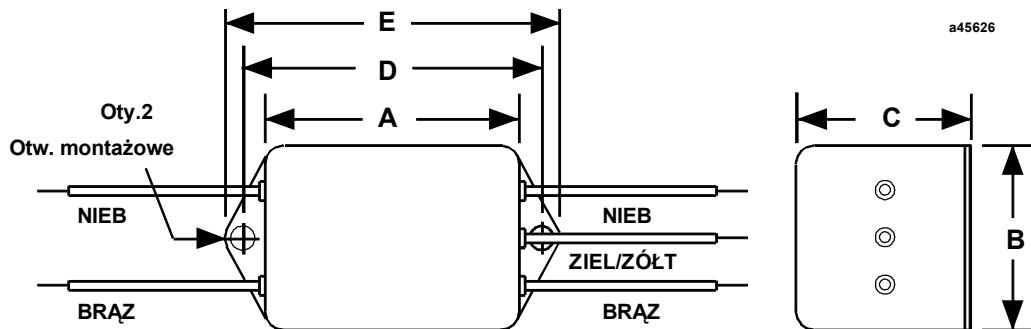
Rysunek L-1. Podłączenie filtra linii zasilającej 44A720084-001 do zasilacza sterownika programowalnego serii 90-30

Na poniższym rysunku pokazane jest równoważne podłączenie. Zamieszczono je na wypadek, gdyby użytkownik chciał określić lub zbudować filtr alternatywny dla wspomnianego powyżej.



Rysunek L-2. Równoważne podłączenie filtra linii zasilającej 44A720084-001

Wymiary montażowe filtra linii zasilającej 44A720084-001



Wymiar	A	B	C	D	E	Otw. montażowe
Cale	2.09	1.84	1.29	2.375 ±.010	2.75	(2) .187 ±.008
Millimetry	53.09	46.74	32.77	60.32 ±.25	69.85	(2) 4.75 ±0.20

Rysunek L-3. Wymiary montażowe filtra linii zasilającej 44A720084-001

1

- 10BASE2
 - Transceiver Ethernet, J-2
- 10BASE-T
 - Transceiver Ethernet, J-1
 - Transceiver Ethernet, J-1

4

- 44A720084-001
 - Filtr linii zasilającej EMI, L-1

A

- AAUI
 - złącze na modelu 364, 5-24
 - złącze na transceiverze, J-2
- AD693CMM301
 - moduł szeregowy State Logic, 9-2
 - rysunek modułu, 9-2
- AD693SLP300
 - procesor State Logic, 9-4
 - Procesor State Logic, 9-4
- ADC
 - kable Wye, 10-35
 - Moduł sterujący wyświetlaczem alfanumerycznym, 8-35
- Adres MAC
 - jednostki centralnej CPU374, 2-2
- Adresy
 - pamięci, 5-10
- Adresy pamięci użytkownika
 - opis, 5-10
- Akronimy i definicje
 - ADC, 3-12
 - CMM, 3-12
 - DIP, 2-29
 - GCM, 8-2
 - GCM+, 8-4
 - HHP, 11-1
 - PCM, 3-12
 - PLC, 1-1
 - SLP, 9-4
 - TBQC, 2-18
 - TCM, 8-2
- Akronimy i skróty
 - HMI, 12-3
- Analogowe moduły wejść/wyjść
 - Metody okablowania, 2-21, 7-9
 - Rysunek, 7-9
- APM
 - Arkusze danych okablowania, 10-45
 - Moduł pozycjonowania osi, 8-15
- Architektura okablowania
 - Moduły wejść/wyjść, 7-11

B

- Bateria
 - instalowanie

- zestaw bateryjny, 6-10
- Kod daty, 6-7
- Określenie wieku, 6-7
- Ostrzeżenie o niskim stanie, 6-4
- podtrzymanie pamięci, 4-20
- podtrzymanie zawartości pamięci jedn. centr., 6-1
- Praca bez baterii, 6-6
- sposób przyłączenia baterii podtrzymującej pamięć RAM, 6-8
- wymiana, 6-3
- Żywotność, 6-4
- Bateria litowa, 4-20
- Bateria podtrzymania pamięci, 4-20
- Bateria podtrzymująca zawartość pamięci RAM, 6-1
- Bezpośrednie przetwarzanie, definicja, 8-27
- Bloki Genius
 - użytkowanie ze sterownikiem programowalnym, 12-7
- Bloki Genius, 8-6
- Bloki interfejsów połączeniowych, 2-19
- Bloki wejść/wyjść Genius, 8-8
- Bloki, Genius, 8-6
- Budowa modułu, 2-2

C

- CCM, 8-34
- Cechy modułu, 2-2
- CMM
 - kable Wye, 10-35
 - Moduł komunikacyjny dla łącz szeregowych, 8-34
- CNC, 8-24
- Cykl pracy szyny Genius, 8-8
- Czas cyklu
 - czynniki wpływające, 12-16
- Czas przebiegu
 - czynniki, 12-15
 - czynniki wpływające, 12-16
- Czasowy wykres pracy, 4-18
- Części zapasowe
 - zestawy, 13-7

D

- Dane globalne, 8-6, 8-9
 - odbieranie, 8-9
 - przesyłanie, 8-9
- Dane jednostek centralnych
 - CSE 311, 9-14
 - CSE 313, 9-15
 - CSE 323, 9-16
 - CSE 331, 9-17
 - CSE 340, 9-18
- Dane techniczne
 - konwerter IC690ACC900, B-9
- Dane techniczne jednostek centralnych
 - CPU311, 5-28
 - CPU313, 5-29
 - CPU323, 5-30

CPU331, 5-31
CPU340, 5-32
CPU341, 5-33
CPU350, 5-34
CPU351, 5-35
CPU352, 5-36
CPU360, 5-37
CPU363, 5-38
CPU364, 5-39
CPU374, 5-40
Dane znamionowe zasilaczy
wplyw pozycji montazowej, 12-21
Dane, globalne, 8-9
Datagramy, 8-6
DOIO
instrukcja, 13-4
Dostosowanie do standardow, 2-1
DSM
Modul pozycjonowania osi (DSM302), 8-17
Modul pozycjonowania osi (DSM314), 8-20

E

EEPROM, 5-5
EMI
wymaganie dotyczace filtru, L-1
Emisja cieplna
obliczenia, 12-17
EPROM, 5-5
Tworzenie, 5-9
Ethernet
transceiver, J-1, J-2
transceiver, przestarzaly, J-2
Wbudowany w jedn.cent. modele 364/374, 5-17
Etykieta domyslnego adresu stacji, 8-30
Extension cables, I/O, 10-54

F

Field Control
uzytkowanie ze sterownikiem
programowalnym, 12-7
Filtr linii zasilajacej EMI
44A720084<#106>001, L-1
FIP
Modul kontrolera sieci, 8-10
Flash
Ochrona pamieci, 5-15

G

GBC
Sterownik magistrali Genius, 8-6
GCM
Modul komunikacyjny Genius, 8-2
Przyklad (rysunek), 1-9
GCM+
Modul komunikacyjny Genius Plus, 8-4
Gniazdo zasilacza, 3-3
Goraca linia, sterownik programowalny, 2-1

Grupa FIP
opis, 8-12

H

HHP, 11-5
Arkusze danych okablowania, 10-33
Horner Electric, Inc., 11-8
HSC
Licznik impulsow wysokiej czestotliwosci, 8-23

I

I/O cables for 32-point modules, 10-40
I/O interface cables
for 32-point modules, 10-49
IC640WMI310
Interfejs stacji roboczej, 11-2
IC640WMI320
Interfejs stacji roboczej, 11-2
Interfejs stacji roboczej, 11-2
IC647CBL704
Okablowanie, WSI, 10-8
IC649AEA101
Przestarzaly transceiver Ethernet, J-2
IC649AEA102
Transceiver Ethernet, 5-24
Transceiver Ethernet, 8-29
Transceiver Ethernet, 8-29
Transceiver Ethernet, 8-30
Transceiver Ethernet, J-1
Transceiver Ethernet, J-1
IC649AEA103
Transceiver Ethernet, 8-30, J-2
Transceiver Ethernet, 5-24, 8-29
IC655CCM590
izolowany repeater/konwerter, C-1
IC655CMM590
przestarzaly izolowany repeater/converter, 11-8
IC690ACC900
Konwerter RS-232 na RS-485, 11-3
IC690ACC901
Minikonwerter, 11-4
IC690ACC903
Izolator portu
przeglad, 11-8
Izolator portu przeglad, 11-8
IC690CBL701
Okablowanie, programator, 10-12
IC690CBL702
Okablowanie, programator, 10-14
uzycie w modulach PCM, 8-32
uzycie w modulach PCM, 8-36
IC690CBL705
Okablowanie, programator, 10-16
IC690CBL714A
kabel systemu wielogalezowego (multidrop),
I-2
Okablowanie, multidrop, 10-18

