



GE Fanuc Automation

Sterowniki programowalne

GMR® - układy zabezpieczeń instalacji ESD

Podręcznik użytkownika

GFK-1277D - PL

Luty 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 pojawia się w sytuacjach, w których nieuwaga może spowodować obrażenia cielesne lub uszkodzenie urządzenia.

Ostrzeżenie

Symbolem tym oznaczono informacje, których nieprzestrzeganie 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	Genius	PowerTRAC	Series Six
CIMPLICITY	Helpmate	ProLoop	Series Three
CIMPLICITY 90-ADS	Logicmaster	PROMACRO	VersaMax
CIMSTAR	Modelmaster	Series Five	VersaPoint
Field Control	Motion Mate	Series 90	VersaPro
GENet	PowerMotion	Series One	VuMaster
			Workmaster

Rozdział 1	Wprowadzenie do układów zabezpieczeń.....	1-1
	Zatwierdzone przez TÜV konfiguracje podsystemu GMR.....	1-3
	Elementy systemu GMR zabezpieczeń instalacji	1-6
	Sterowniki serii 90-70 dla systemów zabezpieczeń GMR.....	1-9
	Bloki wejść/wyjść Genius dla systemów zabezpieczeń GMR.....	1-12
	Stacje wejść/wyjść sterownika VersaMax dla systemów GMR	1-14
	Stacje wejść/wyjść Field Control dla systemów GMR.....	1-16
	Systemy zabezpieczeń GMR typu duplex wbudowane w jedną kasetę.....	1-18
	Dodatkowe elementy systemów zabezpieczeń GMR	1-20
	Szczegółne wymagania wobec systemów TÜV	1-20
Rozdział 2	Podsystem wejściowy	2-1
	Typy grup wejść systemu zabezpieczeń GMR	2-2
	Przetwarzanie wartości z wejść dyskretnych	2-4
	Autotest wejść dyskretnych	2-5
	Monitorowanie linii 16-punktowych bloków DC	2-8
	Ręczne sterowanie wejściami dyskretnymi	2-10
	Grupy analogowych wejść głosowanych systemu GMR.....	2-11
	Wejścia/wyjścia nie-głosowane w podsystemie wejściowym	2-14
Rozdział 3	Podsystem wyjściowy.....	3-1
	Typy wyjść systemu GMR	3-2
	Tryby redundancji sterownika programowalnego dla bloków wyjściowych.....	3-4
	Głosowanie wyjścia systemu GMR	3-5
	Zgłaszanie rozbieżności wyjść dyskretnych	3-8
	Autotest wyjść dyskretnych.....	3-9
	Grupa wyjść w układzie H.....	3-11
	Grupa wyjść w układzie T	3-17
	Grupa wyjść w układzie I	3-21
	Grupa wyjść 1oo1D	3-25
	Tryby redundancji wyjść nie-głosowanych	3-33
Rozdział 4	Podsystem sterownika programowalnego	4-1
	Działanie systemu zabezpieczeń GMR.....	4-2
	Cykl pracy jednostki centralnej w sterowniku programowalnym systemu zabezpieczeń GMR	4-3
	Rozpoczęcie pracy systemu zabezpieczeń GMR.....	4-5
	Łączność pomiędzy sterownikami programowalnymi systemu GMR.....	4-9
	Przetwarzanie danych z wejść dyskretnych	4-13
	Przetwarzanie wejściowych danych analogowych	4-22
	Przetwarzanie danych wyjściowych	4-32
	Autotest systemu GMR.....	4-33
	Tabele błędów sterownika programowalnego i wejść/wyjść w systemie GMR	4-36
	Ustawianie raportów o błędach wielokrotnych.....	4-40

Rozdział 5	Przypisanie zmiennych dla systemu GMR	5-1
	Podsumowanie zmiennych zarezerwowanych dla systemu GMR	5-2
	Dostęp do zapisu w pamięci w systemie GMR.....	5-3
	Zmienne %I oraz %Q systemu GMR	5-4
	Adresy zmiennych przypisanych ręcznemu sterowaniu wyjściami	5-9
	Zmienne %AI oraz %AQ systemu GMR.....	5-10
	Zmienne %R (rejestr) systemu GMR	5-12
	Zmienne %G systemu GMR.....	5-13
	Zmienne statusu %M systemu GMR	5-14
	Zmienne kontrolne %M systemu GMR	5-16
Rozdział 6	Tworzenie konfiguracji GMR.....	6-1
	Na początku	6-2
	Wykorzystanie właściwości oprogramowania konfiguracyjnego GMR.....	6-3
	Uaktualnienie starszej konfiguracji.....	6-13
	Tworzenie nowej konfiguracji GMR.....	6-14
	Sprawdzenie konfiguracji	6-76
	Utworzenie konfiguracji Run -Time.....	6-77
Rozdział 7	Uzupełnienie konfiguracji sterownika PLC dla systemu zabezpieczeń GMR	7-1
	Tworzenie i kopiowanie konfiguracji sterownika PLC	7-3
	Konfiguracja jednostki centralnej w systemie GMR	7-5
	Konfigurowanie modułów komunikacyjnych.....	7-6
	Łączenie konfiguracji GMR i programu sterującego: jednostka centralna model 790	7-11
	Łączenie konfiguracji GMR i programu sterującego: jednostki centralne modele 788/789.	7-12
Rozdział 8	Uzupełnienie konfiguracji Genius systemu GMR.....	8-1
	Jaka jest rola konfiguracji Genius.....	8-2
	Wytyczne konfiguracyjne dla wszystkich typów urządzeń wejść/wyjść	8-3
	Konfigurowanie bloków wejść/wyjść Genius.....	8-4
	Konfigurowanie stacji wejść/wyjść VersaMax	8-7
	Konfigurowanie stacji wejść/wyjść Field Control	8-9
Rozdział 9	Informacje dotyczące programowania w systemie GMR	9-1
	Zestaw instrukcji dla programów systemu GMR	9-2
	Rozmiar programu sterującego	9-3
	Programowanie uruchomienia systemu	9-4
	Programowanie wymiany danych pomiędzy sterownikami PLC	9-13
	Śledzenie/czyszczenie błędów w systemie GMR	9-14
	Wykorzystanie styków błędów punktu we/wy	9-15
	Wykorzystanie styków błędów i styków alarmowych w systemie GMR	9-16
	Sprawdzanie rozbieżności wyjść	9-22
	Wykrywanie wymuszeń i blokad wejść/wyjść	9-23
	Programowanie grupy wyjść typu 1oo1D.....	9-24
	Programowanie odnoszące się do zamknięcia wejść/wyjść.....	9-26
	Odczyt zestawów danych diagnostycznych	9-27
	Zgłaszanie wersji systemu GMR oraz sumy kontrolnej do tabeli błędów sterownika programowalnego.....	9-30

Rozdział 10	Przechowywanie i przesyłanie programów systemu GMR.....	10-1
	Wynik zmian w trybie bezpośrednim (online).....	10-2
	Przechowywanie programu w sterownikach programowalnych systemu zabezpieczeń GMR.....	10-3
	Przesyłanie programów.....	10-9
Rozdział 11	Informacje dotyczące instalowania systemu GMR.....	11-1
	Połączenia magistrali Genius.....	11-2
	Okablowanie grup wejść dyskretnych.....	11-3
	Okablowanie grup wejść analogowych.....	11-14
	Okablowanie grupy wyjść w układzie H.....	11-16
	Okablowanie grupy wyjść w układzie T.....	11-23
	Okablowanie grupy wyjść w układzie I.....	11-28
	Okablowanie grupy wyjść typu 1oo1D.....	11-34
Rozdział 12	Wykorzystanie terminali przyłączeniowych oraz modułów interfejsu	12-1
	Wprowadzenie.....	12-2
	Terminale przyłączeniowe oraz moduły interfejsu 16-punktowego wejścia dyskretnego.....	12-4
	Terminale przyłączeniowe oraz moduły interfejsu 32-punktowego wejścia dyskretnego.....	12-5
	Terminale przyłączeniowe i moduły interfejsu wejścia analogowego.....	12-6
	Terminale przyłączeniowe oraz moduły interfejsu 16-punktowego wyjścia dyskretnego.....	12-7
	Terminale przyłączeniowe oraz moduły interfejsu 32-punktowego wyjścia dyskretnego.....	12-8
	Instalowanie terminali przyłączeniowych oraz modułów interfejsu.....	12-9
Rozdział 13	Opcje komunikacyjne systemu GMR	13-1
	Interfejsy HMI dla systemu GMR	13-2
	System GMR oraz rozproszone systemy sterowania DCS i systemy HMI	13-3
	Moduł komunikacyjne dla systemu GMR	13-9
	Rejestracja ciągu operacji (SOE).....	13-10
Załącznik A	Certyfikat TUV	A-1
Załącznik B	Ręczne wymuszenie stanu podczas konserwacji	B-1
Załącznik C	Dane dotyczące niezawodności	C-1
Załącznik D	Komunikaty tabeli błędów sterownika PLC w systemie GMR	D-1
	Komunikaty tabeli błędów sterownika w systemie GMR.....	D-2
Załącznik E	Uaktualnienie poprzedniej wersji oprogramowania GMR.....	E-1
	Metoda preferowana: Dodanie własnego programu do nowego folderu GMR.....	E-2
	Metoda alternatywna –dodanie nowego oprogramowania GMR do istniejącego folderu.....	E-5
Załącznik F	Obliczenie współczynnika PFD.....	F-1
Załącznik G	Słownik pojęć związanych z systemem GMR.....	G-1

GMR™ - Układy zabezpieczeń instalacji ESD (Genius Modular Redundancy) zostały opracowane przez GE Fanuc Automation (Ameryka Północna) w kooperacji z Silvertch International PLC (Zjednoczone Królestwo). GE Fanuc oraz Silvertch od wielu lat zapewniają wysoko zintegrowane systemy zabezpieczeń do wielu gałęzi przemysłu, między innymi: wydobywanie i przetwarzanie gazu i ropy naftowej, przetwarzanie węglowodorów, produkcja półprzewodników, transport, wytwarzanie energii elektrycznej. Wspólnie firmy te rozwinęły doświadczenie w zakresie zintegrowanych systemów zabezpieczeń instalacji.

System zabezpieczeń GMR umożliwia dopasowanie rozwiązania

System zabezpieczeń GMR oparty na dostępnych na całym świecie elementach GE Fanuc można opisać jako pewną liczbę podsystemów w postaci modułów, łączących się w elastyczną całość o dużej mocy. Liczba i typy podsystemów zależą od wymagań danego zastosowania. Korzystając ze sprawdzonych produktów serii 90™-70 PLC, Genius® I/O, VersaMax™, oraz Field Control™ I/O, układ zabezpieczeń GMR może zapewnić redundancję parametrów na drodze od modułów wejść, poprzez jeden, dwa, lub trzy procesory jednostek centralnych sterownika, do modułów wyjść. Układ zabezpieczeń GMR stosuje we wszystkich systemach zaawansowane funkcje diagnostyczne, umożliwiające wykrycie jawnych i ukrytych uszkodzeń, zapewniając czas sprawności systemu ponad 99,999% oraz redukując średni czas naprawy (MTTR) poprzez bezpośrednie wskazanie miejsca uszkodzenia.

Elastyczność układu oznacza również, że wejścia i wyjścia o mniejszym znaczeniu mogą być skonfigurowane do pracy w trybie simplex lub duplex, przy jednoczesnym potrojeniu ilości elementów w obwodach wymagających najwyższego poziomu integralności procesu. Wynikiem jest system zapewniający użytkownikowi w oparciu o jedną platformę sprzętową zarówno podstawowy system sterowania, jak i system zabezpieczeń. Kluczową właściwością układu zabezpieczeń GMR jest fakt, że proces o mniejszym znaczeniu, bez rezerwy, może być skonfigurowany w tym samym systemie, w którym znajdują się redundantne lub potrójne, krytyczne sekcje zabezpieczeń. Pomimo tego, że ograniczona liczba produktów GE Fanuc posiada zatwierdzenie TÜV do użytku w obszarach redundantnych, w obrębie jednego systemu można stosować dowolne elementy GE Fanuc.

System zabezpieczeń GMR umożliwia spełnienie norm ogólnych

Nowe normy i przepisy ogólne, takie jak OSHA CFR 29 oraz IEC1511, wymuszają konieczność nowego i wymagającego podejścia do kwestii systemów zabezpieczeń w przemyśle. Poszczególne gałęzie przemysłu mogą zostać postawione przed faktem konieczności przeprowadzenia analizy, i zastosowania określonego poziomu zabezpieczeń (SIL) procesu produkcyjnego. Wielu producentów zwróciło się do GE Fanuc z prośbą o wydajne rozwiązanie, pozwalające im na zachowanie konkurencyjności na rynku globalnym. Konfigurując system zabezpieczeń GMR tak, aby w danej aplikacji spełniał dokładnie wymagania SIL-1, 2 i 3, klient może zapewnić najwyższą wydajność.

Nowe normy ogólne zwróciły uwagę na fakt, że wszystkie systemy sterowników programowalnych są tworzone indywidualnie. W wczesnych latach dziewięćdziesiątych przemysł przyjął TÜV jako obowiązujące odniesienie. TÜV jest niezależną niemiecką agencją inspekcji technicznej oraz testowym laboratorium, której testy i zatwierdzenia komponentów i systemów elektronicznych, tworzących aplikacje zapewniające bezpieczeństwo, są ogólnie uznawane. TÜV posiada wiedzę i doświadczenie, umożliwiające przeprowadzenie testów aplikacji wymagających najwyższej niezawodności i bezpieczeństwa. TÜV weryfikuje prawidłowe działanie systemu w odniesieniu do norm międzynarodowych pod kątem występowania błędów oraz zakłóceń elektrycznych i środowiskowych.

Wszechstronność i możliwości układów zabezpieczeń GMR sprawiają, że są one idealnym wyborem w przypadku wymagających systemów awaryjnych i chroniących ludzkie życie. Układy te wspierane są przez produkty GE i ogólnosiwiatową sieć dystrybucyjną. Dodatkowe informacje można uzyskać u lokalnego dystrybutora GE Fanuc, lub pod numerem 1-800-GE Fanuc.

Zatwierdzone przez TÜV konfiguracje podsystemu GMR

Agencja TÜV nadała układom zabezpieczeń GMR certyfikat SIL (Safety Integrity Levels), zgodnie z ANSI/ISA S84.01, IEC 61508, DIN V19250, DIN/VDE 801, i innymi normami międzynarodowymi, odnoszącymi się do projektu technologii PES (Programmable Electronic System – programowalny system elektroniczny).

GE Fanuc otrzymał zatwierdzenie TÜV dla systemu zabezpieczeń instalacji, do użytku w systemach bezpieczeństwa, w których następuje awaryjne odstawienie układu (np. systemy ESD), lub w systemach wykrywania ognia i gazu (np. systemy przeciwpożarowe i instalacji gazowych, systemy zarządzania kotłami). W momencie przekazania podręcznika do druku certyfikat zatwierdzający ma numer 968/EZ 106.00/00. Najbardziej aktualne informacje na temat zatwierdzeń systemów zabezpieczeń GMR można znaleźć na stronie internetowej GE Fanuc pod adresem <http://www.gefanuc.com/criticalcontrol>.

Opcje konfiguracji procesora

Redundancja procesora	Opis	Oczekiwana wartość SIL funkcji bezpieczeństwa	Oczekiwana klasa bezpieczeństwa wg norm DIN
Simplex	Pojedynczy procesor	1	2/3
Simplex D	Pojedynczy procesor z podwójną magistralą Genius, wykorzystujący typ głosowania 1oo1D, wyjścia w układzie H, I lub T	2	4
Duplex (1oo2d / 1oo2)	Podwojony procesor z wyjściem 2oo2 / 1oo2 ⇒ 1oo1 wykorzystujący typ głosowania 1oo1d, wyjścia w układzie H, I lub T	2	4
Duplex (1oo2d / 1oo2)	Podwojony procesor z głosowaniem wyjścia 2oo2 / 1oo2 ⇒ 1oo1 (z ograniczeniem czasowym) ⇒ domyślnie korzystający z wyjść w układzie H, I lub T	3	5/6
Triplex (2oo3)	Potrojony procesor z głosowaniem wyjścia 2oo3, korzystającym z wyjść w układzie H, I lub T	3	5/6

Opcje konfiguracji wejść

Redundancja czujników	Typ głosowania	Typ jednostki wejściowej	Minimalna liczba kanałów wejściowych na czujnik	Minimalna liczba jednostek wejściowych	Oczekiwana wartość SIL funkcji bezpiecz.	Oczekiwana klasa bezpieczeństwa wg norm DIN
Typ simplex	1oo1	Cyfrowa	1	1	1	2/3
		Analogowa	1	1		
Typ simplex	1oo1	Cyfrowa	1	1	2	4
		Analogowa	2	2		
Typ duplex	1oo2	Cyfrowa	1	2	2	4
		Analogowa	1	2		
Typ duplex	1oo2d	Cyfrowa	1	2	2	4
		Analogowa	1	2		
Typ simplex [‡]	1oo1	Cyfrowa	2 [§]	2	3	5/6
		Analogowa	3	3		
Typ duplex	1oo2	Cyfrowa	1	2	3	5/6
		Analogowa	2	2		
Typ duplex	1oo2d	Cyfrowa	1	2	3	5/6
		Analogowa	2	2		
Typ triplex lub wyższy	2ooN	Cyfrowa	1	3	3	5/6
		Analogowa	1	3		

[‡] Konfiguracja ta jest dopuszczana przez normę IEC 61508 tylko, jeżeli urządzenie wejściowe spełnia wymagania zawarte w tabelach 2 (*Architectural Constraints on Type A Safety Related sub-systems*) i 3 (*Architectural Constraints on Type B Safety Related sub-systems*) części 2 normy IEC 61508.

[§] Głosowanie wejścia GMR musi być ustawione na 1oo2

Opcje konfiguracji wyjść

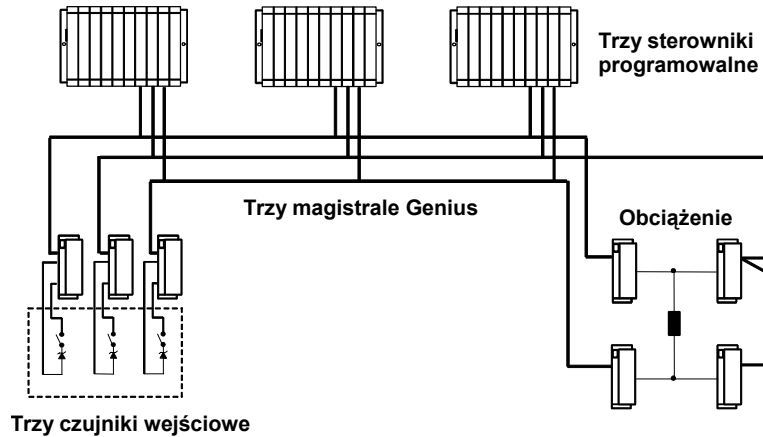
Redundancja elementu wykonawczego	Typ głosowania	Stan wyjścia zabezpieczonego	Konfiguracja wyjścia (na element wyk.)	Oczekiwana wartość SIL funkcji bezpiecz.	Oczekiwana klasa bezpieczeństwa wg norm DIN
Typ simplex	1oo1	Zasilone lub odłączone od zasilania	Pojedynczy blok	1	2/3
Typ simplex	1oo1	Odlączone od zasilania	1oo1d	2	4
Typ simplex‡	1oo2	Odlączone od zasilania	Układ I / układ H	3	5/6
Typ simplex‡	1oo2	Zasilone	Układ T / układ H	3	5/6
Typ simplex‡	1oo2d	Odlączone od zasilania	Układ H	3	5/6
Typ simplex‡	1oo2d	Zasilone	Układ H	3	5/6
Typ duplex lub wyższy	1oo2	Odlączone od zasilania	Pojedyncze ^Y , układ I, 1oo1d, układ H	3	5/6
Typ duplex lub wyższy	1oo2	Zasilone	Pojedyncze ^Y , układ T, układ H	3	5/6

‡ Konfiguracja ta jest dopuszczana przez normę IEC 61508 jeżeli spełnia wymagania zawarte w tabelach 2 (*Architectural Constraints on Type A Safety Related sub-systems*) i 3 (*Architectural Constraints on Type B Safety Related sub-systems*) części 2 normy IEC 61508.