- IC693ACC301
 - bateria podtrzymująca zawartość pamięci, 6-1
- IC693ACC303
 - Karta pamięci programatora ręcznego, 11-6
- IC693ACC308
 - wspornik kasety bazowej, 2-8, 3-21
 - wspornik kasety bazowej, 3-21
- IC693ACC315
 - Zestaw bateryjny, 6-9
- IC693ACC329
 - TBQC, H-6
- IC693ACC330
 - TBQC, H-7
- IC693ACC331
 - TBQC, H-8
- IC693ACC332
 - TBQC, H-9
- IC693ACC333, H-10
- IC693ACC377
 - TBQC, H-13
- IC693ADC311
 - Moduł sterujący wyświetlaczem alfanumerycznym, 8-35
- IC693APU300
 - Licznik impulsów wysokiej częstotliwości, 8-23
- IC693APU301/302
 - Moduł pozycjonowania osi, 8-15
- IC693APU305
 - Moduł procesora I/O dla sygnałów szybkozmiennych, 8-27
- IC693BEM320
 - I/O link, slave, 8-24
 - moduł interfejsu, slave, 8-24
- IC693BEM321
 - moduł interfejsu, master, 8-25
- IC693BEM330
 - Skaner oddalonych wejść/wyjść w sieci FIP, 8-12
- IC693BEM331
 - Sterownik magistrali Genius, 8-6
- IC693BEM340
 - Moduł kontrolera sieci FIP, 8-10
- IC693CBK002/003/004
 - zestaw okablowania dla TBQC, 10-63
- IC693CBL300
 - Okablowanie, rozszerzenie magistrali wejść/wyjść, 10-22
- IC693CBL301
 - Okablowanie, rozszerzenie magistrali wejść/wyjść, 10-22
- IC693CBL302
 - Okablowanie, rozszerzenie magistrali wejść/wyjść, 10-22
- IC693CBL303
 - Arkusze danych, 10-33
- IC693CBL304
 - kable Wye, 10-35
- IC693CBL305
 - kable Wye, 10-35
 - użycie w modułach CMM, 8-34
 - użycie w modułach PCM, 8-32, 8-36
- IC693CBL306
 - Okablowanie, 32-punktowe wejście/wyjście, 10-38
- IC693CBL307
 - Okablowanie, 32-punktowe wejście/wyjście, 10-38
- IC693CBL308
 - Okablowanie, 32-punktowe wejście/wyjście, 10-40
- IC693CBL309
 - Okablowanie, 32-punktowe wejście/wyjście, 10-40
- IC693CBL310
 - Okablowanie, 32-punktowe wejście/wyjście, 10-42
- IC693CBL311
 - Kabel APM, 8-16
 - Okablowanie, wejście/wyjście APM, 10-45
- IC693CBL312
 - Okablowanie, rozszerzenie magistrali wejść/wyjść, 10-22
- IC693CBL313
 - Okablowanie, rozszerzenie magistrali wejść/wyjść, 10-22
- IC693CBL314
 - Okablowanie, rozszerzenie magistrali wejść/wyjść, 10-22
 - użycie z DSM302, 8-17
- IC693CBL315
 - Okablowanie, 32-punktowe wejście/wyjście, 10-49
- IC693CBL316
 - użycie w Module komunikacyjnym TCP/IP Ethernet, 8-30
 - użycie z DSM314, 8-20
- IC693CBL317
 - Kabel APM, 8-16
 - Okablowanie, wejście/wyjście APM, 10-45
- IC693CBL319
 - Kabel APM, 8-16
 - Okablowanie, wejście/wyjście APM, 10-45
- IC693CBL320
 - Kabel APM, 8-16
 - Okablowanie, wejście/wyjście APM, 10-45
- IC693CBL321
 - Okablowanie, 32-punktowe wejście/wyjście, 10-54
- IC693CBL322
 - Okablowanie, 32-punktowe wejście/wyjście, 10-54
- IC693CBL323
 - Okablowanie, 32-punktowe wejście/wyjście, 10-54
- IC693CBL327
 - Okablowanie, 32-punktowe wejście/wyjście, 10-57
- IC693CBL328
 - Okablowanie, 32-punktowe wejście/wyjście, 10-57
- IC693CBL329
 - Arkusze danych, 10-62
- IC693CBL330

- Arkusz danych, 10-62
- IC693CBL331
 - Arkusz danych, 10-62
- IC693CBL332
 - Arkusz danych, 10-62
- IC693CBL333
 - Arkusz danych, 10-62
- IC693CBL334
 - Arkusz danych, 10-62
- IC693CBL340/341
 - arkusz danych, 10-65
 - długości, 10-65
 - informacje dotyczące zamówień, 10-66
 - lista połączeń styków, 10-66
 - Okablowanie, interfejs PTM, 10-65
 - podłączanie, 10-65
 - rysunek, 10-65
 - sprawdzenie kabli, 10-66
- IC693CHS392
 - rysunek, 3-8
- IC693CHS393
 - kaseta oddalona, 3-9
 - rysunek, 3-9
- IC693CHS398
 - rysunek, 3-7
- IC693CHS399
 - rysunek, 3-9
- IC693CMM302
 - Moduł komunikacyjny Genius Plus, 8-4
- IC693CMM311
 - Moduł komunikacyjny dla łącz szeregowych, 8-34
- IC693CMM321
 - Moduł komunikacyjny TCP/IP Ethernet, 8-29
- IC693CPU311
 - dane techniczne, 5-28
 - rysunek, 3-5
- IC693CPU313
 - dane techniczne, 5-29
- IC693CPU313 rysunek, 3-5
- IC693CPU323
 - dane techniczne, 5-30
 - rysunek, 3-5
- IC693CPU331
 - dane techniczne, 5-31
- IC693CPU340
 - dane techniczne, 5-32
- IC693CPU341
 - dane techniczne, 5-33
- IC693CPU350
 - dane techniczne, 5-34
 - właściwości sprzętowe, 5-18
- IC693CPU351
 - dane techniczne, 5-35
 - właściwości sprzętowe, 5-19
 - właściwości sprzętowe, 5-19
- IC693CPU352
 - dane techniczne, 5-36
 - właściwości sprzętowe, 5-19
- IC693CPU360
 - dane techniczne, 5-37
 - właściwości sprzętowe, 5-18
- IC693CPU363
 - dane techniczne, 5-38
 - właściwości sprzętowe, 5-19
- IC693CPU364
 - dane techniczne, 5-39
 - właściwości sprzętowe, 5-23
- IC693CPU374
 - dane techniczne, 5-40
 - właściwości sprzętowe, 5-25
- IC693CSE311
 - Dane, 9-14
- IC693CSE311 kasetą bazowa
 - rysunek, 9-9
- IC693CSE313
 - Dane, 9-15
- IC693CSE313 kasetą bazowa
 - rysunek, 9-9
- IC693CSE323
 - Dane, 9-16
- IC693CSE323 kasetą bazowa
 - rysunek, 9-9
- IC693CSE331
 - Dane, 9-17
- Jednostka centralna State Logic, 9-10
- rysunek, 9-10
- IC693CSE340
 - Dane, 9-18
- Jednostka centralna State Logic, 9-10
- rysunek, 9-10
- IC693DSM302
 - Moduł pozycjonowania osi, 8-17
 - Moduł pozycjonowania osi, 8-17
 - rysunek modułu, 8-17
- IC693DSM314
 - Moduł pozycjonowania osi, 8-20
 - wygląd modułu, 8-20
- IC693DVM300
 - moduł specjalizowany do sterowania elektrozaworami, 7-12
 - połączenia, 7-14
 - rysunek modułu, 7-12
 - tabela właściwości, 7-13
- IC693GCM301
 - Moduł komunikacyjny Genius, 8-2
- IC693PCM300/301/311
 - Prog. koprocessor, 8-31
- IC693PRG300
 - Programator ręczny, 11-5
 - Ręczny programator, 11-5
- IC693PTM100/101
 - Moduł do monitorowania sieci energetycznej, 8-40
- IC693PWR321
 - zasilacz, 4-2
- IC693PWR322
 - zasilacz, 4-7
- IC693PWR328
 - zasilacz, 4-10
- IC693PWR330
 - zasilacz, 4-4
- IC693PWR331
 - zasilacz, 4-13

- IC693SLP300
 - rysunek modułu, 9-4
 - rysynek modułu, 9-4
 - IC693TCM302
 - Moduł sterowania temperaturą, 8-37
 - IC693TCM302/303
 - wygląd modułu, 8-37
 - Identyfikator SNP ID
 - w systemie wielogłęziowym (multidrop), I-5
 - Inсталacja
 - kable PCM do programatora, 10-13
 - Informacje na temat zakończenia magistrali
 - wejść/wyjść, 10-31
 - Instalacja
 - konfiguracja multidrop, 10-9
 - Moduły 32-punktowe, 2-20
 - PCM do programatora, 10-15, 10-17
 - Procedura uproszczona, 2-28
 - procedury uziemiania, 2-11
 - system rozszerzający oddalony, 10-31
 - System rozszerzający wejść/wyjść, 10-31
 - wspornik kasety bazowej, 2-8
 - wymagania obciążeniowe dla komponentów, 12-12
 - Instalacja przewodów uziemiających, 2-11
 - Instalowanie
 - kaseta bazowa, model 311/313, 3-17
 - kaseta bazowa, model 323, 3-18
 - rozszerzający oddalony system, 3-16
 - system rozszerzający oddalony, 3-16
 - wspornik kasety bazowej, 3-21
 - Instalowanie kasety bazowej
 - warunki montażu, model 311/313/323, 3-17
 - Instalowanie wspornika kasety bazowej, 2-9, 3-21
 - Instalowanie, Terminal przyłączeniowy
 - modułu wejścia/wyjścia, 2-5
 - Instrukcja Sequential Event Recorder, 5-16
 - Instrukcja SER, 5-16
 - Instrukcje dla systemów z izolowanym punktem zerowym (IT), 2-25
 - Interfejs komputera PC
 - Dane, 11-7
 - Interfejs master pom. sterow. 90-30 a układem CNC lub sterow. 90-70
 - przycisk ponownego uruchomienia, 8-26
 - Interfejs pom. sterow. 90-30 a układem CNC lub sterow. 90-70
 - slave, 8-24
 - Interfejs pom. sterow. 90-30 a układem CNC lub sterow. 90-70 master
 - port szeregowy, 8-26
 - zgodność, 8-26
 - Interfejs sieci, 8-13
 - Interfejs stacji roboczej, 11-2
 - Internet
 - strona GE Fanuc, 13-9
 - Izolator portu
 - przeгляд, 11-8
 - Izolowany repeater/converter, 11-4
 - przeгляд (przestarzały), 11-8
 - Izolowany repeater/konwerter
 - konfiguracje systemu, C-5
 - opis, C-1
 - oznaczenia styków, C-4
 - prosta konfiguracja multidrop, C-6
 - schemat logiczny, C-3
 - wygląd, C-2
 - zasady użytkowania, C-7
 - złożona konfiguracja multidrop, C-6
- ## J
- Jednostka centralna
 - dane techniczne, 9-13
 - State Logic, 9-8
 - State Logic, model CSE 331, 9-10
 - State Logic, model CSE 340, 9-10
 - wybór, 12-4
 - złącze portu szeregowego, 4-19, 9-11
 - złącze portu szeregowego, 4-19
 - Jednostka centralna CPU 351
 - informacje dotyczące uziemienia, 2-14
 - Jednostka centralna host, 8-12
 - Jednostka centralna State Logic, model CSE 331, 9-10
 - Jednostka centralna State Logic, model CSE 340, 9-10
 - Jednostki centralne
 - 352 właściwości sprzętowe, 5-19
 - 352 właściwości sprzętowe, 5-19
 - 363 właściwości sprzętowe, 5-19
 - 363 właściwości sprzętowe, 5-19
 - 364 właściwości sprzętowe, 5-23
 - Mikroprocesory, 5-3
 - oprogramowanie firmware, 5-6
 - w postaci modułu zewn. przeгляд, 5-2
 - w postaci modułu zewn. właściwości rysunek, 5-3
 - złącze portu szeregowego, 5-3
 - Jednostki centralne
 - Typy, 5-1
 - wbudowane przeгляд, 5-1
 - wbudowane właściwości rysunek, 5-2
 - Jednostki centralne
 - uaktualnienie oprogramowania firmware, 5-6
 - Jednostki centralne
 - Numer wersji oprogramowania, 5-7
 - Jednostki centralne
 - zworki wyboru EPROM/EEPROM, model 331, 5-8
 - Jednostki centralne
 - parametry, 5-10
 - Jednostki centralne
 - prędkość, 5-10
 - Jednostki centralne
 - tabela rozmiarów pamięci, 5-11
 - Jednostki centralne
 - dokładność zegara czasu rzeczywistego, 5-12
 - Jednostki centralne
 - właściwości modeli 350-374, 5-13
 - Jednostki centralne

- Zgodność z programatorem ręcznym HHP, 5-13
 - Jednostki centralne
 - Porty szeregowo, 5-15
 - Jednostki centralne
 - wyłącznik kluczowy, 5-15
 - Jednostki centralne
 - 350 właściwości sprzętowe, 5-18
 - Jednostki centralne
 - 360 właściwości sprzętowe, 5-18
 - Jednostki centralne
 - 351 właściwości sprzętowe, 5-19
 - Jednostki centralne
 - 351 właściwości sprzętowe, 5-19
 - Jednostki centralne
 - 364 właściwości sprzętowe, 5-23
 - Jednostki centralne
 - 374 właściwości sprzętowe, 5-25
 - Jednostki centralne
 - dane techniczne, 5-27
- ## K
- Kabel WYE, 8-34
 - Kabla WYE
 - diagram oprzewodowania, system oddalony, 10-30
 - Kable
 - APM, 8-16
 - Magistrala rozszerzająca wejścia/wyjścia, 3-10
 - System wielogłęziowy (multidrop), I-2
 - Kable ekranowane
 - wykonanie, 10-27
 - Kable i połączenia portu szeregowego, A-2
 - kabel multidrop, I-2
 - Kable interfejsu wejść/wyjść
 - dla modułów 32-punktowych, 10-42, 10-57
 - dla modułów Power Mate APM, 10-45
 - Kable interfejsu wejść/wyjść dla modułów Power Mate APM, 10-45
 - Kable interfejsu wejść/wyjść dla modułów 32-punktowych, 10-57
 - Kable multidrop
 - tabela specyfikacji, I-2
 - Kable portu rozszerzającego, 10-35
 - Kable rozszerzające magistrali
 - wejścia/wyjścia, 3-10
 - Kable rozszerzające magistrali wejść/wyjść
 - budowa, 10-22
 - diagramy oprzewodowania, 10-28
 - maksymalna długość okablowania, 10-23
 - maksymalna liczba w systemie, 10-23
 - opis, 10-22
 - Przykłady zastosowań, 10-31
 - Kable rozszerzające, wejście/wyjście, 10-38, 10-54, 10-62
 - Kable w systemie wielogłęziowym (multidrop)
 - typy, I-2
 - Kable WYE
 - diagram oprzewodowania, 10-35
 - diagram oprzewodowania dla aktualnych kaset bazowych oddalonych, 10-30
 - diagram oprzewodowania dla wcześniejszych wersji kaset bazowych, 10-29
 - diagram oprzewodowania, system oddalony, 10-29
 - Karta pamięci programatora ręcznego, 11-6
 - Kaset bazowe
 - Terminologia, 3-3
 - Kaseta bazowa
 - Definicja, 3-3
 - montaż, 2-8
 - oddalona 10-gniazdowa, 3-9
 - Oddalona 5-gniazdowa, 3-9
 - Płyta obwodu elektr., 3-12
 - Tabela porównawcza, 3-23
 - uziemienie, 2-12
 - wybór, 12-5
 - wymiary kasety oddalonej, 3-19
 - wymiary kasety rozszerzającej, 3-19
 - Wymiary modułowej jednostki centralnej, 3-19
 - wymiary oddalonej, 3-19
 - wymiary rozszerzającej, 3-19
 - Kaseta bazowa jednostki centralnej
 - Typy, 3-4
 - Zdefiniowana, 3-3
 - Kaseta bazowa, oddalona
 - rysunek, 3-9
 - Kaseta oddalona
 - Zdefiniowana, 3-3
 - Kaseta rozszerzająca
 - IC693CHS392 rysunek, 3-8
 - IC693CHS398 rysunek, 3-7
 - Zdefiniowana, 3-3
 - Kasety bazowe
 - lokalizacja zasilacza, 4-2
 - montaż w 19-calowej szafie sterowniczej, 2-9
 - montaż w 19-calowych szafach sterowniczych, 3-22
 - Oddalone, właściwości, 3-8
 - Rozszerzające i oddalone w jednym systemie, 3-11
 - Rozszerzenie, 3-7
 - Rozszerzenie, cechy, 3-7
 - Typy, 3-1
 - Umieszczenie numeru seryjnego, 3-2
 - wspornik, 3-21
 - wspornik, 2-8
 - Wspólne cechy, 3-1
 - Wymiary, 3-2
 - wymiary do montażu, 5-gniazdowe, 3-17
 - wymiary montażowe, 10-gniazdowe, 3-19
 - wymiary montażowe, 10-gniazdowe, 3-18
 - wymiary montażowe, 5-gniazdowe, 3-17, 3-18
 - z wbudowanymi jednostkami centralnymi, 3-4
 - ze złączem dla modułu jednostki centralnej, 3-6
 - Kasety bazowe z budowanymi jednostkami centralnymi, 3-4