^Y Sygnały wyjściowe muszą znajdować się na różnych jednostkach wyjściowych.

Elementy systemu GMR zabezpieczeń instalacji

System zabezpieczeń GMR składa się z urządzeń wejściowych gromadzących dane z jednego lub wielu czujników, kilku sterowników programowalnych wykonujących ten sam program sterujący, oraz bloków Genius sterujących zewnętrznymi obciążeniami. Komunikacja pomiędzy blokami a sterownikami programowalnymi, oraz pomiędzy samymi sterownikami, jest zapewniona przez rezerwowe magistrale Genius.



System może posiadać:

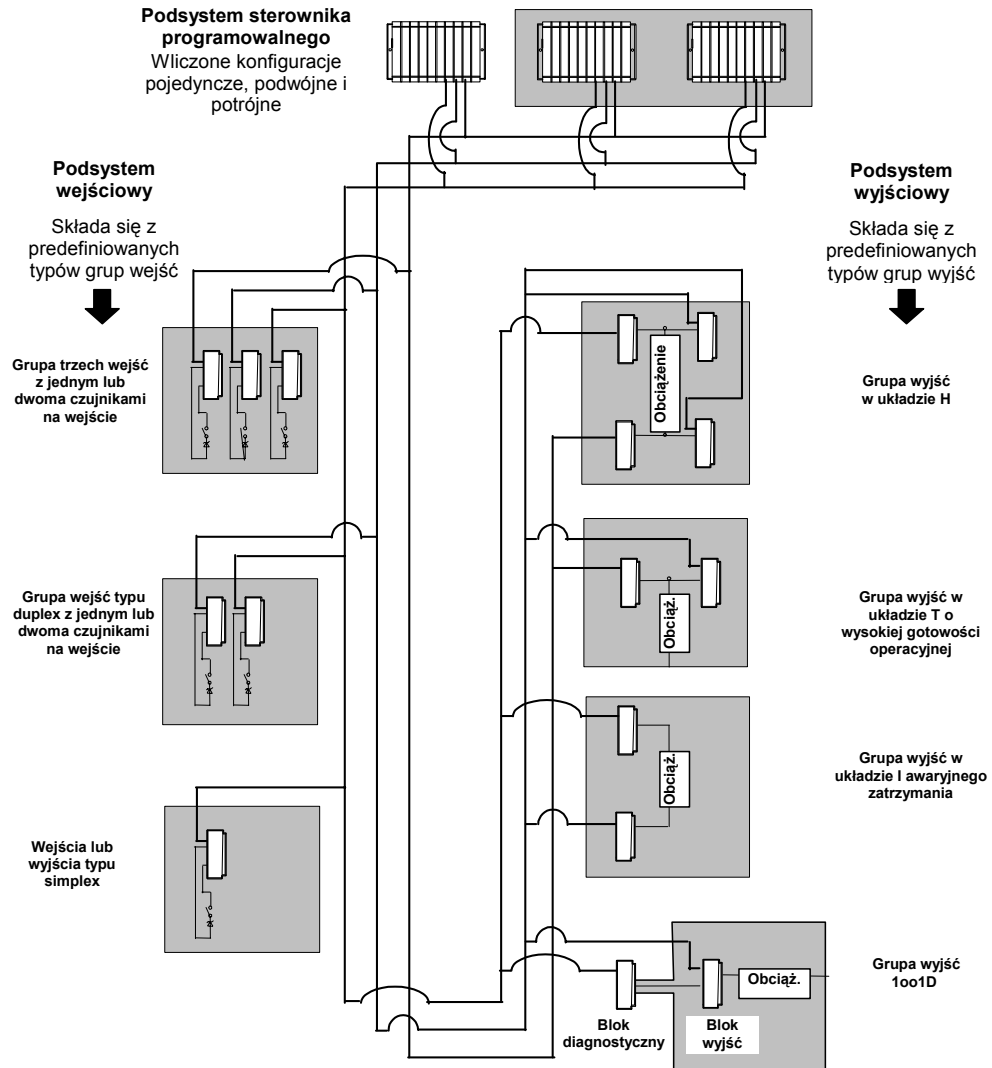
- Wejścia normalnie załączone i normalnie zasilone wyjścia, jak np. w systemach automatycznego wyłączenia
- Wejścia normalnie wyłączone oraz normalnie odłączone od zasilania wyjścia, jak np. w systemach przeciwpożarowych i wykrywających gaz.

Układ zabezpieczeń instalacji GMR zapewnia:

- Wysoki stopień samoczynnego testowania i monitorowania, połączonych z diagnostyką.
- Możliwość tolerancji błędów.
- Obsługę systemów centralnych lub w pełni rozproszonych.
- Skalowalne głosowanie.

Podsystemy systemu zabezpieczeń instalacji GMR

Podstawowymi elementami systemu zabezpieczeń instalacji są: podsystem wejściowy, podsystem sterownika programowalnego oraz podsystem wyjściowy. Podsystemy te można zaprojektować w taki sposób, aby zawierały zarówno redundantne, jak i nieredundantne elementy dyskretne i analogowe, konieczne w przypadku wielu zastosowań związanych z zabezpieczeniami.



Podsystem wejściowy

Podsystem wejściowy stanowi część systemu zabezpieczeń instalacji GMR odpowiedzialną za zbieranie danych wejściowych i przesyłanie ich do sterowników programowalnych. Podsystem wejściowy może zawierać następujące typy grup wejść:

- **Głosowane:** Dyskretne wejścia Genius
Analogowe wejścia Genius
Analogowe wejścia VersaMax
Analogowe wejścia Field Control
- **Nie-głosowane:** Dyskretne wejścia Genius
Analogowe wejścia Genius
Analogowe wejścia VersaMax
Analogowe wejścia Field Control

Rozdział 2 zawiera szczegółowe informacje na temat podsystemu wejściowego.

Podsystem sterownika programowalnego

System GMR zabezpieczeń instalacji zazwyczaj zawiera od jednej do trzech jednostek centralnych z uruchomionym identycznym oprogramowaniem sterującym. Wszystkie sterowniki programowalne są połączone z tymi samymi podsystemami wejściowymi i wyjściowymi.

Każdy sterownik otrzymuje wszystkie sygnały wejściowe i dokonuje głosowania wejść (w przypadku wejść dyskretnych) oraz wybór wartości średniej (w przypadku wejść analogowych). Każdy sterownik programowalny oblicza wartości wyjściowe jako funkcję wartości wejściowej oraz programu sterującego danej aplikacji. Wszystkie sterowniki przesyłają dane wyjściowe na magistrale.

Integralną częścią systemu GMR zabezpieczeń instalacji jest jego oprogramowanie. Oprogramowanie GMR zapewnia zarówno funkcjonalność oprogramowania systemowego, jak i narzędzia konfiguracyjne. Dodany do folderu programu w konkretnym zastosowaniu, oprogramowanie systemowe GMR steruje głosowaniem wejść, przydzielaniem dodatkowej pamięci GMR, komunikatami diagnostycznymi, okresowym autotestem oraz innymi właściwościami podsystemu sterownika programowalnego.

Rozdział 4 zawiera szczegółowe informacje na temat podsystemu sterownika programowalnego.

Podsystem wyjściowy

Podsystem wyjściowy jest częścią systemu GMR zabezpieczeń instalacji, odpowiedzialną za dane wyjściowe. Podsystem wyjściowy GMR może zawierać następujące typy grup wyjść:

- Grupa rezerwowych wyjść w układzie H
- Grupa rezerwowych wyjść w układzie T
- Grupa rezerwowych wyjść w układzie I
- Grupa rezerwowych wyjść bloku diagnostycznego 1 na 1 (1oo1D)
- Indywidualne bloki Genius

Rozdział 3 zawiera szczegółowe informacje na temat podsystemu wyjściowego.

Sterowniki serii 90-70 dla systemów zabezpieczeń GMR

Trzy modele jednostek centralnych sterowników programowalnych serii 90-70 obsługują systemy GMR zabezpieczeń instalacji: CPM 790, CPU 789, oraz CPU 788. Informacje na temat wymaganych wersji produktów stosowanych w wersji 4.02 systemu GMR znajdują się w dokumencie „Ważne informacje dotyczące produktu”, załączonym do oprogramowania systemu GMR. Informacje na temat wersji są również dostępne w sieci Internet pod adresem www.gefanuc.com/criticalcontrol.

Jednostki centralne i sterowniki magistrali	Numer katalogowy
Jednostka centralna sterownika programowalnego serii 90-70	IC697CPU788 IC697CPU789 IC697CPM790
Pamięć jednostki centralnej sterownika programowalnego serii 90-70 (tylko 788, 789)	IC697MEM735
Sterownik magistrali serii 90-70	IC697BEM731

Jednostka centralna model CPM790 może być wykorzystywana w programach sterujących, w których w normalnych warunkach pracy we/wy może być albo statyczne, albo nie statyczne.

Modele CPU789 i CPU 788 jednostek centralnych są odpowiednie dla systemów, które w normalnych warunkach pracy posiadają statyczne lub prawie statyczne we/wy.

Jeżeli system GMR zabezpieczeń instalacji zawiera dwie lub trzy jednostki centralne sterownika programowalnego, muszą one być tego samego modelu.

Liczba punktów we/wy w systemie GMR zabezpieczeń instalacji

Ilość wejść/wyjść w systemie zależy od tego, czy model jednostki centralnej to CPU788, CPU789 czy CPM790. Poniższa tabela przedstawia maksymalną liczbę wszystkich dyskretnych wejść/wyjść, wejść i wyjść głosowanych, dla każdego z trzech typów sterownika programowalnego systemu GMR.

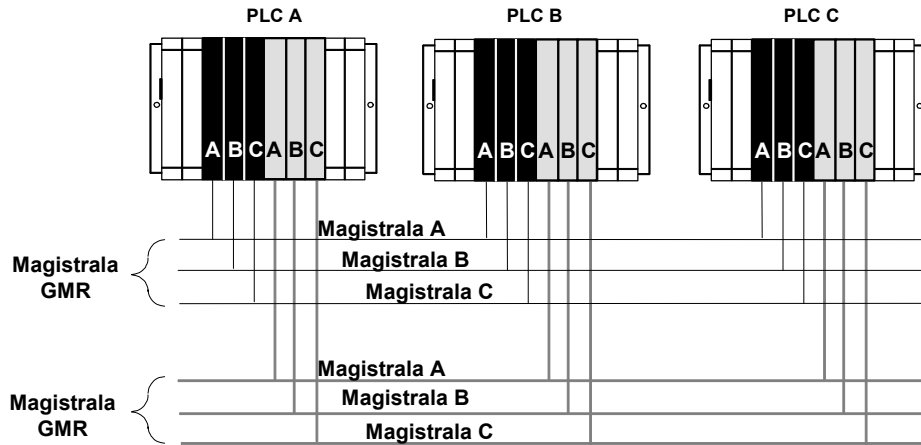
Model jedn. centr.	Łączna liczba fizycznych dyskretnych wejść/wyjść	Maksymalna liczba wejść głosowanych	Maksymalna liczba wyjść głosowanych
789, 790	12288	2048	2048
788	352	112	80

W większości zastosowań powyższe wartości graniczne nie zostaną osiągnięte. Pomoc w sprawie oszacowania ilości wejść/wyjść w większych zastosowaniach można uzyskać w GE Fanuc pod numerem telefonu 1-800-828-5747.

Magistrale i sterowniki magistrali

Każdy sterownik programowalny wymaga od jednego do trzech sterowników magistrali na rezerwową magistralę GMR.

Większe systemy mogą wymagać więcej niż jednego podsystemu wejść/wyjść. Przykładowo, przedstawiony poniżej system zabezpieczeń GMR posiada dwie magistrale GMR na sześć niezależnych magistrali Genius i 18 sterowników magistrali.



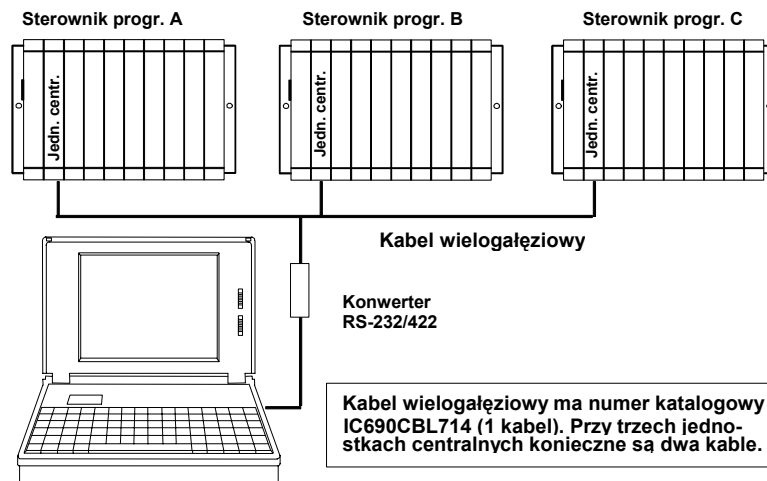
Każda magistrala Genius korzysta z pojedynczego skręcanego kabla dwużyłowego na odległości maksymalnie 2286m (7500 stóp) przy prędkości przesyłania danych do 153,6K baud.

Każdy sterownik programowalny w kilku kasetach może posiadać do 31 modułów komunikacyjnych GBC (Genius Bus Controller).

Komunikacja pomiędzy procesorami

Sterowniki programowalne wymieniają dane inicjalizacyjne przy uruchomieniu, po czym pracują asynchronicznie. Podczas każdego cyklu pracy magistrali każdy sterownik programowalny transmituje 64 słowa danych globalnych. Obejmują one 8 słów informacji o systemie, pozostałe 56 słów danych globalnych jest dostępnych dla programu sterującego danej aplikacji. Redundancja (rezerwa) jest również stosowana w przypadku przesyłu danych globalnych. Każdy komunikat jest przesyłany dwukrotnie, przy wykorzystaniu różnych magistrali.

Sterowniki programowalne można również łączyć w wielogłęziową sieć SNP (Series Ninety Protocol – protokół serii 90). Komputer główny sieci może być wykorzystywany do gromadzenia danych z systemu. Dodatkowo sieć SNP umożliwia wygodne uaktualnianie programu sterującego, przy wykorzystaniu oprogramowania Logicmaster 90 oraz narzędzia *Program Download* wchodzącego w skład oprogramowania GMR. Przy zastosowaniu jednostki centralnej model 790 do przesyłania programu sterującego i komunikacji sieciowej można wykorzystać sieć Ethernet.



Dostępne są również wszystkie inne interfejsy komunikacyjne serii 90-70. Jeżeli jest to konieczne w danym zastosowaniu, oprogramowanie główne powinno zbierać dane ze wszystkich jednostek centralnych i przeprowadzać konieczne głosowanie.

Dodatkowe sterowniki magistrali komunikacyjnej

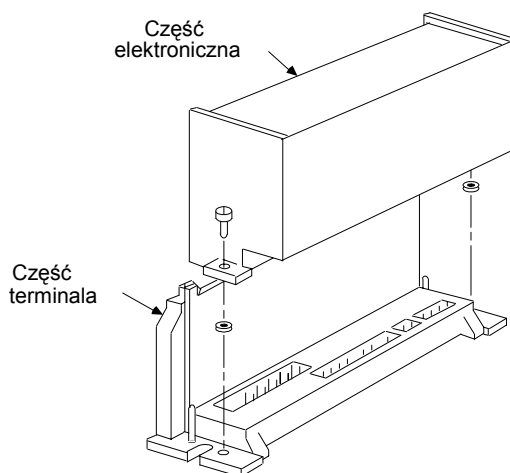
Magistrale Genius obsługujące grupy wejść i wyjść systemu GMR, mogą być także wykorzystywane do wspomnianej powyżej wewnętrznej komunikacji pomiędzy sterownikami programowalnymi. Sterowniki magistrali GMR nie powinny być wykorzystywane do przesyłania komunikatów. Do przesłania komunikatów i dodatkowych danych globalnych program sterujący może wykorzystać oddzielne magistrale komunikacyjne.

Prędkość przesyłu powinna zostać dobrana na bazie obliczeń przedstawionych w podręczniku GFK-90486, Genius I/O System and Communications User's Manual. *Dla prawidłowego przeprowadzenia autotestu systemu GMR, długość cyklu pracy magistrali Genius nie powinna być dłuższa niż 60 ms.*

Bloki wejść/wyjść Genius dla systemów zabezpieczeń GMR

Bloki wejść/wyjść Genius są podstawowym elementem podsystemów wejść/wyjść. Wszystkie typy bloków Genius mogą być stosowane w systemach zabezpieczeń GMR jako wejścia/wyjścia typu simplex lub wejścia/wyjścia o nie-krytycznym znaczeniu. Część dostępnych bloków może być wykorzystywana jako głosowane/rezerwowe wejście/wyjście systemu zabezpieczeń GMR. Bloki wejść/wyjść Genius umożliwiają rozdzielanie wejść/wyjść w grupy po 6 punktów. Rozdzielenie i oddalenie wejść/wyjść w punktach kontrolnych redukuje problemy związane z ilością i długością okablowania. Bloki wejść/wyjść Genius można również zgrupować w centralnym punkcie (np. na głównym panelu sterującym).

Każdy blok wejść/wyjść Genius jest samodzielną jednostką z wbudowanym zasilaczem, mikroprocesorem oraz obwodami łączącymi z siecią Genius. Każdy blok znajduje się w obudowie z odlewu aluminiowego, waży około 1,8kg (4 funty). Blok składa się z terminala łączącego oraz części elektronicznej. Część terminala łączącego stanowi podstawę bloku, tak elektronicznie, jak i mechanicznie umożliwia podłączenie części elektronicznej wyłącznie tego samego typu. Wszystkie połączenia zewnętrzne wykonuje się na części terminala przyłączeniowego. Wszystkie elementy aktywne są umieszczone w elektronicznej części modułu, którą można zdemontować bez konieczności demontażu okablowania zewnętrznego.



Wiele typów bloków umożliwia skonfigurowanie każdego obwodu jako wejście lub jako wyjście, zapewniając doskonałą elastyczność i możliwość łatwego dostosowania systemu wejść/wyjść do danej aplikacji. Szczegółowe informacje o wszystkich blokach wejść/wyjść Genius są dostępne w podręczniku GEK-90486-2, *Genius I/O Blocks User's Manual*.

Dane we/wy każdego bloku w sterownikach programowalnych systemu zabezpieczeń GMR są przesyłane magistralą Genius przy udziale jej sterowników. Protokół komunikacyjny Genius został zdefiniowany w podręczniku GEK-90486-1, *Genius System Communications Manual*.

Dobór bloków Genius dla podsystemów zabezpieczeń GMR

Niektóre bloki Genius posiadają właściwości określone dla grup wejść i grup wyjść systemu zabezpieczeń GMR. *Skonfigurowane wyłącznie do pracy w systemie zabezpieczeń GMR* przeprowadzają głosowanie, umożliwiają autotest systemu GMR oraz zapewniają raporty o diagnostyce dla maksymalnie trzech sterowników programowalnych.