- Kasety bazowe z wbudowaną jednostką centralną
 - wymiary, 3-17
 - Kasety bazowe z wbudowanymi jednostkami centralnymi
 - Cechy (rysunek), 3-5
 - State Logic, 9-9
 - Kasety oddalone
 - Właściwości, 3-8
 - Klucz, jednostka centralna
 - wymiana, 5-16
 - zamiennik, 13-7
 - Kod daty
 - Bateria, 6-7
 - Kody kolorów
 - Okablowanie, 2-17
 - Komputery Workmaster
 - Interfejs stacji roboczej, 11-3
 - wymiana, 11-3
 - Komunikacja przy użyciu datagramów, 8-6
 - Konfiguracja multidrop
 - z izolowanym repeater/konwerterem, C-6
 - Konfiguracja Multidrop, 10-11
 - z konwerterem, 10-9
 - Konfiguracja złącz zwierających konwertera, B-8
 - Konfigurowalna
 - Pamięć, 5-14
 - Kontrola urządzeń docelowych, 8-10
 - Kontrola, nowy system, 2-1
 - Konwerter
 - IC690ACC900, 11-3
 - IC690ACC901, 11-4
 - Konwerter RS-232/RS-485, A-7
 - Konwerter RS-422/RS-485 na RS-232
 - funkcje, B-1
 - konfiguracja złączek zwierających, opcje użytkownika, B-7
 - Opis kabla, B-3
 - oznaczenia styków interfejsu RS-232, B-4
 - oznaczenia styków interfejsu RS-422/RS-485, B-5
 - procedury instalowania, B-2
 - schemat logiczny, B-6
 - umieszczenie w systemie, B-2
 - właściwości, B-1
 - Konwerter, RS-232/RS-485, A-7
 - Konwertery
 - IC655CCM590, C-1
 - IC690ACC900, B-1
 - IC690ACC901, D-1
 - IC690ACC903, 11-4
 - Kopia zapasowa
 - Program sterujący, 6-3
- L**
- Licznik impulsów wysokiej częstotliwości, 8-23
 - Lista bezpieczników, 13-6
 - Lista modułów i bezpieczników, 13-6
- Lokalizacja
 - kaseta sterownika, 12-17
 - Lokalizacja modułów w kasecie bazowej
 - liczba, ważne, 12-11
 - Lokalny system rozszerzający
 - przykład, przewodowanie point-to-point, 10-28
- M**
- Magistrala
 - złącza, 8-11
 - Maksymalna liczba modułów w systemie, 12-11
 - Megabasic, 8-31
 - Metody okablowania
 - Analogowe moduły wejść/wyjść, 2-21, 7-9
 - Moduły 32-punktowe, 7-6
 - moduły wejść/wyjść o standardowej ilości punktów, 7-4
 - Moduły wejść/wyjść o standardowej ilości punktów, 7-4
 - Model 331
 - zworki wyboru EPROM/EEPROM, 5-8
 - Modele 350-374
 - tabela właściwości, 5-14
 - Moduł
 - umieszczenie, 12-18
 - Moduł do monitorowania sieci energetycznej IC693PTM100/101, 8-40
 - moduł interfejsu master, 8-25
 - Moduł komunikacyjny dla łączy szeregowych IC693CMM311, 8-34
 - Moduł komunikacyjny Genius (GCM), 8-2
 - Moduł komunikacyjny Genius Plus, 8-4
 - Moduł komunikacyjny TCP/IP Ethernet, 8-29
 - Moduł komunikacyjny TCP/IP Ethernet, 8-29
 - Moduł komunikacyjny TCP/IP Ethernet
 - wskaźniki na panelu, 8-30
 - Moduł komunikacyjny TCP/IP Ethernet
 - przycisk ponownego uruchomienia, 8-30
 - Moduł kontrolera sieci FIP, 8-10
 - opis, 8-11
 - Moduł kontrolera sieci, FIP, 8-10
 - Moduł master interfejsu pom. sterow. 90-30 a układem CNC lub sterow. 90-70, 8-25
 - Moduł pozycjonowania DSM
 - DSM302, 8-17
 - DSM314, 8-20
 - Moduł pozycjonowania DSM302
 - Wygląd, 8-18
 - Moduł pozycjonowania DSM314
 - wygląd, 8-21
 - Moduł pozycjonowania osi
 - (APM), 8-15
 - DSM302, 8-17
 - DSM314, 8-20
 - Moduł pozycjonowania osi APM300, 8-15

- Moduł pozycjonowania osi APM300, 8-15
 - Moduł procesora I/O dla sygnałów szybkozmiennych
 - konfiguracja
 - użycie konfiguratora Logicmaster 90, 8-28
 - użycie ręcznego programatora, 8-28
 - napięcie graniczne, 8-28
 - obwód zegara wyłączającego, 8-28
 - właściwości, 8-28
 - zmiana parametrów konfiguracji, 8-28
 - Moduł procesora I/O dla sygnałów szybkozmiennych, 8-27
 - Moduł procesora State Logic (SLP), 9-4
 - Moduł wyjścia przekaźnika
 - Ochrona, 7-4
 - Moduły
 - wymiana, 13-5
 - Moduły 32-punktowe
 - instalacja, 2-19, 2-20
 - okablowanie, 7-6
 - rysunek, 7-5
 - TBQC, H-11
 - Moduły dodatkowe
 - DSM302, 8-17
 - DSM314, 8-20
 - Interfejs pom. sterow. 90-30 a układem CNC lub sterow. 90-70, slave, 8-24
 - Interfejs pom. sterow. 90-30 a układem CNC lub sterow. 90-70, slave, 8-24
 - Interfejs pom. sterow. 90-30 a układem CNC lub sterow. 90-70, master, 8-25
 - karta interfejsu komputera PC, 11-7
 - licznik impulsów wysokiej częstotliwości, 8-23
 - lista, 8-1
 - Moduł do monitorowania sieci energetycznej, 8-40
 - Moduł do monitorowania sieci energetycznej, 8-40
 - moduł interfejsu master, 8-25
 - Moduł komunikacyjny dla łącz szeregowych, 8-34
 - Moduł komunikacyjny dla łącz szeregowych, 8-34
 - moduł komunikacyjny Genius Plus, 8-4
 - Moduł komunikacyjny TCP/IP Ethernet, 8-29
 - moduł kontrolera sieci FIP, 8-10
 - Moduł pozycjonowania osi APM300, 8-15
 - Moduł procesora I/O dla sygnałów szybkozmiennych, 8-27
 - moduł programowalnego koprocatora, 8-31
 - Moduł sterowania temperaturą (TCM), 8-37
 - Moduł sterujący wyświetlaczem alfanumerycznym, 8-35
 - moduły komunikacyjne Genius, 8-2
 - procesor State Logic, 9-5
 - Skaner oddalonych wejść/wyjść w sieci FIP, 8-12
 - sterownik magistrali Genius, 8-6
 - Moduły innych producentów, 8-1
 - Moduły programowalnego koprocatora, 8-31
 - Moduły wejść/wyjść
 - 32-punktowe rysunek, 7-5
 - 50-stykowe, 32-punktowe rysunek, 7-5
 - Architektura okablowania, 7-11
 - instalowanie terminala przyłączeniowego, 2-5
 - Ochrona przekaźnika, 7-4
 - Okablowanie 32-punktowych rysunek, 7-6
 - Okablowanie modułów 32-punktowych, 7-6
 - podstawowe typy, 7-1
 - przewody do modułów, 2-19
 - Rysunek, standardowa ilość punktów, 7-3
 - standardowa ilość punktów, 7-2
 - usuwanie modułu, 2-4
 - właściwości 32-punktowych, 7-4
 - Właściwości analogowych, 7-8
 - wpinanie modułu, 2-3
 - zdejmowanie terminala przyłączeniowego, 2-6
 - Montaż
 - kasety bazowe, 2-8
 - Montaż sterownika programowalnego
 - pozycja montażowa, 12-21
- ## N
- Napięcia wyjściowe zasilaczy, 4-17
 - Nazwa
 - Porównanie z adresem, 5-10
 - Numer gniazda
 - Zdefiniowany, 3-3
 - Numer kasety
 - przełącznik wyboru, 3-13
 - Przełącznik wyboru, 3-13
 - Numer katalogowy
 - Jednostka centralna, 5-7
 - Numer seryjny
 - Kasety bazowe, 3-2
 - moduł komunikacyjny TCP/IP Ethernet, 8-30
 - Numery kaset bazowych w grupie FIP, 8-12
 - Numery katalogowe EPROM/EEPROM
 - IC693ACC305, 5-9
 - Numery katalogowe EPROM/EEPROM
 - IC693ACC306, 5-9
 - Numery katalogowe, okablowanie
 - IC647CBL704, 10-8
 - IC693CBL304, 10-35
 - IC693CBL305, 10-35
 - Numery modułów wejść/wyjść w grupie FIP, 8-12
 - Numery seryjne, zapisanie, 2-1
 - Numery telefoniczne
 - pomoc GE Fanuc, 13-9
- ## O
- Obchodzenie się z ekranowaniem, okablowanie, 10-26
 - Obciążalność, zasilanie, 12-12
 - Obliczenia obciążeń zasilacza
 - przykłady, 12-14
 - Obudowa, 2-1, F-1
 - Obwody

- zmiennie- i stałoprądowe źródła energii, 2-23
 - Oddalona kasetta bazowa
 - 10-gniazdowa, 3-9
 - IC693CHS399, 3-9
 - Oddalone
 - kasety, 3-8
 - Oddalone odgałęzienia, 8-6, 8-10
 - Odgałęzienia, oddalone, 8-6
 - Odłączenie zasilania
 - kasety rozszerzające i oddalone, 3-12
 - Okablowani
 - 32-punktowe wejście/wyjście, 10-49
 - Okablowania rozszerzania portu, 10-35
 - Okablowanie
 - 32-punktowe wejście/wyjście, 10-42
 - APM, 10-45
 - Architektura okablowania, 2-17
 - Architektura okablowania modułów wejść/wyjść, 7-11
 - budowa magistrali rozszerzającej wejść/wyjść, 10-22
 - Główne wytyczne, 2-17
 - HHP, 10-33
 - IC690CBL714A multidrop, 10-18
 - interfejs PTM, 10-65
 - interfejs wejść/wyjść, 10-54, 10-57
 - Kody kolorów, 2-17
 - Lista arkuszy danych, 10-7
 - Moduły wejść/wyjść, 2-18
 - Programator, 10-12, 10-14, 10-16
 - Rozszerzające dla modułów wejść/wyjść, 10-38
 - rozszerzenia portu Wye, 10-35
 - Rozszerzenie magistrali wejść/wyjść, 10-22
 - rysunek, 10-65
 - tabela odsyłaczy, 10-1
 - wejść/wyjść dla modułów 32-punktowych, 10-40
 - WSI, 10-8
 - Wykonanie okablowania dla modułów 32-punktowych, 10-59
 - Źródła zasilania, 2-23
 - Okablowanie modułów serii 90-30
 - kable rozszerzające dla modułów 32-punktowych, 10-54
 - Okablowanie programatora HHP
 - opis, 10-33
 - Okablowanie urządzeń seri 90-30
 - kable interfejsu wejść/wyjść dla modułów 32-punktowych, 10-42
 - Okablowanie urządzeń serii 90-30
 - diagram oprzewodowania kabla Wye, wcześniejsze wersje kaset bazowych, 10-29
 - kable interfejsu stacji roboczej
 - work station interface cable, 10-8
 - kable interfejsu wejść/wyjść dla 32-punktowych modułów wejść/wyjść, 10-57
 - kable interfejsu wejść/wyjść dla modułów 32-punktowych, 10-49, 10-57
 - kable ręcznego programatora HHP, 10-33
 - kable rozszerzające dla modułów 32-punktowych, 10-38, 10-54, 10-62
 - kable wejść/wyjść dla modułów 32-punktowych, 10-40
 - kable wejść/wyjść dla modułów Power Mate APM do terminala, 10-45
 - kable wejść/wyjść do podłączeń modułu Power Mate APM do terminala, 10-45
 - kable Wye, 10-35
 - Obchodzenie się z ekranowaniem, 10-26
 - PCM do komputera PC-AT, 10-14
 - PCM do komputera Workmaster II (PS/2), 10-16
 - PCM do komputera Workmaster(PC-XT), 10-12
 - Opcja użytkownika PROM
 - wybór EPROM/EEPROM, model 331, 5-8
 - Opcje PROM
 - wybór EPROM/EEPROM, model 331, 5-8
 - Operacje matematyczne
 - zmiennoprzecinkowe, 5-15
 - Operacje zmiennoprzecinkowe, 5-15
 - Oprogramowanie firmware
 - jednostka centralna, 5-6
 - jednostki centralnej wersja 9.0, 5-14
 - Tabela jednostek centralnych, 5-6
 - Uaktualnienie jednostek centralnych 350-364, 5-14
 - uaktualnienie jednostki centralnej, 5-6
 - Ostrzeżenie o niskim stanie baterii, 4-20, 6-1
 - Oznaczenia styków portu szeregowego
 - CPU351, 352, 363, 5-22
 - Oznaczenia styków porty szeregowego
 - CPU351, 352, 363, 5-22
- ## P
- Pamięć podtrzymująca zawartość pamięci RAM, 4-20
 - Pamięć
 - Flash, 5-9, 5-15
 - Flash, ochrona, 5-15
 - konfigurowalna, 5-14
 - Ochrona zawartości, 6-3
 - Opcje przechowywania programu sterującego, 5-8
 - Podtrzymanie podczas przechowywania, 6-9
 - Porównanie pamięci PROM, 5-8
 - PROM typy, 5-5
 - RAM, 5-5
 - Tabela jednostek centralnych, 5-11
 - Ulotność, 5-4
 - Pamięć Flash, 5-5, 5-9, 5-15
 - procedura uaktualnienia oprogramowania firmware, 5-7
 - Parametry techniczne
 - kable łączące porty szeregowo, A-2
 - PCIF/PCIF2
 - opis, 11-7
 - PCM
 - kable Wye, 10-35
 - Planowanie systemu, 12-1
 - Płyta z zaciskami
 - przyłączenie, 2-19