Wszystkie typy bloków Genius mogą być włączone do systemu zabezpieczeń GMR jako bloki „nie-głosowane”. Bloki nie-głosowane nie stanowią części żadnej grupy wejściowej ani wyjściowej systemu zabezpieczeń GMR. Są one objęte konfiguracją systemu GMR i podlegają autotestowi.

Bloki analogowe mogą być wykorzystywane zarówno jako wejścia głosowane, jak i nie-głosowane. Jednakże bloki analogowe w grupach wejściowych systemu GMR *nie* podlegają autotestowi oprogramowania GMR. Bloki analogowe nie mogą być stosowane w grupach wyjściowych GMR. Obsługują jednakże standard Hot Standby Redundancy.

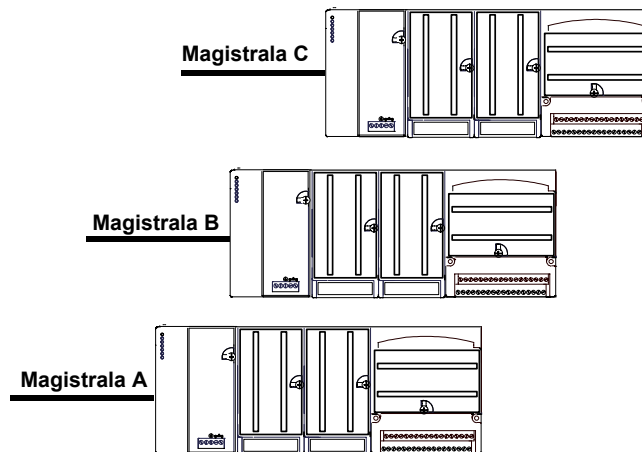
Blok	Grupa wejść głosowanych	Grupa wyjść w układzie I systemu GMR	Grupa wyjść w układzie T systemu GMR	Grupa wyjść w układzie H systemu GMR	Grupa wyjść 1001D systemu GMR	We/wy nie-głosowane
Dyskretny Genius DC						
IC660BBD020 (24/48VDC typu source 16-pkt) *	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak
IC660BBD020 (24/48VDC typu source 16-pkt) *			Tak			
IC660BBD021 (24/48VDC typu sink 16-pkt)*	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak
IC660BBD022 (24VDC typu source 16-pkt)						Tak
IC660BBD023 (24VDC typu sink 16-pkt)						Tak
IC660BBD024 (12/24VDC typu source 32-pkt)*	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak
IC660BBD025 (5/12/24VDC typu sink 32-pkt) *	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak
Dyskretny Genius AC						
IC660BBD101 (115VAC 8-pkt pogrupowane)	Tak					Tak
IC660BBS102 / IC660BBS100 (115VAC/125VDC 8-pkt izolowane)	Tak					Tak
IC660BBS103 / IC660BBS101 (115VAC/125VDC 8-pkt izolowane)	Tak				Tak	Tak
IC660BBD110 (115VAC 16 kan. tylko I/P)	Tak					Tak
Analogowy Genius						
IC660BBA020 (24/48VDC 4 kan. we, 2 kan. wy)	Tak					Tak
IC660BBA021 (24/48VDC 6 kanałów, RTD)	Tak					Tak
IC660BBA023 (24/48VDC 6 kanałów T/C)	Tak					Tak
IC660BBA024 (24/48VDC 4 kan. we, 2 kan. wy)	Tak					Tak
IC660BBA026 (24/48VDC 6 kanałów)	Tak					Tak
IC660BBA100 (115VAC 4 kan. we, 2 kan. wy)	Tak					Tak
IC660BBA101 (115VAC/125VDC 6 kanałów, RTD)	Tak					Tak
IC660BBA103 (115VAC/125VDC 6 kanałów T/C)	Tak					Tak
IC660BBA104 (115VAC/125VDC 4 kan. we, 2 kan. wy)	Tak					Tak
IC660BBA106 (115VAC/125VDC 6 kanałów we)	Tak					Tak

* Przy zastosowaniu w grupach wyjściowych GMR wymagana jest wersja R.

Stacje wejść/wyjść sterownika VersaMax dla systemów GMR

Stacje wejść/wyjść sterownika VersaMax z modułami analogowymi można włączyć do konfiguracji systemu GMR i wykorzystywać jako grupy analogowych wejść systemu GMR. Nie są one jednakże automatycznie testowane przez oprogramowanie GMR. Stacje wejść/wyjść sterownika VersaMax ze wszystkimi typami modułów wejść/wyjść VersaMax mogą być wykorzystywane jako wejścia/wyjścia nie-głosowane na innych magistralach systemu.

Stacje wejść/wyjść sterownika VersaMax składają się z modułu sieciowego Genius (Network Interface Unit) oraz maksymalnie ośmiu modułów wejść/wyjść. Moduł sieciowy oraz moduły wejść/wyjść mocowane są na terminalach przyłączeniowych nazywanych nośnikami, zapewniających połączenie pomiędzy częścią elektryczną układu a zewnętrznym okablowaniem. Poniższy rysunek przedstawia grupę wejść analogowych składającą się z trzech stacji wejść/wyjść VersaMax, z których każda posiada trzy moduły wejść analogowych.



Źródłem zasilania jest zasilacz umieszczony na samym module sieciowym. W razie konieczności system może być rozbudowany o dodatkowe moduły zasilania.

Poniższa tabela podsumowuje sposób wykorzystania stacji wejść/wyjść VersMax w systemie zabezpieczeń GMR:

Wejścia analogowe systemu GMR	Wyjścia systemu GMR	Wejścia nie-głosowane systemu GMR	Autotest	Wejścia/wyjścia nie-GMR
tak	nie	tak	nie	tak

Moduł sieciowy Genius (Network Interface Unit)

Moduł sieciowy Genius działa jako pojedyncze urządzenie na magistrali, podobnie jak indywidualny blok Genius. Przy każdym cyklu pracy magistrali Genius wymienia on do 128 bajtów danych wejściowych lub wyjściowych. Zdolność inteligentnego przetwarzania w przypadku modułu sieciowego Genius umożliwia skonfigurowanie w stacji wejść/wyjść takich właściwości, jak zgłaszanie błędów, dobór wartości domyślnych dla wejść i wyjść, skalowanie wartości analogowych, dobór zakresu wartości analogowych. Dodatkowo moduł sieciowy Genius przeprowadza automatyczną kontrolę diagnostyczną obwodów swoich i obwodów swoich modułów wejść/wyjść, przekazując informacje na temat diagnostyki do komputera głównego (jeżeli w konfiguracji uwzględniono opcję zgłaszania błędów). Stacja wejść/wyjść może być automatycznie konfigurowana (przy pomocy domyślnych właściwości modułu) lub konfigurowana przy wykorzystaniu oprogramowania konfiguracyjnego modułu sieciowego Genius. Więcej informacji na temat modułu sieciowego VersaMax Genius można znaleźć w podręczniku GFK-1535, *Genius NIU User's Manual*.

Dodatkowe wyposażenie stacji analogowych wejść/wyjść VersaMax

Dodatkowe wyposażenie, które można zastosować w stacji wejść/wyjść VersaMax wykorzystywanej w grupach analogowych wejść głosowanych obejmuje:

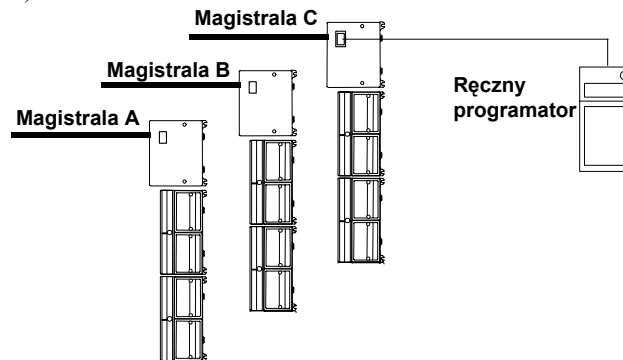
Moduł sieciowy Genius (Network Interface Unit)	IC200GBI001
4 kanałowy moduł wejść prądowo/napięciowych	IC200ALG230
8 kanałowy moduł wejść prądowo/napięciowych	IC200ALG260
4 kanałowy moduł wejść RTD	IC200ALG620
Zasilacz, 24VDC	IC200PWR001
Zasilacz, 24VDC z powiększoną obciążalnością źródła napięcia 3.3V	IC200PWR002
Zasilacz, 120/240VAC	IC200PWR101
Zasilacz, 120/240VAC z powiększoną obciążalnością źródła napięcia 3.3V	IC200PWR102
Podstawka pod dodatkowy zasilacz	IC200PWB001
Kaseta wejść/wyjść typu Barrier	IC200CHS001
Kaseta wejść/wyjść typu Box do poziomego montażu modułów	IC200CHS002
Kaseta wejść/wyjść typu Connector do pionowego montażu modułów	IC200CHS003
Kaseta wejść/wyjść typu Spring do poziomego montażu modułów	IC200CHS005
Interfejs połączeniowy typu Box	IC200CHS012
Kabel -0,5m	IC200CBL105
Kabel - 1,0m	IC200CBL110
Kabel -2,0m	IC200CBL120
Kabel -3,0m	IC200CBL130

Więcej informacji na temat modułów wejść/wyjść VersaMax podano w podręczniku GFK-1504, *VersaMax Modules, Power Supplies, and Carrier User's Manual*.

Stacje wejść/wyjść Field Control dla systemów GMR

Stacje wejść/wyjść Field Control z modułami analogowymi można włączyć do konfiguracji systemu GMR i wykorzystywać jako grupy analogowych wejść systemu GMR. Nie są one jednakże automatycznie testowane przez oprogramowanie GMR. Stacje wejść/wyjść Field Control ze wszystkimi typami modułów wejść/wyjść Field Control mogą być wykorzystywane jako wejścia/wyjścia nie-głosowane na innych magistralach systemu.

Grupa analogowych wejść głosowanych może składać się z 1 do 3 odpowiednich stacji wejść/wyjść Field Control, modułu sieciowego Genius oraz maksymalnie 8 modułów wejść analogowych (w zależności od liczby wejść/wyjść).



Poniższa tabela podsumowuje sposób wykorzystania stacji wejść/wyjść Field Control w systemie zabezpieczeń GMR:

Wejścia analogowe systemu GMR	Wyjścia systemu GMR	Wejścia nie-głosowane systemu GMR	Autotest	Wejścia/wyjścia nie-GMR
tak	nie	tak	nie	tak

Moduł sieciowy Genius oraz moduły wejść/wyjść są umieszczone w mocnych, tłoczonych obudowach aluminiowych. Moduł sieciowy Genius oraz moduły wejść/wyjść są przykręcane do oddzielnych terminali przyłączeniowych, umożliwiających przyłączenie okablowania zewnętrznego. Terminale przyłączeniowe należy mocować na szynie DIN, która służy jako integralna część systemu uziemienia. Szyna DIN może być również zamocowana na panelu.

Moduł interfejsu magistrali Genius

Moduł interfejsu magistrali Genius działa jako pojedyncze urządzenie na magistrali, podobnie jak indywidualny blok Genius. Przy każdym cyklu pracy magistrali Genius wymienia on do 128 bajtów danych wejściowych lub wyjściowych. Moduł interfejsu magistrali Genius przeprowadza automatyczną kontrolę diagnostyczną obwodów swoich i obwodów swoich modułów wejść/wyjść, przekazując informacje na temat diagnostyki do sterowników programowalnych (jeżeli w konfiguracji uwzględniono opcję zgłaszania błędów) oraz do ręcznego monitora Genius. Ręczny monitor Genius jest niezbędny do skonfigurowania stacji wejść/wyjść. Informacje na temat modułu interfejsu Field Control magistrali Genius można znaleźć w podręczniku GFK-0825, *Genius Bus Interface User's Manual*.

Dodatkowe wyposażenie stacji wejść/wyjść Field Control

Dodatkowe wyposażenie Field Control, które można zastosować grupie analogowych wejść głosowanych w systemie zabezpieczeń GMR, wyszczególniono poniżej:

Moduł interfejsu magistrali Genius, 24VDC	IC670GBI002
8 kanałowy moduł wejść prądowych	IC670ALG230
16 kanałowy moduł wejść prądowych	IC670ALG240
4 kanałowy moduł wejść RTD	IC670ALG620
8 kanałowy moduł wejść prądowych z termoparą do pomiaru temperatury	IC670ALG630
8 kanałowy moduł wejść napięciowych	HE670ADC810
Terminal przyłączeniowy z zaciskami typu Box	IC670CHS001
Terminal przyłączeniowy z zaciskami typu Barrier	IC670CHS002
Terminal przyłączeniowy ze złączami	IC670CHS003
Terminal przyłączeniowy termopary	IC670CHS004

Informacje na temat modułów wejść/wyjść Field Control można znaleźć w podręczniku GFK-0826, *Field Control I/O Modules User's Manual*.

Liczba modułów analogowych w stacji wejść/wyjść

Maksymalna długość danych wejściowych wynosi 128 bajtów, dlatego też liczba możliwych do zainstalowania w stacji wejść/wyjść zależy od długości danych wejściowych każdego z modułów. Przykładowo, stacja wejść/wyjść Field Control może zawierać tylko cztery 16-punktowe moduły wejść analogowych, jeżeli wszystkie ich wejścia są wykorzystane, przy czym konieczne jest wpisanie w konfiguracji długości 0 dla bitów wejściowych %I (domyślna wartość to 88 bitów).

	Słowa %AI	Bitów %I
IC670ALG230: Moduł wejść analogowych źródła prądowego	8	0
IC670ALG240: 16-punktowy moduł analogowych wejść zgrupowanych	16	88 (dodatkowe, konfigurowalne)
IC670ALG620: Moduł wejść analogowych RTD	4	32 (dodatkowe, konfigurowalne)
IC670ALG630: Moduł wejść analogowych termopary	8	48 (dodatkowe, konfigurowalne)

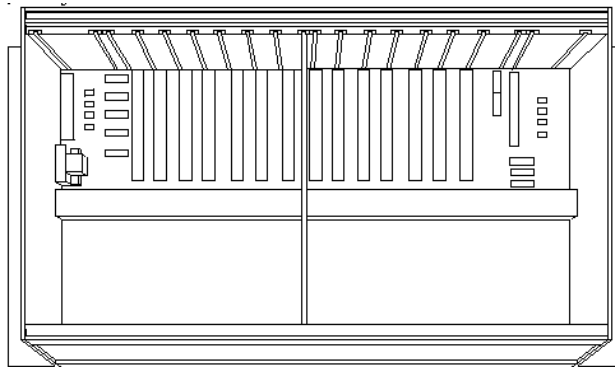
Systemy zabezpieczeń GMR typu duplex wbudowane w jedną kasetę

Zintegrowane kasety rezerwowe firmy GE Fanuc: IC697CHS770 (wersja montowana w tylnej części) oraz IC697CHS771 (wersja montowana w przedniej części) stanowią alternatywę dla dupleksowego systemu zabezpieczeń GMR, wymagającego dwóch sterowników programowalnych z dwoma modułami komunikacyjnymi GBC w każdym.

Zintegrowana kaseca rezerwowa jest pojedynczą kasetą sterownika podzieloną na dwie połowy. Każda połowa może pomieścić zasilacz, jednostkę centralną, oraz dwa sterowniki magistrali. Dokładniejsze omówienie tej kasety sterownika można znaleźć w publikacji GE Fanuc, GFK-1447.

Właściwości zintegrowanej kasety rezerwowej

- Kaseca montowana w tylnej części jest mocowana w obudowie o głębokości 254mm (10")
- Kaseca montowana w przedniej części jest standardową kasetą 483mm (19")
- Obsługuje wpinane zasilacze sterowników programowalnych AC/DC oraz DC serii 90-70, może korzystać z zasilacza zewnętrznego (konieczny moduł przejściowy zasilacza)



Zintegrowana kaseca sterownika posiada dwa gniazda zasilacza oraz 12 gniazd w płycie obwodu, podzielonych na dwie oddzielne sekcje, z jednym gniazdem zasilacza i sześcioma gniazdami obwodu w każdej.

Złącza obwodu są rozmieszczone co 20,32mm (0,8 cala).

Dane techniczne zintegrowanej kasety rezerwowej

Liczba sterowników programowalnych na kasety	2									
Liczba gniazd na sterownik	6 plus gniazdo zasilacza									
Wymiary:	<table> <tr> <td><i>Wysokość:</i></td> <td><i>Szerokość</i></td> <td><i>Głębokość</i></td> </tr> <tr> <td>283mm</td> <td>483mm</td> <td>190mm</td> </tr> <tr> <td>11,15"</td> <td>19,00"</td> <td>7,5"</td> </tr> </table>	<i>Wysokość:</i>	<i>Szerokość</i>	<i>Głębokość</i>	283mm	483mm	190mm	11,15"	19,00"	7,5"
<i>Wysokość:</i>	<i>Szerokość</i>	<i>Głębokość</i>								
283mm	483mm	190mm								
11,15"	19,00"	7,5"								
VME	System zaprojektowany do obsługi standardu VME C.1									

Wykorzystanie zintegrowanej kasety rezerwowej w systemie GMR

Zintegrowana kasetka została zaprojektowana do współpracy z modułami zajmującymi połowę gniazda. Mimo, że moduły komunikacyjne GBC serii 90-70 są modułami o pełnej długości, mogą być wykorzystane w tej kasecie, jeżeli wolne gniazda są wypełnione przy pomocy łączników VME (IC697ACC722 w ofercie GE Fanuc). Każdy moduł komunikacyjny w kasecie zintegrowanej wymaga jednego łącznika.

Jak w przypadku wszystkich systemów zabezpieczeń GMR, system ze zintegrowanymi kasetami rezerwowymi musi być poprawnie zainstalowany i skonfigurowany. Zasilacz w obu połówkach kasetki umieszcza się po zewnętrznej stronie. Po lewej stronie kasetki gniazda są numerowane od lewej do prawej strony. Po prawej stronie kasetki gniazda są numerowane od prawej do lewej strony.

Jeżeli w gnieździe 1 umieszczona zostanie jednostka centralna, przed umieszczeniem w gnieździe 3 modułu komunikacyjnego GBC, w gnieździe 2 należy umieścić łącznik. Umieszczenie modułu komunikacyjnego w drugim gnieździe po prawej stronie modułu jest fizycznie niemożliwe, a jako, że konfiguracje obu stron muszą się zgadzać, to samo rozmieszczenie elementów należy zastosować również po lewej stronie. Przed umieszczeniem w gnieździe 5 modułu komunikacyjnego, w gnieździe 4 po obu stronach musi być umieszczony kolejny łącznik.

Podczas konfigurowania zintegrowanej kasetki rezerwowej przy wykorzystaniu oprogramowania konfiguracyjnego systemu zabezpieczeń GMR lub przy wykorzystaniu oprogramowania Logicmaster, kasetka może zostać określona zarówno jako 5, jak i 9-gniazdowa. Sama zintegrowana kasetka rezerwowa posiada po 7 gniazd w każdej połówce. Wybrana opcja konfiguracyjna wpływa tylko na sposób wyświetlania parametrów kasetki podczas konfigurowania. Domyślnym wyborem jest kasetka 9-gniazdowa. Jeżeli zintegrowana kasetka rezerwowa zostanie skonfigurowana jako 9-gniazdowa, gniazda 8 i 9 w obu połówkach nie są dostępne.

Dodatkowe elementy systemów zabezpieczeń GMR

Czerwone etykiety bloków wejść/wyjść “**SPECIAL SAFETY SYSTEM**” (w opakowaniach po 50 sztuk tego samego typu) są dostępne z oznaczeniami: IC660SLA020, A021, A023, A024, A026, A100, A101, A103, A104, A106, D020, D021, D024, D025. Numery te odpowiadają numerom bloków. Przykładowo, dla bloku IC660BBA021 należy zamówić etykiety IC660SLA021.