- Pobór prądu
 - moduł, 12-12
- Podłączanie kabli WYE do modułów PCM, 10-17
- Podłączanie kabli WYE do modułu PCM, 10-13, 10-15
- Podłączenie
 - do standardowego zasilacza zmiennoprądowego, 4-5
- Połączenia multidrop, A-10
- Połączenia okablowania
 - do zasilacza o wejściu stałoprądowym, 4-15
- Połączenia point-to-point RS-232, A-8
- Połączenia point-to-point RS-232, A-8
- Połączenia point-to-point RS-422, A-10
- Połączenie point-to-point RS-422, A-10
- Połączenie portu SNP, 4-19
- Połączenie portu SNP, 5-3
- Połączenie uziemienia
 - bezpieczeństwo i odniesienia, 2-12
 - urządzenia, 2-12
 - urządzenie programatora, 2-13
 - uziemienie osłony, 2-14
- Pomoc
 - z GE Fanuc, 13-9
- Port, 8-11
- Port AAUI (transceiver'a), 8-30
- Port COM, standardowy szeregowy, 11-3
- Port szeregowy, 8-11
 - 351 złącza, 5-20
 - 352 złącza, 5-20
 - IBM-AT/XT, A-5
 - Interfejs pom. sterow. 90-30 a układem CNC lub sterow. 90-70 master, 8-26
 - Moduł komunikacyjny TCP/IP Ethernet, 8-30
 - Seria 90, A-3
 - Workmaster, A-4
 - wskaźniki LED, 5-20
 - wyprowadzenia styków, IBM-AT/XT, A-6
 - wyprowadzenie styków, Workmaster, A-4
- Port szeregowy IBM-AT/XT, A-5
- Port szeregowy komputera Workmaster, A-4
- Port szeregowy zgodny z RS-485, 5-3
- Port szeregowy zgodny z RS-485, 4-19
- Port szeregowy
 - 363 złącza, 5-20
- Port, szeregowy
 - CPU351, 352, 353, 5-22
- Port, szeregowy, Series 90, A-3
- Porty szeregowy
 - Jednostki centralne, 5-15
- Porty, moduł komunikacyjny TCP/IP
 - Ethernet
 - AAUI, 8-30
 - szeregowy, moduł komunikacyjny TCP/IP Ethernet
 - port station manager, 8-30
 - uaktualnienie firmware, 8-30
- Porty, Moduł komunikacyjny TCP/IP
 - Ethernet
 - szeregowy, Moduł komunikacyjny TCP/IP Ethernet, 8-30
- Praca bez baterii, 6-7
- Procedura uaktualnienia oprogramowania firmware w pamięci flash, 5-7
- Procedury uziemiania, 2-11
 - system, 2-11
- Procedury uziemienia
 - Kaseta bazowa, 2-12
 - Moduły dodatkowe, 2-16
 - osłona jednostki centralnej CPU, 2-14
 - Osłona modułu, 2-14
 - Programator, 2-13
- Produkty SQE
 - Ethernet, J-1, J-2
- Programator ręczny
 - opis ogólny, 11-5
 - zgodność z jednostką centralną, 5-13
- Programator, ręczny
 - IC693PRG300, 11-5
- Projektowanie systemu
 - wybór jednostki centralnej, 12-4
 - wybór kasety bazowej, 12-5
 - wybór modułów dodatkowych, 12-2
 - wybór zasilania, 12-6
 - wymagania wejść/wyjść, 12-1
- PROM
 - Tabela konfiguracyjna, 5-6
 - Typy, 5-5
 - wykorzystanie w serii 90-30, 5-5
- Programator, ręczny
 - IC693PRG300, 11-5
- Protokół
 - CMM, 8-34
 - RTU (Modbus), 8-34
 - SNP, 8-34
- Protokół CCM
 - moduł PCM, 8-31
- Protokół komunikacyjny CCM, 8-34
- protokół komunikacyjny RTU (Modbus), 8-34
- Protokół komunikacyjny SNP, 8-34
- Protokół SNP bez obsługi sygnału break, 5-13
- Protokół RTU master
 - moduł PCM, 8-31
- przedni panel wejść/wyjść, H-3
- Przedni panel, wejść/wyjść, H-3
- Przeźreń montażowa
 - kaseta sterownika programowalnego, 12-17
- Przewód uziemiający
 - jednostka centralna CPU363, 364 rysunek, 2-16
- Przycisk ponownego uruchomienia
 - moduł interfejsu master, 8-26
- Przycisk ponownego uruchomienia
 - koprocator wyświetlacza alfanumerycznego, 8-35
 - Moduł komunikacyjny TCP/IP Ethernet, 8-30
 - sterowanie komunikacją, 8-34
- Przyłączenie terminala operatora, 8-35

PTM
Moduł do monitorowania sieci energetycznej,
8-40

R

Rachunek liczby modułów, 12-7
tabela maksimum, 12-11

RAM
Pamięć, 5-5

Repeater/konwerter izolowany
sposoby łączenia kabli, C-8

Repeater/konwerter, izolowany
prosta konfiguracja multidrop, C-6
schemat logiczny, C-3
sposoby łączenia kabli, C-8
wygląd, C-2
zasady użytkowania, C-7

Repeater/konwerter,izolowany
oznaczenia styków, C-4

Ręczny programator
konfiguracja GBC, 8-8
opis ogólny, 11-5
Tryby działania, 11-6
właściwości, 11-6

Ręczny programator (Genius)
zgodność, 8-7

Ręczny programator Genius, 8-6, 8-8

Ręczny programator HHP
Arkusz danych okablowania, 10-33
współdziałanie z grupą wejść/wyjść FIP, 8-12

Ręczny programator, Genius, 8-6

Roszczenia gwarancyjne, 2-1

Rozbudowa
kable rozszerzające, opis, 10-38, 10-54, 10-62

Rozmieszczenie modułów
rysunek, 12-19

Rozplanowanie systemu sterownika
programowalnego
korzyści z powodu dobrego rozmieszczenia,
12-17

Rozplanowanie, sterownik programowalny
rysunek, 12-20

Rozplanowanie, system sterownika
programowalnego
wskazówki, 12-17

Rozszerzenia portu
Okablowanie modułów PCM, ADC, CMM,
10-35

Rozszerzenia wejść/wyjść
podłączenia systemu, 10-31

Rozszerzenie
kasety bazowe, 3-7
oznaczenia styków portu, 10-25
terminowanie magistrali, 3-12
Zakończenie magistrali, 10-25

Rozszerzenie systemu
przykład, 3-15

Rozszerzenie wejść/wyjść
terminowanie magistrali, 3-12

Rrepeater/converter, izolowany, 11-4

RS-232
konwerter, przestarzały, 11-3

RS-422
dane techn. kabli, A-2
Interfejs szeregowy, A-1
wyprowadzenia styków, A-4

RS-485
konwerter, przestarzały, 11-3

S

Schemayt kabli, połączenie szeregowo, A-8

SCM
moduł szeregowy State Logic, 9-2

SER
instrukcja, 13-4

Seria 90-30
standardowy zasilacz zmienny-/stałoprądowy,
4-2
zasilacz 125 vdc, 4-2, 4-4
zasilacz 24 VDC o podwyższonej
obciążalności, 4-13
zasilacz 24/48 VDC, 4-7
zasilacz 48 VDC, 4-10
zasilacz zmienny-/stałoprądowy o
podwyższonej obciążalności, 4-4
zasilacze, 4-2, 4-4

Serwis nabywcy, numer telefoniczny, 2-1

Sieć FIP, 8-12

Skaner oddalonych wejść/wyjść w sieci FIP,
8-12
ucho uziemienia na module, 8-13
wskaźniki LED, 8-13
złącza, 8-13

Skaner oddalonych wejść/wyjść, w sieci FIP
opis, 8-12
właściwości, 8-12

SLP
procesor State Logic, 9-4
Procesor State Logic, 9-4

Słupki, terminal przyłączeniowy, 2-7

Sposoby łączenia kabli z
repeater/konwerterem izolowanym, C-8

Sprawdzenie przed instalacją, 2-1

Sprzęt
wymagania obciążeniowe, 12-12

Stałoprądowy zasilacz o podwyższonej
obciążalności
właściwości, 4-13

Standardowe zmienny- lub stałoprądowe
źródło zasilania
urządzenia zabezpieczające przed
przebiegami, 2-24

Standardowy port szeregowy COM, 11-3

Standardowy zasilacz zmienny-
/stałoprądowy
podłączenie źródła prądu stałego, 4-5
podłączenie źródła prądu zmiennego, 4-5