Oprogramowanie Logicmaster 90-70: w przypadku jednostki centralnej CPU 790 wymagana jest wersja 6.01 lub późniejsza. Dla jednostek centralnych CPU 788 i CPU 789, oprogramowanie Logicmaster w wersji 4.02 zapewnia ogólne ustawienia dla systemu GMR. Dla aplikacji korzystających z modułu interfejsu magistrali Genius, gdzie wymagana jest jednostka centralna określająca jednoznacznie identyfikator modułu, konieczne jest oprogramowanie Logicmaster w wersji 6.02 lub późniejszej.

Ręczny monitor (dodatkowo): IC660HHM501H (wersja 4.5) lub późniejsza.

Kabel z konwerterem SNP oraz konwerter sygnału RS 232/RS 485. (IC690ACC901)

Kabel wielogłęziowy (IC690CBL714) (Do połączenia 3 jednostek centralnych konieczne są dwa kable.)

Terminale przyłączeniowe patrz rozdział 12.

Produkty niezgodne

System wyświetlacza graficznego (GDS): System zabezpieczeń GMR jest niezgodny z systemem wyświetlacza GDS Cimplicity 70.

Szczególne wymagania wobec systemów TÜV

W przypadku systemu TÜV należy sprawdzić informacje na stronie internetowej pod adresem

www.gefanuc.com/criticalcontrol

w celu znalezienia najnowszych informacji dotyczących określonych elementów.

Rozdział niniejszy opisuje podsystem wejściowy systemu zabezpieczeń instalacji GMR.

- Typy grup wejść systemu zabezpieczeń GMR
- Przetwarzanie wartości z wejść dyskretnych
- Autotest wejść dyskretnych
- Monitorowanie linii 16-punktowych bloków DC
- Ręczna kontrola wejść dyskretnych
- Grupy analogowych wejść głosowanych GMR
- Wejścia/wyjścia nie-głosowane w podsystemie wejściowym

Typy grup wejść systemu zabezpieczeń GMR

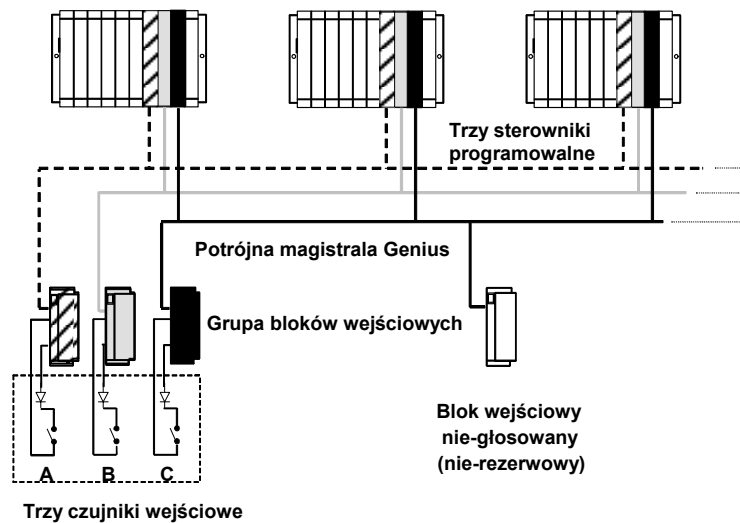
Podsystem wejściowy stanowi część systemu zabezpieczeń instalacji GMR odpowiedzialną za zbieranie danych wejściowych i przesyłanie ich do sterowników programowalnych.

Podsystem wejściowy może zawierać następujące typy grup wejść:

- Głosowane: Dyskretne wejścia Genius
Analogowe wejścia Genius
Analogowe wejścia VersaMax
Analogowe wejścia Field Control
- Nie-głosowane: Dyskretne wejścia Genius
Analogowe wejścia Genius
Analogowe wejścia VersaMax
Analogowe wejścia Field Control

Tak grupy głosowane, jak i nie-głosowane, są uwzględnione w konfiguracji systemu zabezpieczeń GMR. System może również zawierać wejścia z indywidualnych bloków lub modułów, które nie są częścią konfiguracji systemu GMR.

Poniższy rysunek przedstawia potrójny system sterownika programowalnego. Podsystem wejściowy jest reprezentowany przez potrójną grupę wejść głosowanych z pojedynczymi czujnikami oraz blokiem nie-głosowanym. Te i inne typy grup wejściowych systemu zabezpieczeń GMR są opisane na kolejnych stronach.

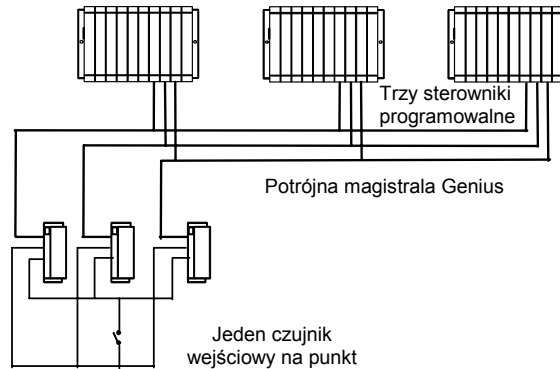


Czujniki i grupy wejściowe

W systemie zabezpieczeń GMR można wykorzystać poniższe kombinacje czujników i wejść:

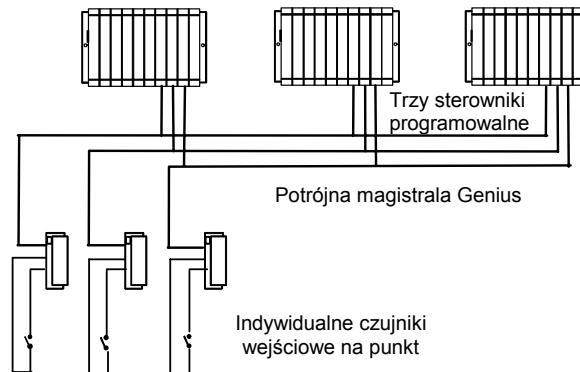
- **jeden czujnik na trzy wejścia Genius, trzy magistrale z jednym, dwoma lub trzema sterownikami programowalnymi**
- **jeden czujnik na trzy wejścia Genius, trzy magistrale z jednym, dwoma lub trzema sterownikami programowalnymi**

Rysunek ten pokazuje grupę wejść dyskretnych, w której trzy bloki dyskretnie dzielą pojedyncze urządzenie wejściowe na punkt.



- **trzy czujniki na trzy wejścia Genius, trzy magistrale z jednym, dwoma lub trzema sterownikami programowalnymi**
- **dwa czujniki na dwa wejścia Genius, dwie magistrale z jednym, dwoma lub trzema sterownikami programowalnymi**

Poniższy rysunek pokazuje grupę wejść dyskretnych, gdzie trzy bloki dyskretnie posiadają osobne czujniki dla każdego punktu.

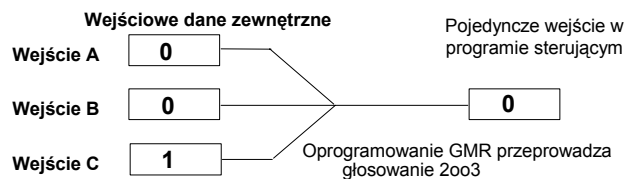


- **jeden czujnik na jedno wejście Genius**

Konfigurowanie pojedynczych bloków dyskretnych jako bloków Genius nie-głosowanych umożliwia im wykorzystanie właściwości systemu zabezpieczeń GMR.

Przetwarzanie wartości z wejść dyskretnych

Głosowanie wejść dyskretnych jest wykonywany przez oprogramowanie systemu zabezpieczeń GMR w każdym sterowniku programowalnym. Przetwarzanie wartości wejściowych przez sterownik jest szczegółowo objaśnione w rozdziale 4. W uproszczeniu, oprogramowanie systemu zabezpieczeń GMR porównuje dane wejściowe z odpowiadającymi sobie punktów wejść (3, 2 lub 1), do programu sterującego przekazywany jest głosowany wynik. Jeżeli brak danych wejściowych, oprogramowanie systemu zabezpieczeń GMR realizuje określony schemat dostosowania głosowania. Program sterujący może również uzyskać dostęp do oryginalnych, niegłosowanych danych wejściowych wraz z dowolnymi wejściami spoza systemu GMR, które zostały uwzględnione w podsystemie wejściowym.



Jeżeli na wejściach systemu GMR występuje rozbieżność pomiędzy oryginalnymi danymi wejściowymi, a danymi głosowanymi, oprogramowanie systemu GMR automatycznie umieszcza komunikat w tabeli błędów wejść/wyjść, gdzie jest on dostępny dla oprogramowania Logicmaster 90 i dla programu sterującego. Jest to opisane bardziej szczegółowo w rozdziale dotyczącym sterowników programowalnych. W przypadku rozbieżności wartości wejściowych ustawiane są bity błędu. Bity te mogą być wykorzystywane w programie sterującym jako wskaźnik lub do przeprowadzenia korekty.

Różniące się sygnały są filtrowane przez określony w konfiguracji okres czasu w celu wyeliminowania rozbieżności nieustalonych wywołanych różnicami w taktowaniu.

Autotest wejść dyskretnych

Autotest wejść dyskretnych jest dodatkową właściwością systemu GMR, którą można skonfigurować dla 16 i 32-punktowych bloków DC, które zostały ustawione jako bloki „DC GMR”. Podczas autotestu sprawdzana jest zdolność wejść systemowych do wykrycia i zareagowania na rzeczywiste sygnały wejściowe. Autotest wejść dostosowuje zarówno normalnie zwarte i normalnie rozwarte urządzenia do wzajemnej współpracy. Test wykrywa błędy wejść, które jako odpowiedź generowałyby błąd. Autotest wejść dyskretnych nie generuje przypadkowych stanów na wyjściach.

Sposób działania autotestu wejść

Autotest wejść odbywa się osobno dla każdego bloku Genius. Po zainicjalizowaniu kontroli z nadrzędnego sterownika programowalnego, nie ma konieczności dodatkowej interakcji ze sterownikami programowalnymi. Podczas przeprowadzania testu blok przekazuje do sterowników programowalnych ostatni prawidłowy zestaw wartości wejściowych, zamiast stanu wejść fizycznych.

Podczas autotestu blok przeprowadza następujące operacje:

- zasilanie wyjść (16 punkt) jest odłączane.
- wybrane kanały wejściowe są załączane, jak pokazano w poniższej tabeli.
- wszystkie skojarzone wejścia są testowane pod kątem zdolności wykrycia stanu załączenia (On) lub wyłączenia (Off). Jeżeli właściwy stan nie zostanie wykryty, zgłaszany jest błąd.

Poprzez dopuszczenie załączenia niektórych wejść, autotest wejść sprawdza zwarcia pomiędzy obwodami i własne działanie. Poniższa tabela pokazuje cykle autotestu bloków, oraz obwody, które jednocześnie podczas tego samego cyklu pracy są załączane.

Typ bloku	1szy cykl A/T	2gi cykl A/T	3ci cykl A/T	4ty cykl A/T	Obwody załączone w tym samym czasie	Maska błędu obwodu
16 punktów DC	Blok A Blok B Blok C	Blok C Blok A Blok B	Blok B Blok C Blok A	Blok A Blok B Blok C	1,3,5,7,10,12,14 2,4,6,8 9,11,13,15	2A55 00AA 5500
32 punkty DC	Blok A Blok B Blok C	Blok A Blok B Blok C	Blok C Blok A Blok B	Blok B Blok C Blok A	1,5,9,13,17,21,25,29 2,6,10,14,18,22,26,30 3,7,11,15,19,23,27,31 4,8,12,20,24,28,32	1111 1111 2222 2222 4444 4444 8888 0888

Uwagi: Bit 16 odpowiada zasilaniu wyjścia Zawsze wynosi 0.

W przypadku bloków 16-punktowych każdy obwód jest załączany przy każdym cyklu pracy (biorąc pod uwagę wszystkie trzy bloki), jednak ten sam obwód nigdy nie jest załączany jednocześnie w więcej niż jednym bloku.

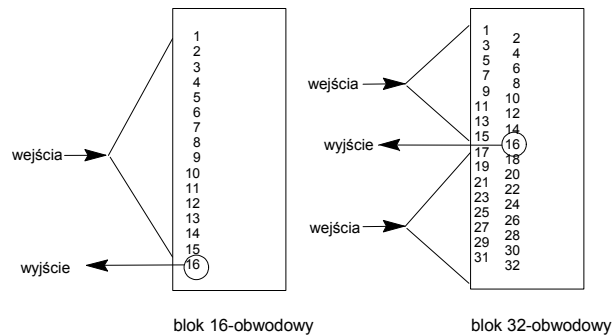
W przypadku bloków 32-punktowych prawie wszystkie obwody są załączane przy każdym cyklu pracy (biorąc pod uwagę wszystkie trzy bloki), jednak ten sam obwód nigdy nie jest załączany jednocześnie w więcej niż jednym bloku.

Konfiguracja wymagana przez funkcję autotestu wejść

Poza konfiguracją DC bloku systemu GMR, bloki zawierające jakiegokolwiek wejścia poddawane autotestowi muszą być ustawione jako bloki „kombinowane” (wejście i wyjście), z punktem 16 ustawionym na każdym bloku jako wyjście. Punkt 16 musi być ustawiony jako „domyślnie załączony” („Default On”). Autotest jest konfigurowany punkt po punkcie. Dodatkowo, bloki można skonfigurować zarówno do testu synchronicznego, jak i asynchronicznego, jak objaśniono na kolejnej stronie.

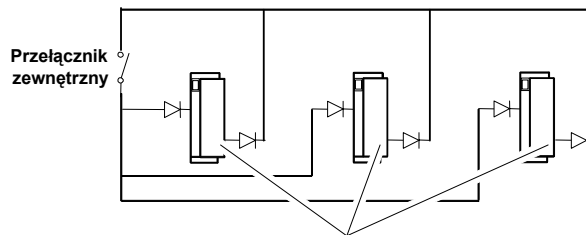
Ustawienia wymagane przez funkcję autotestu wejść

Zasilanie wszystkich wejść poddawanych autotestowi musi być sterowane przez obwód 16, który działa jako "wyjście zasilające". Każde wyjście zasilające umożliwia zasilanie maksymalnie do 31 urządzeń wejściowych.



Ustawienia umożliwiające wykrycie zwarcień pomiędzy obwodami

Autotest umożliwia wykrycie zwarcień pomiędzy obwodami, jeżeli diody są zainstalowane na punktach wejść. Jeżeli blok jest grupy wejściowej posiadającej pojedynczy czujnik wejściowy połączony z więcej niż jednym blokiem wejściowym, diody izolacji muszą również zostać zainstalowane na wyjściach zasilających.

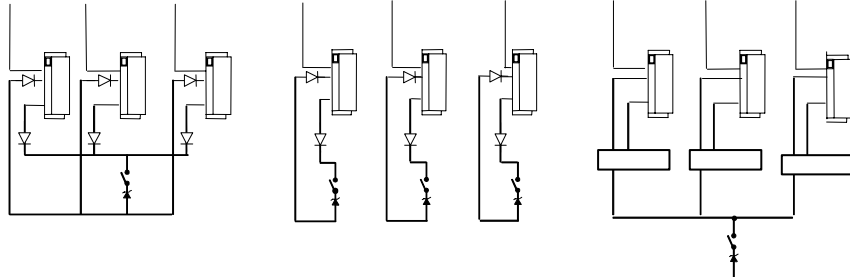


Wyjścia zasilające wymagają diody określającej izolację, jeżeli pojedyncze urządzenie wejściowe jest połączone z więcej niż jednym blokiem.

Rozdział 12 opisuje terminale przyłączeniowe, które można wykorzystać dla uproszczenia okablowania autotestu wejść. Terminale te zawierają wymagane diody izolacyjne.

Procedura synchronicznego lub asynchronicznego autotestu wejść i zatrzymanie wejść/wyjść

W konfiguracji systemu GMR można określić synchroniczny lub asynchroniczny autotest grupy wejść dyskretnych. Jeżeli pomiędzy blokami nie stosuje się izolacji (poniższy przykład A), należy wybrać autotest synchroniczny. Autotest asynchroniczny wymaga zastosowania izolacji ze względu na wykorzystanie indywidualnych urządzeń wejściowych (przykład B) oraz specjalnych terminali przyłączeniowych (przykład C).



Przykład A: Bloki połączone razem
(Autotest synchroniczny)

Przykład B: Rezerwowe
urządzenia wejściowe
(Autotest asynchroniczny OK)

Przykład C: Pojedyncze urządzenie
wejściowe przyłączone do terminali
(Autotest asynchroniczny OK)

Procedura autotestu synchronicznego wejść

Jeżeli pojedyncze nie-rezerwowane dyskretne urządzenia wejściowe są wykorzystywane bez izolacji pomiędzy blokami (np. wyjścia zasilające (punkt 16) każdego bloku SAŁ połączone ze sobą poprzez diody), dla grupy wejściowej należy stosować autotest synchroniczny.

Dwa typy błędów mogą przerwać sprawdzanie grupy wejściowej, inicjując zatrzymanie wejść w grupie:

- Zerwanie łączności bloku z grupą.
- Błąd wyjścia zasilającego (punkt Q16) w dowolnym bloku w grupie.

Procedura autotestu asynchronicznego wejść

Autotest asynchroniczny wymaga zastosowania izolacji pomiędzy blokami. Można to zrealizować przy pomocy rezerwowych dyskretnych urządzeń wejściowych (np. czujników). Patrz przykład B powyżej. Rezerwowe urządzenia wejściowe umożliwiają odizolowanie indywidualnych bloków w grupie od siebie. W tym przypadku wyjścia zasilające (punkt 16) każdego bloku NIE SAŁ połączone razem.

Inaczej, autotest asynchroniczny można zastosować w przypadku jednego urządzenia wejściowego, jeżeli jest ono podłączone do dodatkowego terminala przyłączeniowego. Patrz przykład C powyżej. Rozdział 12 opisuje działanie i instalację tych terminali przyłączeniowych oraz skojarzonych modułów sieciowych.

W przypadku kontroli asynchronicznej, test wejść będzie kontynuowany na innych blokach grupy, na których nie wystąpił błąd. Jako, że automatyczna kontrola będzie kontynuowana, nie będzie konieczne i NIE WYSTĄPI zatrzymanie wejść/wyjść.

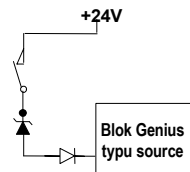
Monitorowanie linii 16-punktowych bloków DC

Wykrywanie błędów linii wejściowej jest właściwością 16-punktowych bloków DC Genius. Bloki te umożliwiają ciągłe monitorowanie obwodów zewnętrznych zarówno pod kątem błędów zwarcia jak i rozwarcia obwodu wejściowego. Bloki wykrywają stan załączenia (On), wyłączenia (Off) oraz warunki zaistniałe przy zwarciu lub przerwaniu obwodu. Aby możliwe było zgłaszanie błędów, wejście musi być skonfigurowane do pracy trójstanowej, i zainstalowane wg zaleceń zawartych w rozdziale 11.

- W przypadku bloków nie pracujących w trybie układu zabezpieczeń GMR błąd linii oznacza uszkodzenie linii sygnałowej w okablowaniu zewnętrznym. W tym przypadku tryb pracy poza układem GMR oznacza dowolną konfigurację bloku Genius, w której parametr „Redundancy Mode” ma wartości *None*, *Standby* lub *Duplex*. Jeżeli blok pracuje w trybie poza układem GMR, w obwodzie musi być zainstalowany rezystor umożliwiający wykrycie błędu przerwanej obwodu.
- W przypadku bloków pracujących w trybie układu zabezpieczeń GMR błąd linii oznacza uszkodzenie linii sygnałowej w okablowaniu zewnętrznym. Jeżeli w konfiguracji blok Genius ma ustawiony parametr „Redundancy Mode” na wartość GMR, zamiast rezystora wykorzystywana jest dioda Zenera, umożliwiająca wykrywanie zwarć. Dioda jest włączona szeregowo pomiędzy przełącznikiem zewnętrznym a trójstanowymi blokami wejściowymi, fizycznie umiejscowiona na zewnętrznym przełączniku. Napięcie znamionowe diody Zenera wynosi 6,2V.