Standardowy zasilacz zmienny-
/stałoprądowy
ilustracja, 4-2

- podłączenie źródła prądu zmiennego, 4-5
- właściwości, 4-3
- Standardowy zasilacz zmienny-
/stałoprądowy
- urządzenia chroniące przed przepięciami, 4-5
- Standardowy zasilacz zmienny-
/stałoprądowy
- urządzenia chroniące przed przepięciami, 4-5
- Standardowy zasilacz zmienny-
/stałoprądowy
- urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej, 4-16
- Standardowy zasilacz zmienny-
/stałoprądowy
- urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej, 4-16
- State Logic
 - jednostki centralne State Logic, 9-8
 - lista związanych produktów, 9-1
 - moduł portu szeregowego, 9-2
 - Moduł procesora (SLP), 9-4
 - tabela jednostek centralnych, 9-12
- Sterownik magistrali Genius, 8-6
 - numer w systemie, 8-7
 - wskazniki LED, 8-5, 8-7
 - COM, 8-5, 8-7
 - OK, 8-3, 8-5, 8-7
 - wskazniki LED, 8-3
 - Wskazniki LED
 - COM, 8-3
 - zgodność
 - oprogramowanie Logicmaster 90-30/20/micro, 8-7
 - ręczny monitor, 8-7
 - zgodność ze sterownikami programowalnymi serii 90-30, 8-7
 - zgodność ze sterownikami programowalnymi serii sześć, 8-7
- Sterownik progr. serii 90-30
 - parametry jednostek centr., 5-10
 - zmiennie użytkownika, 5-10
- Sterownik programowalny
 - gorąca linia, 2-1
 - pozycja montażowa, 12-21
 - Serwis nabywcy, 2-1
- Sterownik programowalny serii 90-30
 - zapisanie numerów seryjnych, 2-1
- Sterownik programowalny serii 90-30
 - wizualna kontrola nowego systemu, 2-1
- Sterownik programowalny serii 90-30
 - plyta obwodu elektr., 3-12
- Sterownik sieci Genius
 - datagramy, 8-9
 - diagnostyka, 8-8
 - działanie na danych globalnych, 8-9
- Sterowniki programowalne
 - podstawy, 1-1
- Sterowniki programowalne serii szóstej, 8-7
- Strona internetowa
 - GE Fanuc, 7-2, 13-9
- Strona internetowa, GE Fanuc, 8-1
- Symbol, %, zastosowanie, 5-10
- System połączenia przez fax(Fax Link), 13-9
- System rozszerzający
 - połączenia oddalone, 3-16, 10-31
 - wymagania, 12-16
- System rozszerzający oddalony
 - Diagram oprzewodowania kabla Wye, wcześniejsze wersje kaset bazowych, 10-29
 - połączenia, 3-16, 10-31
 - przykład użycia kabli Wye, 10-30
 - przykład, oprzewodowanie point-to-point zastosowania nie wymagające wysokiej odporności na zakłócenia, 10-28
- System wielogłęziowy (multidrop)
 - konfiguracja, I-5
 - Ograniczenia, I-2
 - wprowadzenie, I-1
- System wielogłęziowy (multidrop), SNP
 - łączenie, I-6
 - przykłady, I-4
 - schemat okablowania, I-3
 - ustawienie identyfikatora SNP ID, I-5
 - wprowadzenie, I-1
 - wykrywanie błędów, I-7
- System zgodności, 8-1
- Systemy z izolowanym punktem zerowym (IT), 2-25
- Szafa sterownicza
 - Definicja, 3-3
- Szeregowy porty i kable, załącznik A
 - konwerter RS-232/RS-485, A-7
- Szeregowy porty i kable
 - port szeregowy komputera Workmaster, A-4
- Szeregowy porty i kable, appendix A
 - cable and connector specifications, A-2
- Szeregowy porty i kable, załącznik A
 - interfejs RS-422, A-1
 - konwerter RS-232/RS-485, A-7
 - połączenia multidrop, A-10
 - połączenia point-to-point RS-232, A-8
 - połączenia point-to-point RS-422, A-10
 - port szeregowy IBM-AT/XT, A-5
 - schematy kabli szeregowych, A-8
- Szybkie połączenie zacisku
 - moduły 16-punktowe, 2-19

T

- Tabela porównawcza TCM, 8-39
- TBQC
 - dla modułów 32-punktowych, H-11
 - instalowanie, H-3
 - kable, H-3
 - kable 32-punktowe, H-12
 - okablowanie i zestawy, 10-63
 - przedni panel wejść/wyjść, H-3
 - terminale, H-2, H-12
- TCM
 - Moduł sterowania temperaturą, 8-37
- Terminal przyłączeniowy
 - instalowanie, 2-5
 - slupki, 2-7

użycie śrub mocujących, 2-7
 zdejmowanie, 2-6
 Terminal TBQC, H-2
 Terminal wejść/wyjść
 IC693ACC329, H-6
 IC693ACC330, H-7
 IC693ACC331, H-8
 IC693ACC332, H-9
 IC693ACC333, H-10
 IC693ACC377, H-13
 Terminale, wstawianie, H-2, H-12
 Transceiver Ethernet, J-2
 IC649AEA102, J-1
 IC649AEA103, 8-29, J-2
 Typy mikroprocesorów
 Jednostki centralne, 5-3
 Typy zmiennych, użytkownika, 5-11

U

Uaktualnienie
 Oprogramowanie firmware jednostki centralnej, 5-6
 Ulotność
 Pamięć, 5-4
 Umiejscowienie
 modułów w kasetach sterowników, 12-18
 Umieszczenie modułu
 Zdefiniowane, 3-3
 Umieszczenie numeru katalogowego
 Kasea bazowa, 3-2
 Urządzenia chroniące przed przepięciami, 4-5
 Urządzenia chroniące przed przepięciami, 2-24
 Urządzenia chroniące, przepięcie, 4-5
 Urządzenia ochronne
 przepięcie, 2-24
 Urządzenia ochronne, przepięcie, 2-24
 Urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej, 4-16
 Urządzenia ochrony, przeciwprzepięciowej, 4-16
 urządzenia zabezpieczające przed przepięciami
 instalacja łącznika taśmowego, 2-24
 Uziemienie osłony
 informacje ogólne, 2-14
 jednostka centralna CPU351, 352 rysunek, 2-14
 jednostki centralne CPU351 i CPU352, 2-14
 jednostki centralne CPU363 i CPU364, 2-16

W

Weidmuller
 zacisk 912263, 2-19
 Wersja
 Oprogramowanie firmware jednostki centralnej, 5-7

Wiele urządzeń host, Genius, 8-6
 Wizualna kontrola nowego systemu, 2-1
 Właściwości
 standardowego zasilacza zmiennie-
 /stałoprądowego, 4-3
 standardowy zasilacz zmiennie-/stałoprądowy,
 4-3
 zasilacz 24 vdc o podwyższonej
 obciążalności, 4-14
 zasilacz 24/48 vdc, 4-8
 zasilacz 48 vdc, 4-11
 zasilacz zmiennie-/stałoprądowy o
 podwyższonej obciążalności, 4-5
 zasilacza 24/48 vdc, 4-8
 Właściwości DSM302
 Łatwość obsługi, 8-21
 Łatwość użycia, 8-18
 wysoka wydajność, 8-18
 Właściwości zasilacza
 standardowego zmiennie-/stałoprądowego, 4-2
 standardowy zasilacz zmiennie-/stałoprądowy,
 4-3
 zasilacz stałoprądowy, 4-7, 4-8, 4-10, 4-11
 zasilacz zmiennie-/stałoprądowy o
 podwyższonej obciążalności, 4-4, 4-5
 Właściwości zasilaczy
 standardowy zasilacz zmiennie-/stałoprądowy,
 4-3
 zasilacz stałoprądowy, 4-11, 4-13
 zasilacz stałoprądowy o podwyższonej
 obciążalności, 4-14
 zasilacz zmiennie-/stałoprądowy o
 podwyższonej obciążalności, 4-5
 Wskaźniki
 odniesienie do terminali wejść/wyjść, 13-1
 patrz także wskaźniki LED, 13-2
 Wskaźniki LED, 8-11, 8-30
 jednostka centralna, 13-2
 moduły dodatkowe, 13-2
 moduły wejściowe, 13-2
 moduły wyjściowe, 13-2
 odniesienie do terminala przyłączeniowego,
 13-1
 P1 (jedn. centr. modele 351/352), 5-20
 P2 (jedn. centr. modele 351/352), 5-20
 SNP (jedn. centr. modele 351/352), 5-20
 zasilacze, 4-16
 Wsparcie techniczne
 pomoc techniczna, 2-1
 serwis nabywcy, 2-1
 Wsparcie techniczne numer telefoniczny, 2-1
 Wspornik, 2-8, 3-21
 Wspornik, 3-21
 Wspornik 10-gniazdowej kaset bazowej, 3-21
 Wspornik 10-gniazdowej kasety bazowej, 2-8, 3-21
 Wspornik IC693ACC308
 montaż w 19-calowej szafie sterowniczej, 2-9, 3-22
 Wspornik IC693ACC313