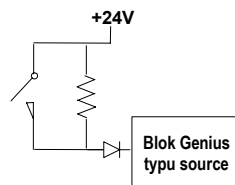
Wejścia DC normalnie zwarte

W przypadku aplikacji takich, jak awaryjne wyłączenie (ESD), wejścia normalnie zwarte są zazwyczaj sprawdzane pod kątem zwarć pomiędzy liniami, ponieważ może ono spowodować powstanie zagrożenia (tzn. niezadziałanie samoczynnego wyłącznika). Na ogół wejścia te są zasilane z magistrali +24V, zewnętrzne zwarcie do masy jest interpretowane jako stan wywołujący zadziałanie samoczynnego wyłącznika.



Wejścia DC normalnie otwarte

W przypadku aplikacji takich, jak systemy przeciwpożarowe i wykrywania gazu, wejścia normalnie otwarte są zazwyczaj sprawdzane pod kątem przerw w obwodach, ponieważ mogą one spowodować powstanie zagrożenia (tzn. niezadziałanie samoczynnego wyłącznika). Na ogół wejścia te są zasilane z magistrali +24V, zewnętrzne zwarcie do magistrali +24V jest interpretowane jako stan wywołujący zadziałanie samoczynnego wyłącznika.



Obliczanie spadków napięcia na wejściach trójstanowych

Ważne jest rozważenie sposobu poprowadzenia zewnętrznego okablowania urządzeń skonfigurowanych jako wejścia trójstanowe. Urządzenia zasilane napięciem 24VDC będą posiadać element redukujący napięcie w urządzeniu zewnętrznym, aby zapewnić wejściowe zakresy progowe dla trzech stanów. Poniższa tabela przedstawia odpowiednie zakresy.

Sposób poprowadzenia okablowania może zmniejszyć napięcie na bloku wejściowym do poziomu uniemożliwiającego działanie, w zależności od długości okablowania, zastosowanego przewodnika oraz jego przekroju. Diody izolujące umieszczone przed terminalem na wyjściu również spowodują spadek napięcia.

Większość aplikacji nie jest ograniczana przez te czynniki. Jednakże aby upewnić co do wskazywanego napięcia obecnego na terminalu wejściowym, obliczenia powinny uwzględniać napięcie sygnału zewnętrznego, rezystancję przewodu razy jego długość, oraz spadek napięcia na wszelkich przeszkodach i urządzeniach izolujących. Dodatkowe informacje dotyczące bloków wejściowych znajdują się w podręczniku GEK-90486-2, *Genius I/O Discrete and Analog Blocks User's Manual*.

Zakresy i błędy linii bloków DC

Jeżeli blok DC zostanie skonfigurowany (przy pomocy ręcznego programatora Genius) jako blok systemu zabezpieczeń GMR, jego zakresy wejściowe zmieniają się na te przedstawione poniżej. Dodatkowo w przypadku bloku pracującego w trybie GMR, status i stan załączenia wejścia trójstanowego mają inne specyfikacje, niż ma to miejsce podczas pracy poza trybem GMR.

		Zakres	Praca poza trybem GMR		Praca w trybie GMR	
			Status wejścia	Stan wejścia	Status wejścia	Stan wejścia
Bloki typu source	Wejścia trójstanowe	<30% VDC	błąd przerwania obwodu	0	wyłączone	0
		>50% VDC < VDC+-7V	wyłączone	0	włączone	1
		< VDC+-4V	włączone	1	błąd zwarcia w obwodzie	1
	Wejścia dwustanowe	<30% VDC			wyłączone	0
		>50% VDC			włączone	1
Bloki typu sink	Wejścia trójstanowe	<4V	włączone	1	błąd zwarcia w obwodzie	1
		>7V <50% VDC+	wyłączone	0	włączone	1
		>70% VDC+	błąd przerwania obwodu	0	wyłączone	0
	Wejścia dwustanowe	<50% VDC			włączone	1
		>70% VDC			wyłączone	0

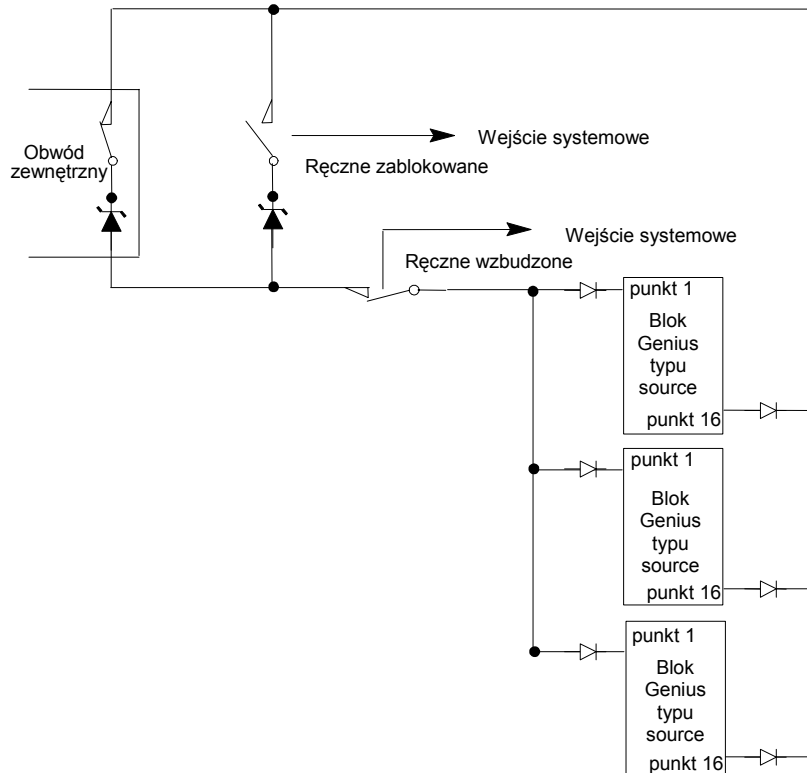
Ręczne sterowanie wejściami dyskretnymi

Systemy zabezpieczeń często umożliwiają ręczne uaktywnienie zabezpieczenia. Nie wpływa to na automatyczną kontrolę systemu GMR ani przetwarzanie komunikatów o błędach.

- Ręczne wzbudzenie wejść powoduje, że wejście przyjmuje stan alarmowy. Przykładowo, wejście normalnie zasilone zostanie ustawione w stan przerwy w obwodzie.
- Ręczne zablokowanie wejść powoduje, że wejście pozostanie w normalnym stanie. Przykładowo, wejście normalnie zasilone pozostanie w stanie wysokim nawet w momencie, gdy urządzenie wejściowe zostanie rozłączone (stan Off).

Ręczne sterowanie można zastosować zarówno na drodze sprzętowej, jak i programowej.

Ręczne sterowanie sprzętowe stanowią zazwyczaj przełączniki umieszczone w obwodzie wejściowym, jak pokazano poniżej na przykładzie wejścia normalnie zasilanego. Powtarzające się impulsy z przełączników sterujących są często wprowadzane do systemu w celach raportowych.



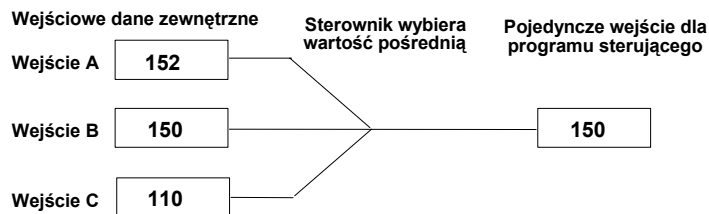
Grupy analogowych wejść głosowanych systemu GMR

Podsystem wejściowy może zawierać grupy 1 do 3 analogowych urządzeń wejściowych i analogowych wejść nie-głosowanych. Bloki analogowe w grupach wejściowych systemu GMR *nie* są samoczynnie testowane przez oprogramowanie GMR.

Wejścia analogowe głosowane

W przypadku analogowych wejść głosowanych, bloki analogowe muszą być ustawione w grupach po 2 lub 3. Dla każdego wejściowego kanału głosowanego w grupie 3-blokowej można zastosować pojedyncze lub potrójne czujniki, które są zgodne z wymaganiami wejść bloków Genius. Wartości wejściowe są podawane w jednostkach inżynierskich. W przypadku zastosowania pojedynczego czujnika, w urządzeniach prądowych (4-20mA) należy zastosować konwerter na sygnał napięciowy.

W przypadku grup 3-blokowych, oprogramowanie GMR porównuje trzy odpowiadające sobie wejścia dla każdego kanału, i wybiera wartość pośrednią. Wartość ta jest udostępniana programowi sterującemu. Program ma również dostęp do oryginalnych wartości wejściowych.



W powyższym przykładzie wejścia A, B i C mogą przedstawiać pierwszy kanał na każdym bloku grupy 3-blokowej. Sterownik programowalny umieściłby wybraną wartość wejściową w pierwszym słowie wejścia głosowanego dla tej grupy.

Dostosowanie głosowania analogowego

Jeżeli pojawi się błąd (rozbieżność lub błąd Genius), oprogramowanie GMR odrzuci błędne dane. W zależności od konfiguracji grupy wejściowej, głosowanie wejścia może przechodzić od trzech wejść przez dwa wejścia do jednego wejścia, lub od trzech wejść przez dwa wejścia do ustalonej wartości domyślnej.

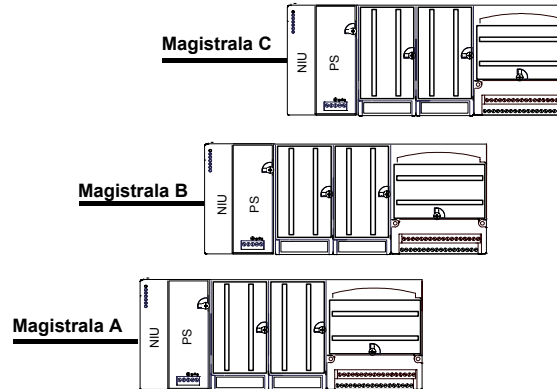
Zgłaszanie rozbieżności analogowych

Podczas porównywania analogowych danych wejściowych oprogramowanie GMR sprawdza każdy kanał pod kątem granic rozbieżności, określonych dla danej grupy wejść w parametrach konfiguracyjnych. Zgłaszany jest każdy kanał, na którym wartość różni się od wartości pośredniej o więcej, niż podany w parametrach procent.

Różniące się sygnały są filtrowane przez określony w konfiguracji okres czasu w celu wyeliminowania rozbieżności nieustalonych wywołanych różnicami w taktowaniu.

Analogowe wejścia głosowane VersaMax

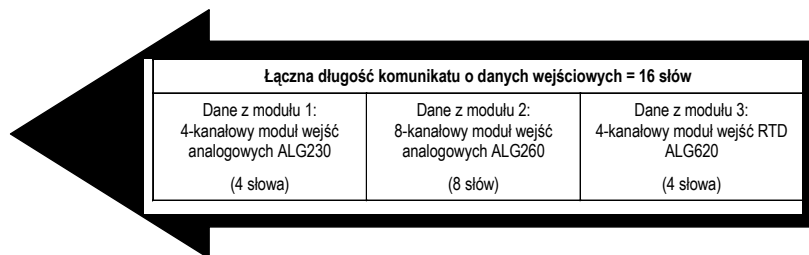
Grupa wejść może składać się z 1 do 3 dobranych stacji wejść/wyjść VersaMax z modulem sieciowym Genius oraz do 8 modułów wejść analogowych. Moduł sieciowy oraz moduły wejść/wyjść mocowane są na terminalach przyłączeniowych nazywanych nośnikami, zapewniających połączenie pomiędzy częścią elektryczną układu a zewnętrznym okablowaniem.



Moduł sieciowy Genius działa jako pojedyncze urządzenie na magistrali, podobnie jak indywidualny blok Genius. Przy każdym cyklu pracy magistrali Genius wymienia on do 128 bajtów danych wejściowych lub wyjściowych.

Wejścia ze stacji wejść/wyjść VersaMax

Po otrzymaniu odpowiednich uprawnień, moduł sieciowy wysyła komunikat zawierający najbardziej aktualne dane o stanie wejść, przy czym najpierw podawane są dane o stanie wejść dyskretnych, a później dane o stanie wejść analogowych. Łączna długość danych jest równa sumie długości danych %I oraz %AI. W komunikacie z danymi o wejściach, wartości wejść analogowych są przekazywane w takiej samej kolejności, jak ich adresy odniesienia. Odpowiada to kolejności modułów w stacji wejść/wyjść. Przykładowo:

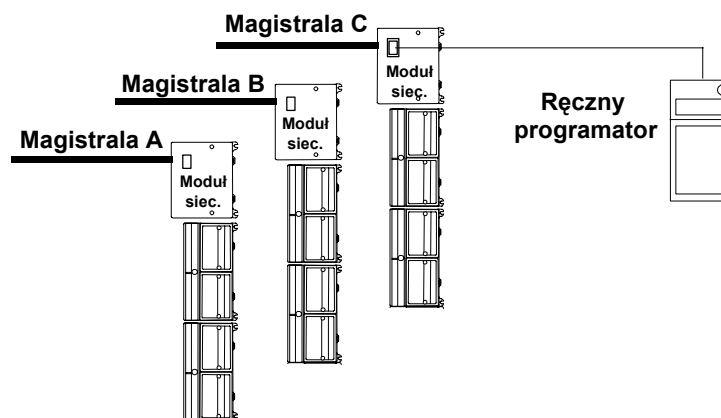


Moduł sieciowy Genius przeprowadza test diagnostyczny na sobie i modułach wejść/wyjść, a następnie przekazuje informacje diagnostyczne do sterowników programowalnych systemu zabezpieczeń GMR.

Wejścia analogowe głosowane Field Control

Grupa analogowych wejść głosowanych może składać się z 1 do 3 odpowiednich stacji wejść/wyjść Field Control, modułu sieciowego Genius oraz maksymalnie 8 modułów wejść analogowych (w zależności od liczby wejść/wyjść). Moduł sieciowy oraz moduły wejść/wyjść mocowane są na terminalach przyłączeniowych, zapewniających połączenie pomiędzy częścią elektryczną układu a zewnętrznym okablowaniem.

Moduł sieciowy Genius działa jako pojedyncze urządzenie na magistrali, podobnie jak indywidualny blok Genius. Przy każdym cyklu pracy magistrali Genius wymienia on do 128 bajtów danych wejściowych lub wyjściowych. Zdolność inteligentnego przetwarzania w przypadku modułu sieciowego Genius umożliwia skonfigurowanie w stacji wejść/wyjść takich właściwości, jak zgłaszanie błędów, dobór wartości domyślnych dla wejść i wyjść, skalowanie wartości analogowych, dobór zakresu wartości analogowych. Dodatkowo moduł sieciowy Genius przeprowadza automatyczną kontrolę diagnostyczną obwodów własnych i obwodów swoich modułów wejść/wyjść, przekazując informacje na temat diagnostyki do komputer głównego (jeżeli w konfiguracji uwzględniono opcję zgłaszania błędów) oraz do ręcznego programatora Genius. Ręczny programator Genius jest niezbędny do skonfigurowania stacji wejść/wyjść. Poniższy rysunek przedstawia grupę wejść analogowych składającą się z trzech stacji wejść/wyjść Field Control, z których każda posiada cztery moduły wejść analogowych. Ręczny programator Genius jest wykorzystywany do konfiguracji i monitorowania. Łączy się bezpośrednio z modułem sieciowym.



Wejścia/wyjścia nie-głosowane w podsystemie wejściowym

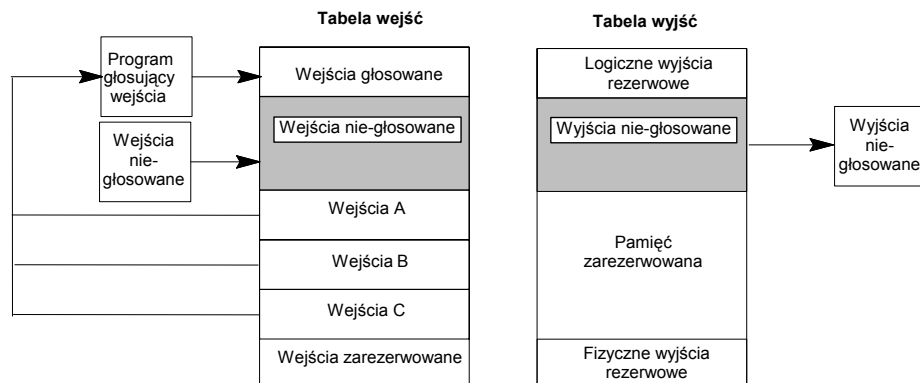
Oprogramowanie konfiguracyjne systemu GMR umożliwia skonfigurowanie pojedynczego bloku wejściowego lub stacji wejść/wyjść na dwa sposoby:

- Jako pojedyncza grupa wejść głosowanych
- Jako grupa wejść/wyjść nie-głosowanych

Pojedyncza grupa wejść głosowanych posiada tylko jeden blok lub stację wejść/wyjść, dlatego pomimo przeprowadzonego przez sterownik programowalnego głosowania, wynik jest równy rzeczywistej wartości wejściowej. Dane wejściowe pojedynczej grupy wejść głosowanych są umieszczane w tabeli wejściowej przeznaczonej dla wejść systemu GMR. Jak przedstawiono na poniższym rysunku, dane grupy wejść głosowanych zajmują 4 obszary tabeli wejść: wejścia głosowane (górną część), a także wejścia magistrali A, wejścia magistrali B oraz wejścia magistrali C. Odpowiadające zmienne w tych obszarach są zarezerwowane dla grupy głosowanej bez względu na to, czy jest to grupa pojedyncza, podwójna, czy potrójna.

Odwrotnie w przypadku grupy nie-głosowanej, która nie wymaga kilku obszarów pamięci w tabeli wejść. Tak więc każda grupa wejść głosowanych wymaga 4 razy więcej pamięci, niż grupa wejść nie-głosowanych. Dlatego też konfigurowanie bloku jako nie-głosowanego jest sposobem na oszczędzenie pamięci w sterowniku programowalnym.

Wszelkie wyjścia w grupie wejść/wyjść nie-głosowanych korzystają z obszaru nie-głosowanego tabeli wyjść, jak przedstawiono w prawej części rysunku.



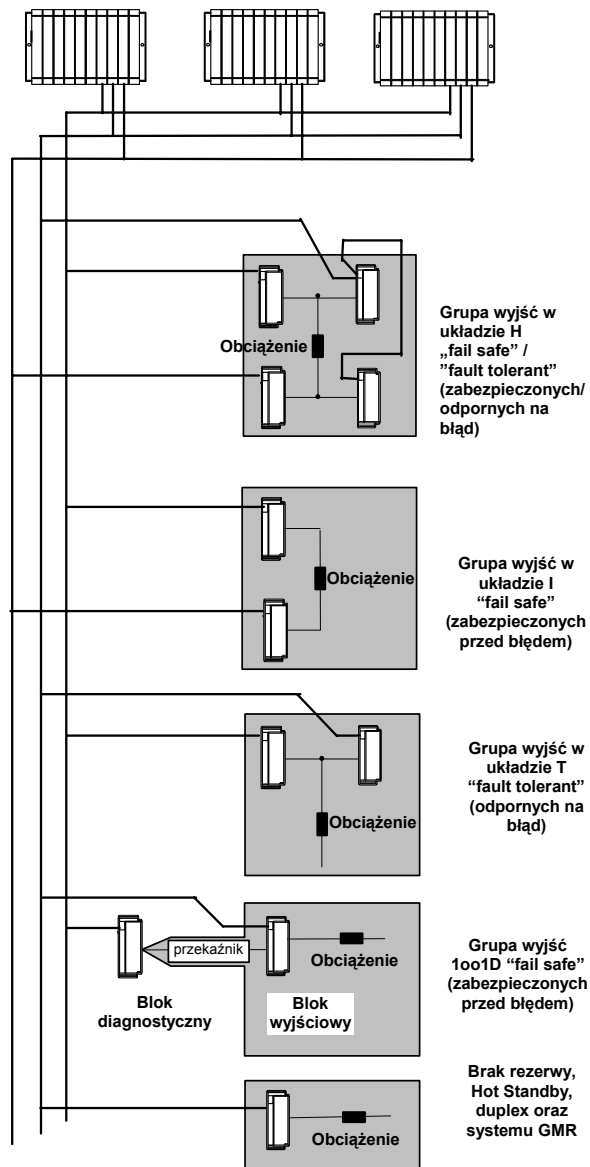
Inną podstawową różnicą pomiędzy pojedynczymi grupami wejść głosowanych a nie-głosowanych jest możliwość wyboru domyślnych stanów dla pojedynczych obwodów w grupie wejść głosowanych. W grupie wejść nie-głosowanych wartości domyślne dla wszystkich wejść w obrębie bloku muszą być takie same.

Rozdział niniejszy opisuje elementy podsystemu wyjściowego systemu zabezpieczeń GMR.

- Typy wyjść systemu GMR
- Tryby redundancji sterownika programowalnego dla bloków wyjściowych
- Głosowanie wyjścia systemu GMR
- Zgłaszanie rozbieżności wyjść dyskretnych
- Kontrola ręcznego sterowania wyjściami
- Autotest wyjść dyskretnych
- Grupa wyjść w układzie H
- Grupa wyjść w układzie T
- Grupa wyjść w układzie I
- Grupa wyjść 1oo1D
- Ręczne sterowanie wyjściami
- Wyjścia nie-głosowane
 - Redundancję sterownika programowalnego w typu duplex
 - Hot Standby Redundancy

Typy wyjść systemu GMR

Podsystem wyjściowy jest częścią systemu GMR zabezpieczeń instalacji, odpowiedzialną za dane wyjściowe. Poniższy rysunek przedstawia podstawowe typy grup wyjściowych w systemie zabezpieczeń GMR.



Grupa wyjść w układzie H

W grupie wyjść w układzie H każde wyjście zewnętrzne opiera się na dwóch wyjściach typu source Genius połączonych równolegle po stronie elementu wykonawczego, oraz na dwóch wyjściach typu sink połączonych równolegle po drugiej stronie. Każdy blok w grupie odbiera wartości wyjść z każdego z (maksymalnie) trzech oddzielnych procesorów. Wykorzystywane są dwie lub trzy magistrale Genius. Grupa wyjść w układzie H jest odpowiednia dla aplikacji wymagających zastosowania wyjść zabezpieczonych przed błędem („fail safe”) i/lub odpornych na błąd („fault tolerant”). Bloki, które pracować będą w trybie systemu GMR należy skonfigurować przy użyciu ręcznego programatora Genius.

Grupa wyjść w układzie T

W grupie wyjść w układzie T dwa bloki Genius 16-punktowe lub dwa bloki Genius 32-punktowe typu source są połączone równolegle po stronie obciążenia. Po stronie przeciwnej obciążenie jest połączone z zerem VDC. Wykorzystywane są dwie magistrale Genius. Grupa w układzie T jest odpowiednia dla aplikacji o wysokiej dyspozycyjności. Bloki, które pracować będą w trybie systemu GMR należy skonfigurować przy użyciu ręcznego programatora Genius.

Grupa wyjść w układzie I

W grupie wyjść w układzie I jeden blok Genius 16-punktowy lub 32-punktowy typu source jest połączony po jednej stronie obciążenia, natomiast po drugiej stronie jeden 16-punktowy lub 32-punktowy typu sink blok Genius. Wykorzystywane są dwie magistrale Genius. Grupa w układzie I jest odpowiednia dla aplikacji odpowiedzialnych za zatrzymanie pracy. Bloki, które pracować będą w trybie systemu GMR należy skonfigurować przy użyciu ręcznego programatora Genius.

Wyjście typu 1oo1D

W przeciwieństwie do innych grup wyjść opisanych powyżej, grupa 1oo1D składa się tylko z jednego bloku. Zasilanie tego bloku, oznaczonego jako blok wyjściowy, jest sterowane poprzez pojedynczy punkt na oddzielnym bloku. Drugi blok, oznaczony jako blok diagnostyczny, może sterować przełącznikami odpowiedzialnymi za zasilanie 32 bloków grupy wyjść 1oo1D. Blok wyjść musi znajdować się na innej magistrali, niż blok diagnostyczny. Grupa 1oo1D jest odpowiednia dla aplikacji odpowiedzialnych za zatrzymanie pracy. Bloki, które pracować będą w trybie systemu GMR należy skonfigurować przy użyciu ręcznego programatora Genius.

Indywidualne bloki Genius

Do systemu można również podłączyć indywidualne bloki Genius. Bloki te można skonfigurować przy pomocy ręcznego programatora Genius dla przypadków redundancji Hot standby, podwójnej, lub potrójnej jednostki centralnej.

Tryby redundancji sterownika programowalnego dla bloków wyjściowych

Tryb redundancji bloków wyjściowych jest konfigurowany przy wykorzystaniu ręcznego programatora Genius podczas konfiguracji bloku, jak opisano w rozdziale 8.

Konfiguracja bloków w grupie wyjściowej

Bloki rezerwowej grupy wyjściowej muszą być skonfigurowane do pracy w trybie systemu GMR.

Zmienia to pewne właściwości diagnostyczne bloku:

- Bloki samoczynnie zgłaszają błędy do sterowników sieciowych pod adresami 29, 30 i 31 magistrali szeregowej.
- Aby zapobiec nieprawidłowemu wykrywaniu uszkodzonych przełączników podczas diagnostyki, ich wykrywanie jest opóźnione o jedną sekundę.
- W przypadku 16-punktowego bloku DC wykrywanie błędu braku obciążenia jest opóźnione o jedną sekundę. Zapobiega to zgłaszaniu błędu uszkodzonego przełącznika podczas stanów przejściowych.
- W przypadku 16-punktowych bloków DC można dla poszczególnych wyjść włączyć lub wyłączyć zgłaszanie błędu braku obciążenia. Minimalny prąd obciążenia konieczny do właściwej identyfikacji błędu wynosi 100mA (a nie 50mA, jak miałyby to miejsce w przypadku bloku nie wchodzącego w skład grupy systemu GMR).
- W przypadku 16-punktowych bloków DC dioda OK jednostki *nie* wyświetla w trybie GMR błędu braku obciążenia. Wynika to z faktu, że bloki mogą współdzielić obciążenia wyjściowe.

Konfiguracja indywidualnych bloków wyjściowych (nie wchodzących w skład grupy wyjściowej)

Indywidualne bloki wyjść mogą być skonfigurowane od pracy w trybie GMR lub jednym z innych trybów redundantnych, w zależności od typu bloku:

- Bez redundancji sterownika programowalnego
- Redundancja sterownika programowalnego w trybie Hot Standby
- Redundancja sterownika programowalnego typu duplex

Po skonfigurowaniu do pracy w trybie GMR, ich właściwości zmieniają się, jak opisano powyżej w przypadku bloków wchodzących w skład grupy wyjściowej.

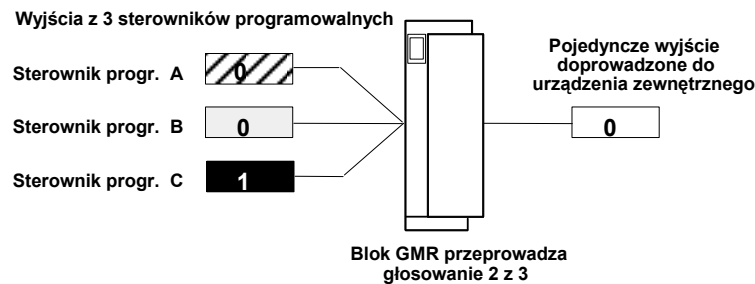
Po skonfigurowaniu do pracy w trybie Hot Standby lub Duplex, działają w sposób opisany w dalszej części niniejszego rozdziału (patrz wyjścia niegłosowane).

Głosowanie wyjścia systemu GMR

W przeciwieństwie do głosowania wejścia systemu GMR, które jest wykonywane przez oprogramowanie GMR w sterownikach programowalnych, głosowanie wyjścia odbywa się w *grupach bloków wyjściowych*. System zabezpieczeń GMR korzysta z przegłosowanego stanu wyjścia w celu określenia rozbieżności wyjść. Stan przegłosowanego wyjścia nie jest jednakże dostępny dla programu sterującego. Aby możliwe było przeprowadzenie głosowania wyjścia, bloki muszą być typu należącego do podanej poniżej grupy, muszą być również skonfigurowane (przy wykorzystaniu ręcznego programatora) do pracy w trybie GMR.

16-punktowy blok typu source 24/48 VDC	IC660BBD020
16-punktowy blok typu sink 24/48 VDC	IC660BBD021
32-punktowy blok typu source 12/24 VDC	IC660BBD024
32-punktowy blok typu sink 5/12/24 VDC	IC660BBD025
16-punktowy blok typu source 24/48 VDC	IC660BRD020

Grupa bloków wyjść GMR przeprowadza głosowanie wyjścia poprzez porównanie odpowiednich danych wyjściowych dla każdego punktu otrzymanego z trzech sterowników programowalnych. Wszystkie trzy sterowniki programowalne są dostępne w trybie bezpośrednim, dane z przynajmniej dwóch muszą pasować. Grupa bloków ustawia każde obciążenie wyjściowe tak, aby odpowiadało stanowi zleconemu przez co najmniej dwa ze sterowników programowalnych.



Jeżeli chociaż dwa z trzech sterowników programowalnych komunikują się z magistralą i wysyłają pasujące dane wyjściowe punktu, grupa bloków przyjmuje taki stan wyjścia.

Jeżeli przynajmniej dwa sterowniki programowalne komunikują się, grupa bloków przeprowadza głosowanie 2 z 3, wykorzystując dane z dwóch dostępnych sterowników programowalnych, blok jest ustawiany w domyślny stan duplex w miejsce autonomicznych danych sterownika programowalnego.

Jeżeli tylko jeden z trzech sterowników jest obecny na magistrali, grupa bloków ustawia stany wyjść tak, aby zgadzały się z danymi wysyłanymi przez ten sterownik programowalny.

Jeżeli udostępniona jest właściwość wyłączenia pojedynczego sterownika (Simplex Shutdown), sterownik programowalny wstrzyma pracę po stwierdzeniu, że jest jedynym wciąż działającym sterownikiem. Możliwe jest ustawienie długości czasu, po którym sterownik wyłączy się. Po zamknięciu sterownika programowalnego, gdy grupa bloków przestanie otrzymywać dane z jego wyjść, wyjścia przyjmują wartość domyślną lub ostatnią, w zależności od konfiguracji.

Jeżeli wszystkie sterowniki programowalne są odłączone, grupa bloków wymusza stan wyjść określony jako domyślny.

Domyślne ustawienie Duplex dla wyjść głosowanych

Jeżeli blok stwierdza, że tylko dwa sterowniki programowalne są połączone, w głosowaniu w miejscu trzeciego wyjścia korzysta z określonego w parametrach konfiguracyjnych stanu domyślnego. To z kolei określa, czy wynik głosowania będzie wynikiem 1 z 2, czy 2 z 2, ponieważ tylko dwa sterowniki dostarczają wartości wyjściowe. Sposób działania przedstawiono w kolejnych trzech tabelach, porównujących wyniki głosowania grupy bloków otrzymujących stany wyjść ze wszystkich trzech sterowników programowalnych, z wynikami głosowania, przy którym jeden ze sterowników jest odłączony.

Wyniki głosowania grupy bloków przy trzech pracujących sterownikach programowalnych

Pierwsza tabela pokazuje, w jaki sposób grupa bloków przeprowadza głosowanie na podstawie wartości wyjść otrzymanych ze wszystkich trzech podłączonych sterowników programowalnych. Grupa bloków nie korzysta z domyślnego stanu duplex, dlatego ma on wartość X (nie ma znaczenia).

Stan wyjścia sterownika progr. A	Stan wyjścia sterownika progr. B	Stan wyjścia sterownika progr. C	Domyślne ustawienie duplex dla bloku	Stan wyjścia
0	0	0	X	0
0	0	1	X	0
0	1	0	X	0
0	1	1	X	1
1	0	0	X	0
1	0	1	X	1
1	1	0	X	1
1	1	1	X	1

Wyniki głosowania grupy bloków przy dwóch pracujących sterownikach programowalnych, domyślnym stanie duplex ustawionym na 1

Jeżeli jeden ze sterowników programowalnych jest odłączony, wyjścia z obu podłączonych sterowników powinny wynosić 0, aby głosowany stan wyjścia wyniósł 0. Wyjście głosowane ma wartość 1, jeżeli wyjścia obu połączonych sterowników programowalnych mają wartość 1.

Stan wyjścia sterownika progr. A	Stan wyjścia sterownika progr. B	Stan wyjścia sterownika progr. C	Domyślne ustawienie duplex dla bloku	Stan wyjścia
0	0		1	0
0	1		1	1
1	0		1	1
1	1		1	1

Wyniki głosowania grupy bloków przy dwóch pracujących sterownikach programowalnych, domyślnym stanie duplex ustawionym na 0

Jeżeli jeden ze sterowników programowalnych jest odłączony, wyjścia z obu podłączonych sterowników powinny wynosić 1, aby głosowany stan wyjścia wyniósł 1. Wyjście głosowane ma wartość 0, jeżeli wyjścia obu podłączonych sterowników programowalnych mają wartość 0.

Stan wyjścia sterownika progr. A	Stan wyjścia sterownika progr. B	Stan wyjścia sterownika progr. C	Domyślne ustawienie duplex dla bloku	Stan wyjścia
0	0		0	0
0	1		0	0
1	0		0	0
1	1		0	1

Wyniki głosowania grupy bloków przy jednym pracującym sterowniku programowalnym

Jeżeli dwa sterowniki programowalne są odłączone, „głosowane” wyjścia mają taką samą wartość, jak wyjścia wciąż podłączonego sterownika (x – nie ma znaczenia).

Stan wyjścia sterownika progr. A	Stan wyjścia sterownika progr. B	Stan wyjścia sterownika progr. C	Domyślne ustawienie duplex dla bloku	Stan wyjścia
0			x	0
1			x	1

Kontrola logowania sterownika programowalnego

Aby uniknąć zmiany wymuszonej na wyjściach wartości, bloki nie korzystają z danych wyjściowych z odłączonego dotychczas sterownika programowalnego do momentu, kiedy:

- A. wszystkie dane wyjściowe otrzymane z podłączonego sterownika okażą się być zgodne z głosowanymi danymi wyjściowymi bloku.
- B. użytkownik wymusi logowanie sterownika programowalnego na blok(i) wyjść, zmieniając bit kontrolny FORCLOG (force logon – wymuszenie logowania).

Więcej informacji na temat kontroli logowania sterownika programowalnego znajduje się w rozdziale 4.

Zgłaszanie rozbieżności wyjść dyskretnych

Monitorowanie rozbieżności wyjść polega na śledzeniu głosowania wyjść bloków w celu wykrycia rozbieżnych danych pochodzących z procesorów sterowników programowalnych.

W jaki sposób przeprowadzana jest kontrola rozbieżności wyjść

Wszystkie sterowniki programowalne okresowo sprawdzają status rozbieżności wszystkich wyjść. Wywołany przez sterownik programowalny, blok odpowiada komunikatem o rozbieżności wyjść, wskazując wszystkie rozbieżne wyjścia i odrzucając sterownik. Jeżeli sterownik przesyła rozbieżne dane wyjściowe do bloku, system GMR rejestruje błąd rozbieżności danych wyjściowych w tabeli błędów wejść/wyjść i ustawia odpowiednie zmienne systemowe.

System GMR przeprowadza sprawdzenie rozbieżności danych wyjściowych, kiedy tylko nie dokonuje się autotest wejść lub wyjść (pomiędzy kolejnymi automatycznymi sprawdzeniami). Sprawdza wszystkie bloki wyjść w grupach wyjść rezerwowych oraz blokach wyjść nie-rezerwowych, oznaczonych w konfiguracji GMR jako wymagające sprawdzenia rozbieżności danych.

Zgłaszanie rozbieżności wyjść dyskretnych dla wyjść dynamicznych

Jeżeli system GMR wykazuje, że wartość na wyjściu zmienia się podczas sprawdzania rozbieżności, podejmowane są trzy próby zakończenia sprawdzenia bloku wyjść. Zapobiega to zapisywaniu nieprawdziwych komunikatów o błędach rozbieżności, które mogą być spowodowane zmianą stanu wyjścia przez program sterujący podczas przeprowadzania testu.

Sprawdzenie rozbieżności wyjścia działa w przypadku wyjść, które zmieniają swój stan nie częściej niż raz na około 10 cykli pracy sterownika programowalnego. Jeżeli stan wyjścia zmienia się częściej, wyniki sprawdzenia rozbieżności mogą być ignorowane. Niedogodne błędy rozbieżności spowodowane przez zmiany stanu wyjść NIE powinny być rejestrowane.

Jak objaśniono w rozdziale 9, określony bit polecenia %M (%M12266) może być wykorzystany do udostępnienia/wyłączenia raportu informującego o rozbieżnościach wynikających z szybkiej zmiany stanu wyjścia.

W systemie zabezpieczeń wyjścia są zazwyczaj statyczne. Wyjścia, które nie są statyczne, to znaczy wyjścia, które podczas pracy zmieniają stan, mogą nie być tak często sprawdzane automatycznie, jak się oczekuje.

Autotest wyjść dyskretnych

Autotest wyjść dyskretnych sprawdza zdolność wyjść do odpowiedzi na zadany stan. Wykrywa ona zwarcia, przerwy w obwodzie, błędu uszkodzonego przełącznika, i inne typy błędów.

Błędy wyjść powodujące zatrzymanie wejść/wyjść

W przypadku grup wyjść dyskretnych dwa typy błędów mogą przerwać autotest danego wyjścia, powodując zatrzymanie wyjść grupy. Błędy te to:

1. Utrata bloku w obrębie grupy (dowolne uszkodzenia powodujące utratę łączności z magistralą Genius, jak np. zanik zasilania.)
2. Błąd podczas autotestu, który potencjalnie mógłby zapobiec wymuszeniu wartości wyjścia normalnie załączonego. Przykładem jest zwarcie bloku typu source do +24VDC.

Sposób działania autotestu wyjść

Autotest wyjść korzysta ze standardowej właściwości testowania impulsowego (Pulse Test) bloku Genius. Podczas sprawdzania system jest podłączony i dostępny.

Aby test mógł zostać przeprowadzony:

- Wszystkie bloki w grupie muszą być podłączone.
- Na żadnym bloku w grupie nie może występować wymuszenie wartości wejść/wyjść.
- Dla każdego bloku wyjść w grupie:
 - nie może występować wymuszenie wartości wejść/wyjść.
 - nie może występować żaden błąd sprzętowy (jak np. uszkodzony przełącznik).
 - dla wszystkich wyjść odpowiadające sobie obwody każdego bloku w grupie muszą mieć taki sam stan logiczny.