- wnękowy montaż w 19-calowej szafie sterowniczej, 2-10, 3-22
 - Wspornik kasyty bazowej
 - dla 10-gniazdowej kasyty bazowej, 3-21
 - dla 10-gniazdowych kaset bazowych, 2-8
 - dla kaset 10-gniazdowych, 3-21
 - Wspornik uziemienia
 - jednostka centralna CPU351, 352 rysunek, 2-15
 - Wstawianie terminali, H-2, H-12
 - Wygląd modułu DSM302, 8-18
 - Wygląd modułu DSM314, 8-21
 - Wykonanie okablowania ekranowanego w 100%, 10-27
 - Wykres, czasowy pracy, 4-18
 - Wykrywanie błędów
 - problemy w systemie wielogłęziowym (multidrop), 1-7
 - Wykrywanie usterek
 - użycie oprogramowania, 13-3
 - właściwości sprzętu, 13-1
 - Wyłącznik kluczowy
 - jednostka centralna, 5-15
 - Wymagania obciążeniowe
 - komponenty sprzętowe, 12-12
 - przykładowe obliczenia, 12-14
 - tabela, 12-12
 - Wymagania obciążeniowe modułu
 - tabela, 12-12
 - Wymiana modułów, 13-5
 - Wymiar okablowania
 - podłączenie źródła zasilania, 2-23
 - Wymiary
 - kasyty bazowe, modułowa, 3-19
 - kasyty bazowe, modułowe, 3-19
 - kasyty bazowe, wbudowana jednostka centralna, 3-17
 - Montaż w 19-calowej szafie sterowniczej / Wspornik IC693ACC308, 2-9
 - montaż wspornika IC693ACC308 w 19-calowej szafie sterowniczej, 3-22
 - Wnękowy wspornik montażowy IC693ACC313, 2-10
 - wspornik wętkowy IC693ACC313, 3-22
- ## Z
- Zakończenie rozszerzenia magistrali
 - wejść/wyjść, 10-25
 - Zakończenie, magistrala wejść/wyjść, 10-31
 - Zalecenia dotyczące obsługi
 - tabela, 13-8
 - Zalecenie dotyczące obsługi
 - tabela, 13-8
 - Załączniki
 - izolowany repeater/konwerter, C-1
 - Transceiver'y Ethernet, J-1
 - Zasilacz
 - Bateria podtrzymania pamięci, lokalizacja, 4-20
 - lokalizacja w kasecie bazowej, 4-2
 - o podwyższonej obciążalności 120/240 VAC lub 125 VDC, 4-4
 - o wejściu 48 VDC, 4-10
 - obciążalność, 3-20
 - podłączenie do standardowego zasilacza zmiennie-/stałoprądowego, 4-5
 - podwyższona obciążalność, wejście 24 VDC, 4-13
 - podwyższona obciążalność, wejście 24 VDC, 4-13
 - połączenia izolowanego wyjścia +24 vdc, 4-6
 - połączenie izolowanego wyjścia +24 vdc, 4-15
 - połączenie z wejściem stałoprądowym, 4-15
 - położenie montażowe, 3-20
 - standardowy 120/240 VAC lub 125 VDC, 4-2
 - temperatura, 3-20
 - wejście 24/48 VDC, 4-7
 - wejście stałoprądowe, 4-7
 - złącze portu szeregowego, lokalizacja, 4-19, 9-11
 - złącze portu szeregowego, umiejscowienie, 5-3
 - Zasilacz prądu stałego
 - izolowane wyjście +24 vdc, 4-6
 - Zasilacz prądu stałego (24/48 VDC)
 - rysunek, 4-7
 - Zasilacz stałoprądowy
 - czasowy wykres pracy, 4-18
 - Zasilacz stałoprądowy
 - połączenia stałoprądowe, 4-15
 - połączenie izolowanego wyjścia +24 vdc, 4-15
 - wejściowe zapotrzebowanie mocy, obliczenia, 4-11
 - wejściowe zapotrzebowanie mocy, przeliczenie, 4-8, 4-15
 - właściwości, 4-8, 4-11
 - wskaźniki statusu, 4-16
 - zabezpieczenie przed przetężeniem, 4-18
 - Zasilacz stałoprądowy (48 VDC)
 - rysunek, 4-10
 - Zasilacz stałoprądowy o podwyższonej obciążalności
 - napięcia wyjściowe do obwodu, 4-17
 - przeliczenie wejściowego zapotrzebowania mocy, 4-15
 - rysunek, 4-13
 - właściwości, 4-14
 - wykres spadku natężenia prądu na wyjściu 5 vdc, 4-14
 - Zasilacz stałoprądowy o podwyższonej obciążalności (24 VDC)
 - rysunek, 4-13
 - Zasilacz zmiennie-/stałoprądowy o podwyższonej obciążalności
 - rysunek, 4-4
 - Zasilacz zmiennie-/stałoprądowy o podwyższonej obciążalności
 - rysunek, 4-4
 - Zasilacz zmiennie-/stałoprądowy o podwyższonej obciążalności
 - właściwości, 4-5

- Zasilacz zmienny-/stałoprądowy o podwyższonej obciążalności właściwości, 4-5
- Zasilacz zmienny-/stałoprądowy o podwyższonej obciążalności właściwości, 4-5
- Zasilacz zmienny-/stałoprądowy o podwyższonej obciążalności właściwości, 4-5
- Zasilacze
 - Porównanie charakterystyk, 4-1
 - tabela porównawcza, 12-6
 - węście zmienny- i stałoprądowe, 4-2
- Zasilacze zmienny-/stałoprądowe
 - czasowy wykres pracy, 4-18
 - wskaźniki systemu, 4-16
 - zabezpieczenie przed przetężeniem, 4-18
- Zasilanie
 - obciążalność, 12-12
 - obliczenie obciążenia zasilacza, 12-12
 - okablowanie do standardowego źródła zmienny- lub stałoprądowego, 2-23
 - połączenia wyjściowe +24 vdc, 2-27
 - połączenie źródła zmiennoprądowego, 2-23
 - temperatura, 12-21
- Zegar czasu rzeczywistego
 - Dokładność, 5-12
- Zestaw bateryjny
 - dla wbudowanych jednostek centralnych, 6-9
- Zestaw minikonwertera
 - konfiguracje systemu, D-3
 - oznaczenia styków portu RS-232, D-2
 - oznaczenia styków portu RS-422, D-2
 - parametry techniczne, D-4
 - przejście RS-422 (SNP) na RS-232, D-1
 - schematy łączenia kabli, D-3
- Zestaw minikonwertera
 - IC690ACC901, 11-4
- Zestaw Minikonwertera
 - IC690ACC901, 11-4
- Zestawy części zapasowych, mechaniczne, 13-7
- Zestawy części, mechaniczne, zapasowe, 13-7
- Zestawy mechanicznych części zapasowych, 13-7
- Zestawy, części zapasowe, mechaniczne, 13-7
- Zewnętrzny moduł baterii, 6-10
- Zgodność
 - programu sterującego z jednostką centralną, 5-12
- Zgodność programów sterujących, 5-12
- Złącze portu szeregowego
 - kiedy funkcjonalne, 5-4
 - kiedy jest funkcjonalne, 4-19, 9-11
 - lokalizacja, 9-11
 - na zasilaczu, 4-19, 5-3
- Złącze zwierające urządzeń ochrony przeciwprzepięciowej, 4-17
- Złącze zwierające urządzeń ochrony przeciwprzepięciowej, 4-6
- Złącze, port szeregowy, 4-19, 5-3, 9-11
- Złącze, Port szeregowy, 4-19
- Złączki zwierające, konwerter konfiguracja, B-8
- Złączki, konwerter, B-7
- Zmienne (symbol %), 5-10
- Zmienne użytkownika
 - typy, 5-11
 - zakres i rozmiar
 - modele 311-341, 5-11
- Zmienne, niewykorzystane, 8-7
- Zmienne- lub stałoprądowe źródło zasilania o dużej wydajności
 - urządzenia zabezpieczające przed przepięciami, 2-24
- Zmienne- lub stałoprądowe źródło zasilania o dużej wydajności
 - urządzenia zabezpieczające przed przepięciami, 2-24
- Zworki wyboru EPROM/EEPROM, 5-8