Urządzenia połączone z obwodami wyjściowymi podlegającymi sprawdzeniu muszą wytrzymać impulsy załączające i wyłączające o częstotliwości omawianej w niniejszej sekcji. Należy zwrócić uwagę na to, że częstotliwość zmian w danej aplikacji zależy od ewentualnych innych zaplanowanych zadań i na konfiguracji punktów.

Testowanie impulsowe polega na wykonaniu jednego z dwóch testów, w zależności od tego, czy wyjście jest załączone (w stanie On), czy odłączone (w stanie Off). Są to testy ON-OFF-ON (załącz-odłącz-załącz) i OFF-ON-OFF (odłącz-załącz-odłącz). Poniższe opisy testów impulsowych odnoszą się do wykonania testu na bloku skonfigurowanym wyłącznie do pracy w trybie GMR.

Uwaga: W przypadku zastosowań GMR, wykorzystanie testu impulsowego wyjścia Genius z poziomu programu sterującego nie jest zalecane, ponieważ spowoduje powstanie błędnych wyników.

Działanie testu impulsowego GMR w przypadku bloków 32-punktowych

W przypadku bloków 32-punktowych testowane wyjścia muszą wytrzymać impulsy wyłączające i załączające powtarzające się w przybliżeniu co 1ms.

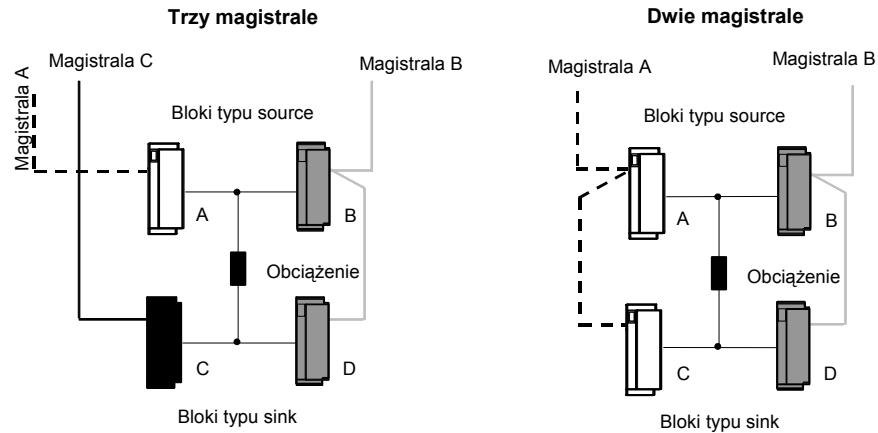
Działanie testu impulsowego GMR w przypadku bloków 16-punktowych

Test OFF-ON-OFF: Pierwszy impuls załączający trwa około 1,7ms. W tym czasie, jeżeli dostępny jest parametr diagnostyczny No Load (brak obciążenia), sprawdzane i zapisywane są dane dotyczące prądu. Po upływie tego czasu test odłącza punkt (punkt przechodzi w stan Off), sprawdzane są dane diagnostyczne, dotyczące napięcia i prądu (jeżeli parametr No Load jest dostępny). Jeżeli poprawne dane dotyczące napięcia i prądu NIE są zgłaszane, stała czasowa jest zwiększana i proces powtarza się. Jeżeli poprawne dane dotyczące napięcia i prądu są zgłaszane po którymś z impulsów, test jest zaliczany i kończy się pulsowanie danego punktu. Maksymalnie może wystąpić 7 impulsów o czasie trwania od 1,7 do 20ms. Przed kolejnym pulsowaniem danego punktu występuje opóźnienie od 5 do 15ms. Czasy te zależą w dużym stopniu od konfiguracji innych punktów.

Test ON-OFF-ON: W przypadku tego testu podejmowane są podobne działania. Początkowy czas, w którym punkt jest odłączony (w stanie Off) wynosi 5ms. Jedynym sprawdzonym dla tego przypadku błędem jest sytuacja, w której napięciowe sprzężenie zwrotne zgadza się z wartością zadaną. Jeżeli nie, punkt jest ponownie odłączany, tym razem na około 7,5ms. Wystąpić mogą maksymalnie dwa impulsy odłączające, trwające w przybliżeniu 5 i 7,5ms. Impuls 7,5ms występuje tylko w sytuacji, gdy napięciowe sprzężenie zwrotne przy pierwszym impulsie jest nieprawidłowe.

Grupa wyjść w układzie H

Wszystkie cztery bloki w grupie wyjść o układzie H muszą być blokami 16 lub 32-punktowymi. W grupie takiego typu dwa bloki Genius typu source są połączone równolegle po jednej stronie obciążenia, po drugiej stronie natomiast dwa bloki typu sink. Grupa wyjść w układzie H wymaga dwóch lub trzech magistral Genius.



Jeżeli bloki znajdują się na trzech magistralach, jeden blok typu source i jeden blok typu sink w grupie muszą współdzielić jedną magistralę. Dwa bloki znajdujące się na tej samej magistrali muszą posiadać różne adresy magistrali szeregowej. Jeżeli bloki znajdują się na dwóch magistralach, jeden blok typu source i jeden typu sink znajdują się na jednej magistrali, natomiast drugi blok typu source i drugi blok typu sink znajdują się na drugiej magistrali. Dowolne bloki współdzielące magistralę muszą mieć różne adresy magistrali szeregowej.

Rezerwowe magistrale w grupie wyjść w układzie H

Przy połączeniu grupy wyjść w układzie H z dwoma lub trzema magistralami, dopóki pozostaje jedna niewykorzystana magistrala, dane wejść/wyjść są przekazywane do co najmniej jednego wyjścia typu sink i jednego wyjścia typu source, aby możliwe było sterowanie obciążeniem. W momencie, gdy blok traci łączność ze wszystkimi sterownikami programowalnymi, jego wyjścia ustawiają się w stan domyślny. Jeżeli stanem domyślnym jest odłączenie (Off), system jest odporny na błędy, jak pokazano w tabeli.

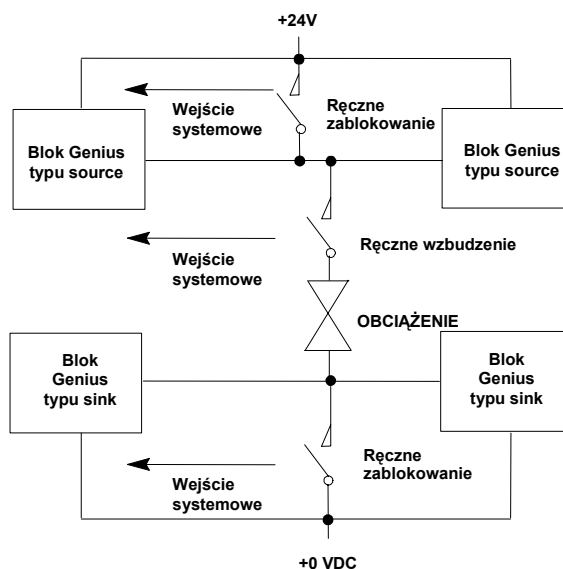
Błąd	Odlączyć lub załączyć obciążenie
Błąd magistrali A	Magistrale B i C zapewniają połączenie wejść/wyjść z blokami B, C i D; odłączenie lub załączenie wyjść w tych blokach odłączy lub załączy obciążenie.
Błąd magistrali B	Magistrale A i C zapewniają połączenie wejść/wyjść z blokami A i C; jeżeli wyjścia bloków B i D mają przypisany domyślny stan odłączenia (off), odłączenie lub załączenie wyjść w blokach A lub C spowoduje odłączenie lub załączenie obciążenia.
Błąd magistrali C	Magistrale A i B zapewniają połączenie wejść/wyjść z blokami A, B i D; odłączenie lub załączenie wyjść w tych blokach odłączy lub załączy obciążenie.

Ręczne sterowanie wyjściami w grupie o układzie H

Dodatkowe ręczne sterowanie wymuszeniami wartości może być zastosowane sprzętowo lub programowo. Jeżeli zastosowana jest metoda programowa, operacje autotestu i przetwarzania błędów nie ulegają zmianie. Jeżeli ręczne sterowanie wymuszeniami jest realizowane sprzętowo, może być ustawione, jak przedstawiono poniżej.

Ręczne wzbudzenie wyjścia powoduje, że wyjście przyjmuje stan alarmowy. Przykładowo, wyjście normalnie załączone zostaje odłączone.

Ręczne zablokowanie wyjścia w stanie załączonym powoduje, że wyjście pozostaje w stanie normalnym. Przykładowo, wyjście normalnie załączone pozostaje zasilone.



Działanie urządzeń o ręcznie sterowanych wyjściach może być monitorowane i zgłaszane poprzez podłączenie ich jako wejść do nie-głosowanych bloków Genius w systemie.

Wejścia te korzystają ze specjalnego zestawu wejść zarezerwowanych na końcu tabeli wejść. Więcej informacji na ten temat podano w rozdziale 5.

Współdzielenie obciążenia wyjścia w grupie wyjść o układzie H

W grupie wyjść o układzie H prąd przeznaczony dla obciążeń wyjściowych jest dzielony. Dlatego też nie jest możliwe jednoznaczne określenie ilości mocy dostarczanej do każdego bloku. Jeżeli 16-punktowe bloki w grupach wyjść w układzie H mają w konfiguracji ustawiony parametr zgłaszania błędu braku obciążenia, minimalne możliwe do podłączenia obciążenie wynosi 100mA.

Jeżeli wyjścia są odłączone, błąd braku obciążenia jest zgłaszany w sposób normalny, gdy dowolny blok w grupie nie posiada obciążenia. Jeżeli jednak wyjścia są załączone, a błąd braku obciążenia pojawia się na jednym bloku w parze, nie jest rejestrowany w tabeli błędów, ponieważ drugi blok w parze wciąż podtrzymuje obciążenie. Dlatego też błąd braku obciążenia wyjścia jest zgłaszany tylko, gdy oba bloki typu sink lub oba bloki typu source w grupie zgłaszają ten błąd. Lokalizacja błędu zapisana w tabeli błędów wejść/wyjść wskazuje na drugi blok zgłaszający błąd. Przykładowo:

0.3.1.1 1 %Q 00019 CIRCUIT FAULT DISCRETE FAULT 03-08 11:23:16

W przykładzie tym lokalizacja bloku wyjść zgłaszającego błąd to kasetka 0, gniazdo 3, magistrala 1, adres magistrali szeregowej 1. Jednakże obydwie (typu source i sink) bloki w tej parze zgłaszają błędy braku obciążenia dla wyjścia %Q00019.

Działanie grupy wyjść w układzie H

Grupa wyjść w układzie H jest odporna na błędy, ponieważ uszkodzenie pojedynczego punktu nie spowoduje utraty kontroli systemu nad krytycznym obciążeniem. Dzieje się tak z powodu:

- głosowania wyjść
- rezerwowych magistral
- elektrycznych właściwości bloków typu source i typu sink

Jeżeli obciążenie jest wpięte pomiędzy blok typu sink a blok typu source, zarówno wyjście sink, jak i source muszą być aktywne, aby sterować obciążeniem. Jeżeli wyjście sink lub source ulegnie odłączeniu, odłączenie drugiego spowoduje odłączenie obciążenia.

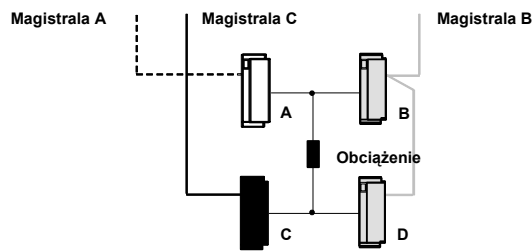
Bloki konfiguruje się do pracy w trybie GMR przy wykorzystaniu ręcznego programatora Genius.

Obwody wyjściowe podlegające autotestowi muszą wytrzymać impulsy załączające i wyłączające o czasie narzuconym przez test. Należy sprawdzić właściwości każdego z urządzeń wyjściowych pod kątem specyfikacji podanych w rozdziale 11 (dla bloków 32-punktowych), aby upewnić się, czy może ono być poddane autotestowi stosowanemu w 4-blokowej grupie wyjść.

Poniższa tabela pokazuje, w jaki sposób grupa wyjść w układzie H podtrzymuje sterowanie obciążeniami krytycznymi w następstwie określonych typów błędów. Wszystkie działające bloki otrzymują takie same dane wejść/wyjść, ponieważ w obrębie odpornej na błędy grupy o układzie H, wszystkie cztery bloki są skonfigurowane pod tym samym adresem wyjścia. Tabela określa, które bloki wpływają na stan obciążenia w zależności od rodzaju występującego błędu. Wszystkie działające bloki opierają się na otrzymanych danych wejść/wyjść.

Rodzaje uszkodzeń kanałów wyjściowych bloku	Inne bloki wykorzystane do odłączenia obciążenia	Inne bloki wykorzystane do załączenia obciążenia
wyjście w bloku A stale załączone 1 (ON)	odłącza wyjścia w blokach C i D	załącza wyjścia w blokach C i D
wyjście w bloku A stale załączone 0 (OFF)	odłącza wyjścia w bloku B	załącza wyjścia w blokach B oraz C lub D
wyjście w bloku B stale załączone 1 (ON)	odłącza wyjścia w blokach C i D	załącza wyjścia w blokach C lub D
wyjście w bloku B stale załączone 0 (OFF)	odłącza wyjścia w bloku A	załącza wyjścia w blokach A oraz C lub D
wyjście w bloku C stale załączone 1 (ON)	odłącza wyjścia w blokach A i B	załącza wyjścia w blokach A lub B
wyjście w bloku C stale załączone 0 (OFF)	odłącza wyjścia w bloku D	załącza wyjścia w blokach D oraz A lub B
wyjście w bloku D stale załączone 1 (ON)	odłącza wyjścia w blokach A i B	załącza wyjścia w blokach A lub B
wyjście w bloku D stale załączone 0 (OFF)	odłącza wyjścia w bloku C	załącza wyjścia w blokach C oraz A lub B

Discrete Output Autotest for an H-Block Output Group



W przypadku grupy wyjść w układzie H, autotest zostanie przeprowadzony na wyjściach załączonych bądź wyłączonych, bez lub ze śledzeniem obciążenia.

- w przypadku wyjść normalnie nie załączonych, rozłączonych także na czas testu, wykrywa on:
 - Otwarty obwód obciążenia (jeżeli aktywna jest opcja No-load)
 - Zwarcie bloku A/B do 0V
 - Zwarcie bloku C/D do 24V
 - Otwarty obwód któregoś z pojedynczych bloków (jeżeli opcja No-load jest aktywna)
 - Błąd rozłączenia przełącznika w którymś z pojedynczych bloków
- w przypadku wyjść normalnie nie załączonych, załączonych na czas testu, wykrywa on:
 - Otwarty obwód obciążenia (jeżeli aktywna jest opcja No-load)
 - Otwarty obwód któregoś z pojedynczych bloków (bardziej precyzyjnie, gdy opcja No-load jest aktywna)
 - Błąd rozłączenia przełącznika w którymś z pojedynczych bloków
- w przypadku wyjść normalnie załączonych, rozłączonych na czas testu, wykrywa on:
 - Zwarcie bloku A/B do 0V
 - Zwarcie bloku C/D do 24V
 - Błąd rozłączenia przełącznika w którymś z pojedynczych bloków
- w przypadku wyjść normalnie załączonych, załączonych na czas testu, wykrywa on:
 - Otwarty obwód obciążenia (jeżeli aktywna jest opcja śledzenia obciążenia No-load Diagnostic)
 - Zwarcie bloku A/B do 0V
 - Zwarcie bloku C/D do 24V
 - Błąd rozłączenia przełącznika w którymś z pojedynczych bloków
 - Błąd załączenia przełącznika w którymś z pojedynczych bloków
- wykrywa dowolny błąd wyjścia, który spowodowałby błąd reakcji.

Pomimo, że w razie zmiany stanu wyjść podczas testu nie są generowane żadne jego wyniki, nie powoduje to zgłaszania fałszywych błędów.

Przez cały czas przeprowadzania autotestu grupa bloków Genius kontroluje wyjścia fizyczne, dzięki czemu test nie wpływa na urządzenia zewnętrzne.

Działanie autotestu wyjść dyskretnych: grupa wyjść w układzie H

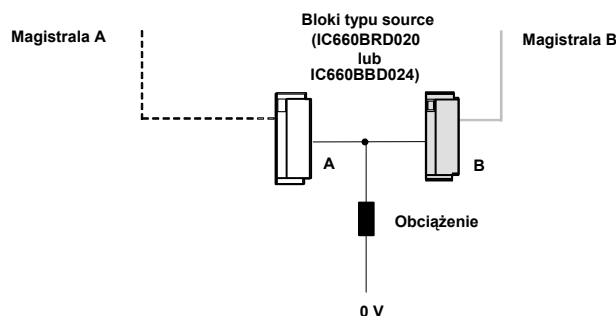
Główny sterownik programowalny autotestu informuje pozostałe sterowniki (jeżeli jakieś występują), która z przypisanych grup będzie testowana. Wszystkie sterowniki programowalne odczytują status wszystkich bloków w grupie przeznaczonej do testowania, pomijając późniejsze błędy, które mogą powstać w obrębie tej grupy.

Główny sterownik programowalny autotestu odczytuje bieżący stan wyjść i stan wymuszeń dla każdego obwodu w grupie wyjściowej. Następnie główny sterownik testuje pulsacyjnie bloki w grupie wyjść. Sekwencję testu dla grupy wyjść w układzie H opisano poniżej.

1. Główny sterownik kontrolny wymusza załączenie normalnie nie załączonych wyjść w bloku C.
2. Główny sterownik kontrolny testuje pulsacyjnie blok B. Rejestrowane są wszystkie błędy w bloku B.
3. Jeżeli wyjścia w bloku B skonfigurowane jako normalnie załączone zgłoszą błąd przełącznika podczas impulsu, główny sterownik wymusza ich odłączenie.
4. Główny sterownik kontrolny testuje pulsacyjnie blok A. Rejestrowane są wszystkie błędy w bloku A.
5. Główny sterownik zeruje wszystkie cztery bloki w grupie wyjść.
6. Wymuszenia na bloku C zostają anulowane.
7. Główny sterownik anuluje wymuszenia na bloku B z wyjątkiem wyjść błędnie wymuszonych.
8. Główny sterownik kontrolny powtarza powyższe procesy dla bloków D/A/B, następnie dla A/D/C, a następnie dla B/C/D.
9. Główny sterownik kontrolny zgłasza błędy do innych sterowników programowalnych (jeżeli jakieś występują). Wszystkie sterowniki programowalne zapisują pojawiające się błędy w swoich tabelach błędów.
10. Główny sterownik kontrolny kontynuuje test na kolejnej grupie.

Grupa wyjść w układzie T

W grupie wyjść w układzie T dwa bloki Genius 16-punktowe lub dwa bloki Genius 32-punktowe typu source są połączone równolegle po stronie obciążenia. Po stronie przeciwnej obciążenie jest połączone z uziemieniem. Mimo, że na rysunku pokazano 16 obciążeń, para bloków 32-punktowych może sterować maksymalnie 32 obciążeniami.



Wyjścia w grupie o układzie T są “normalnie załączone”. Ten typ grupy może być wykorzystany w zastosowaniach o wysokiej dyspozycyjności lub systemach wykrywania ognia i gazu, w których wymagana jest możliwość załączenia obciążenia istotnego dla bezpieczeństwa instalacji. Oba bloki muszą być albo blokami 16-punktowymi, albo blokami 32-punktowymi. Oba bloki muszą być podłączone do oddzielnych magistral. Bloki konfiguruje się do pracy w trybie GMR przy wykorzystaniu ręcznego programatora Genius.

W przypadku 16-punktowej grupy wyjść w układzie T powinien zostać zastosowany blok typu source IC660BRD020. Blok ten zaprojektowano do użytkowania w grupach wyjść o układzie T. Posiada on wbudowane w terminal diody zapobiegające zasilaniu bloku przez prądy powrotne na wyjściach, po odłączeniu jego zasilania.

Obwody wyjściowe podlegające autotestowi muszą wytrzymać impulsy załączające i wyłączające o czasie narzuconym przez test. Należy sprawdzić właściwości każdego z urządzeń wyjściowych pod kątem specyfikacji podanych w rozdziale 11, aby upewnić się, czy może ono być poddane autotestowi oraz/lub wykorzystane w grupie wyjść o układzie T.

Redundancja magistrali w grupie wyjść o układzie T

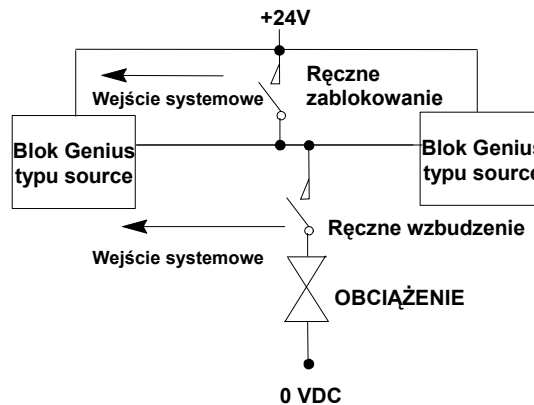
Jeżeli jedna z dwóch magistral obsługujących grupę wyjść o układzie T ulegnie zniszczeniu, dane wejść/wyjść wciąż są wymieniane poprzez drugi blok wyjść, umożliwiając sterowanie obciążeniem. W momencie, gdy blok traci łączność ze wszystkimi sterownikami programowalnymi, jego wyjścia ustawiają się w stan domyślny.

Ręczne sterowanie wyjściami w grupie o układzie T

Dodatkowe ręczne sterowanie wymuszeniami wartości może być zastosowane sprzętowo lub programowo. Jeżeli zastosowana jest metoda programowa, operacje autotestu i przetwarzania błędów nie ulegają zmianie. Jeżeli ręczne sterowanie wymuszeniami jest realizowane sprzętowo, może być ustawione, jak przedstawiono poniżej.

Ręczne wzbudzenie wyjścia powoduje, że wyjście przyjmuje stan alarmowy. Przykładowo, wyjście normalnie załączone zostaje odłączone.

Ręczne zablokowanie wyjścia w stanie załączonym powoduje, że wyjście pozostaje w stanie normalnym. Przykładowo, wyjście normalnie załączone pozostaje zasilone.



Działanie urządzeń o ręcznie sterowanych wyjściach może być monitorowane i zgłaszane poprzez podłączenie ich jako wejść do nie-głosowanych bloków Genius w systemie.

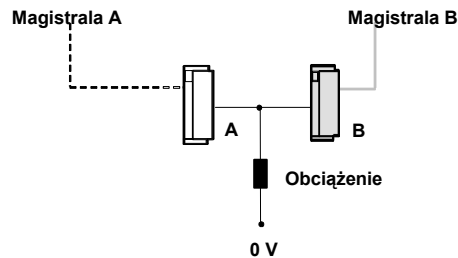
Wejścia te korzystają ze specjalnego zestawu wejść zarezerwowanych na końcu tabeli wejść. Więcej informacji na ten temat podano w rozdziale 5.

Współdzielenie obciążenia wyjścia w grupie wyjść o układzie T

W grupie wyjść o układzie T prąd przeznaczony dla obciążeń wyjściowych jest dzielony. Dlatego też nie jest możliwe jednoznaczne określenie ilości mocy dostarczanej do każdego bloku. Jeżeli 16-punktowe bloki w grupach wyjść w układzie T mają w konfiguracji ustawiony parametr zgłaszania błędu braku obciążenia, minimalne możliwe do podłączenia obciążenie wynosi 100mA. Błąd braku obciążenia na wyjściu będzie zgłaszany jedynie w sytuacji, gdy oba bloki zgłoszą ten błąd.

Autotest wyjść dyskretnych w grupie o układzie T

W przykładzie tym przedstawiono dwa bloki połączone z magistralami A i B, oznaczone odpowiednio jako blok A i blok B. W rzeczywistym systemie zabezpieczeń GMR dwa bloki mogą być przypisane do dowolnych dwóch spośród trzech magistral systemu GMR.



W przypadku grupy wyjść w układzie T, autotest zostanie przeprowadzony na wyjściach załączonych bądź wyłączonych, bez lub ze śledzeniem obciążenia.

- w przypadku wyjść normalnie nie załączonych, rozłączonych także na czas testu, wykrywa on:
 - Otwarty obwód obciążenia (jeżeli aktywna jest opcja No-load)
 - Zwarcie bloku A/B do 0V
 - Otwarty obwód któregoś z pojedynczych bloków (jeżeli opcja No-load jest aktywna)
 - Błąd rozłączenia przełącznika w którymś z pojedynczych bloków
- w przypadku wyjść normalnie nie załączonych, załączonych na czas testu, wykrywa on:
 - Otwarty obwód obciążenia (jeżeli aktywna jest opcja No-load)
 - Otwarty obwód któregoś z pojedynczych bloków (bardziej precyzyjnie, gdy opcja No-load jest aktywna)
 - Błąd rozłączenia przełącznika w którymś z pojedynczych bloków
- w przypadku wyjść normalnie załączonych, rozłączonych na czas testu, wykrywa on:
 - Zwarcie bloku A/B do 0V
 - Błąd rozłączenia przełącznika w którymś z pojedynczych bloków
- w przypadku wyjść normalnie załączonych, załączonych na czas testu, wykrywa on:
 - Otwarty obwód obciążenia (jeżeli aktywna jest opcja śledzenia obciążenia No-load Diagnostic)
 - Otwarty obwód któregoś z pojedynczych bloków (bardziej precyzyjnie, gdy opcja No-load jest aktywna)
 - Zwarcie bloku A/B do 24
 - Błąd rozłączenia przełącznika w którymś z pojedynczych bloków
 - Błąd załączenia przełącznika w którymś z pojedynczych bloków
- Test wykrywa dowolny błąd wyjścia, który spowodowałby błąd reakcji.

Pomimo, że w razie zmiany stanu wyjść podczas testu nie są generowane żadne jego wyniki, nie powoduje to zgłaszania fałszywych błędów.

Przez cały czas przeprowadzania autotestu grupa bloków Genius kontroluje wyjścia fizyczne, dzięki czemu test nie wpływa na urządzenia zewnętrzne.

Działanie autotestu wyjść dyskretnych w grupie o układzie T

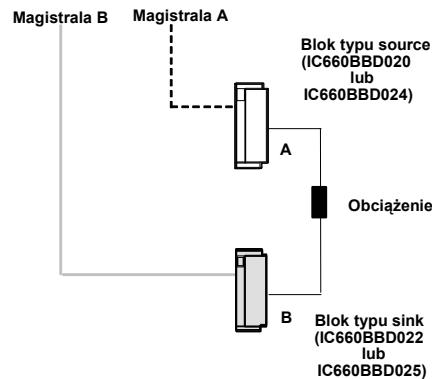
Główny sterownik programowalny autotestu informuje pozostałe sterowniki (jeżeli jakieś występują), która z przypisanych grup będzie testowana. Wszystkie sterowniki programowalne odczytują status wszystkich bloków w grupie przeznaczonej do testowania, pomijając późniejsze błędy, które mogą powstać w obrębie tej grupy.

Główny sterownik programowalny autotestu odczytuje bieżący stan wyjść i stan wymuszeń dla każdego obwodu w grupie wyjściowej. Następnie główny sterownik testuje pulsacyjnie bloki w grupie wyjść. Sekwencję testu dla grupy wyjść w układzie T opisano poniżej.

1. Główny sterownik kontrolny testuje pulsacyjnie blok B. Rejestrowane są wszystkie błędy w bloku B.
2. Jeżeli wyjścia w bloku B skonfigurowane jako normalnie załączone zgłoszą błąd przełącznika podczas impulsu, główny sterownik wymusza ich odłączenie.
3. Główny sterownik kontrolny testuje pulsacyjnie blok A. Rejestrowane są wszystkie błędy w bloku A.
4. Główny sterownik anuluje wymuszenia na bloku B z *wyjątkiem wyjść błędnie wymuszonych*.
5. Główny sterownik zeruje obydwa bloki.
6. Główny sterownik kontrolny testuje pulsacyjnie blok A. Rejestrowane są wszystkie błędy w bloku A.
7. Jeżeli wyjścia w bloku A skonfigurowane jako normalnie załączone zgłoszą błąd przełącznika podczas impulsu, główny sterownik wymusza ich odłączenie.
8. Główny sterownik kontrolny testuje pulsacyjnie blok B. Rejestrowane są wszystkie błędy w bloku B.
9. Główny sterownik anuluje wymuszenia na bloku A z *wyjątkiem wyjść błędnie wymuszonych*.
10. Główny sterownik kontrolny zgłasza błędy do innych sterowników programowalnych (jeżeli jakieś występują). Wszystkie sterowniki programowalne zapisują pojawiające się błędy w swoich tabelach błędów.
11. Główny sterownik kontrolny kontynuuje test na kolejnej grupie.

Grupa wyjść w układzie I

Grupa wyjść w układzie I składa się z bloku typu source Genius połączonego po jednej stronie obciążenia, oraz bloku typu sink Genius połączonego po drugiej stronie. Ten typ grupy jest najbardziej odpowiedni dla aplikacji odpowiedzialnych za zatrzymanie pracy. Obydwa bloki w grupie wyjść o układzie I muszą być blokami 16 lub 32-punktowymi. Oba bloki muszą być połączone do oddzielnych magistral. Mimo, że na rysunku przedstawiono jedno obciążenie dla grupy dwóch bloków, dwa bloki 16-punktowe mogą sterować maksymalnie 16 obciążeniami, dwa bloki 32-punktowe natomiast maksymalnie 32 obciążeniami.



Grupa wyjść w układzie I może być użyteczna w aplikacjach zabezpieczających przed usterką, w których wymagana jest możliwość odłączenia obciążenia krytycznego. Jeżeli jeden z bloków ulegnie awarii, drugi może jeszcze odłączyć obciążenie.

Bloki konfiguruje się do pracy w trybie GMR przy wykorzystaniu ręcznego programatora Genius. Obwody wyjściowe podlegające autotestowi muszą wytrzymać impulsy załączające i wyłączające o czasie narzuconym przez test. Należy sprawdzić właściwości każdego z urządzeń wyjściowych pod kątem specyfikacji podanych w rozdziale 11, aby upewnić się, czy może ono być poddane autotestowi oraz/lub wykorzystane w grupie wyjść o układzie I.

Działanie grupy wyjść w układzie I

Jeżeli obciążenie jest wpięte pomiędzy blok typu sink a blok typu source, zarówno wyjście sink, jak i source muszą być aktywne, aby sterować obciążeniem. Jeżeli wyjście sink lub source ulegnie odłączeniu, odłączenie drugiego spowoduje odłączenie obciążenia.

Redundancja magistrali w grupie wyjść o układzie I

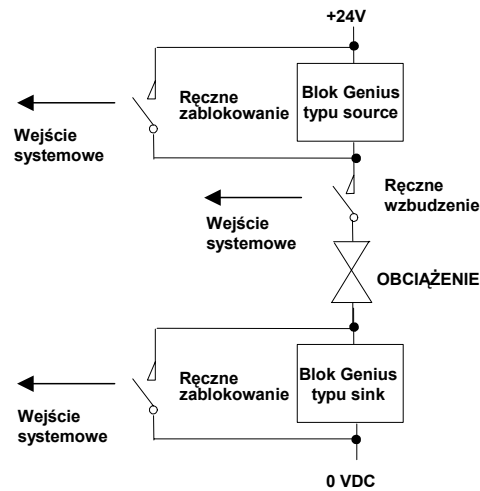
Jeżeli jedna z dwóch magistral obsługujących grupę wyjść o układzie I ulegnie zniszczeniu, wyjścia podpięte do tej magistrali mają ustawiane wartości domyślne, określone w konfiguracji. Blok pozostający na funkcjonującej magistrali wciąż będzie umożliwiał odłączenie obciążenia.

Ręczne sterowanie wyjściami w grupie o układzie I

Dodatkowe ręczne sterowanie wymuszeniami wartości może być zastosowane sprzętowo lub programowo. Jeżeli zastosowana jest metoda programowa, operacje autotestu i przetwarzania błędów nie ulegają zmianie. Jeżeli ręczne sterowanie wymuszeniami jest realizowane sprzętowo, może być ustawione, jak przedstawiono poniżej.

Ręczne wzbudzenie wyjścia powoduje, że wyjście przyjmuje stan alarmowy. Przykładowo, wyjście normalnie załączone zostaje odłączone.

Ręczne zablokowanie wyjścia w stanie załączonym powoduje, że wyjście pozostaje w stanie normalnym. Przykładowo, wyjście normalnie załączone pozostaje zasilone.

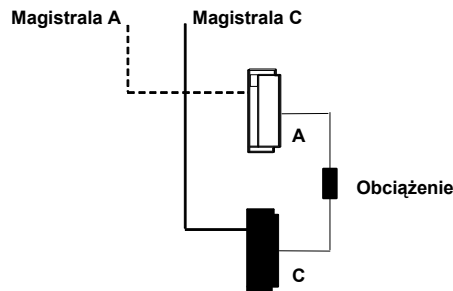


Działanie urządzeń o ręcznie sterowanych wyjściach może być monitorowane i zgłaszane poprzez podłączenie ich jako wejść do nie-głosowanych bloków Genius w systemie.

Wejścia te korzystają ze specjalnego zestawu wejść zarezerwowanych na końcu tabeli wejść. Więcej informacji na ten temat podano w rozdziale 5.

Autotest wyjść dyskretnych w grupie o układzie I

W przykładzie tym przedstawiono dwa bloki połączone z magistralami A i C, oznaczone odpowiednio jako blok A i blok C. W rzeczywistym systemie zabezpieczeń GMR dwa bloki mogą być przypisane do dowolnych dwóch spośród trzech magistral systemu GMR.



W przypadku grupy wyjść w układzie I, autotest zostanie przeprowadzona na wyjściach załączonych bądź wyłączonych, bez lub ze śledzeniem obciążenia.

- w przypadku wyjść normalnie nie załączonych, rozłączonych także na czas testu, wykrywa on:
 - Otwarty obwód obciążenia (jeżeli aktywna jest opcja No-load)
 - Otwarty obwód któregoś z pojedynczych bloków (jeżeli aktywna jest opcja No-load)
 - Błąd rozłączenia przełącznika w którymś z pojedynczych bloków
- w przypadku wyjść normalnie nie załączonych, załączonych na czas testu, wykrywa on:
 - Otwarty obwód obciążenia (jeżeli aktywna jest opcja No-load)
 - Otwarty obwód któregoś z pojedynczych bloków (bardziej precyzyjnie, gdy opcja No-load jest aktywna)
 - Błąd rozłączenia przełącznika w którymś z pojedynczych bloków
- w przypadku wyjść normalnie załączonych, rozłączonych na czas testu, wykrywa on:
 - Błąd rozłączenia przełącznika w którymś z pojedynczych bloków
- w przypadku wyjść normalnie załączonych, załączonych na czas testu, wykrywa on:
 - Otwarty obwód obciążenia (jeżeli aktywna jest opcja śledzenia obciążenia No-load Diagnostic)
 - Otwarty obwód któregoś z pojedynczych bloków (bardziej precyzyjnie, gdy opcja No-load jest aktywna)
 - Błąd rozłączenia przełącznika w którymś z pojedynczych bloków
 - Błąd załączenia przełącznika w którymś z pojedynczych bloków

Test wykrywa dowolny błąd wyjścia, który spowodowałby błąd reakcji. Pomimo, że w razie zmiany stanu wyjść podczas testu nie są generowane żadne jego wyniki, nie powoduje to zgłaszania fałszywych błędów.

Przez cały czas przeprowadzania autotestu grupa bloków Genius kontroluje wyjścia fizyczne, dzięki czemu test nie wpływa na urządzenia zewnętrzne.

Działanie autotestu wyjść dyskretnych w grupie o układzie I

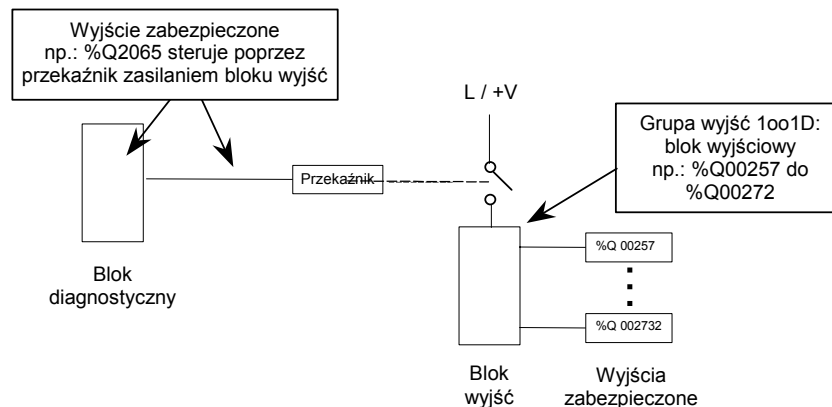
Główny sterownik programowalny autotestu informuje pozostałe sterowniki (jeżeli jakieś występują), która z przypisanych grup będzie testowana. Wszystkie sterowniki programowalne odczytują status wszystkich bloków w grupie przeznaczonej do testowania, pomijając późniejsze błędy, które mogą powstać w obrębie tej grupy.

Główny sterownik programowalny autotestu odczytuje bieżący stan wyjść i stan wymuszeń dla każdego obwodu w grupie wyjściowej. Następnie główny sterownik testuje pulsacyjnie bloki w grupie wyjść. Poniżej opisano sekwencję testową.

1. W przypadku grupy wyjść w układzie I, główny sterownik kontrolny wymusza załączenie normalnie nie załączonych wyjść w bloku C.
2. Główny sterownik kontrolny testuje pulsacyjnie blok A. Rejestrowane są wszystkie błędy w bloku A.
3. Wymuszenia na bloku C zostają anulowane.
4. Główny sterownik zeruje obydwie bloki.
5. Główny sterownik kontrolny wymusza załączenie normalnie nie załączonych wyjść w bloku A.
6. Główny sterownik kontrolny testuje pulsacyjnie blok C. Rejestrowane są wszystkie błędy w bloku C.
7. Wymuszenia na bloku A zostają anulowane.
8. Główny sterownik kontrolny zgłasza błędy do innych sterowników programowalnych (jeżeli jakieś występują). Wszystkie sterowniki programowalne zapisują pojawiające się błędy w swoich tabelach błędów.
9. Główny sterownik kontrolny kontynuuje test na kolejnej grupie.

Grupa wyjść 1oo1D

Grupa wyjść 1oo1D składa się z jednego bloku wyjść dyskretnych sterujących maksymalnie 32 normalnie załączonymi obciążeniami. Taki typ grupy może być wykorzystany jako alternatywa dla grupy wyjść o układzie I. Umożliwia ona realizację aplikacji zabezpieczającej przed uszkodzeniem, przy jednoczesnym wykorzystaniu mniejszej ilości bloków Genius. Oddzielny blok dyskretny (AC lub DC), nie będący częścią grupy 1oo1D, steruje poprzez przełącznik zasilaniem bloku wyjść. Sterowanie zasilaniem bloku wyjść przy pomocy tego bloku, nazwanego blokiem diagnostycznym, umożliwia doprowadzenie obciążenia wyjścia do stanu bezpiecznego nawet w momencie wystąpienia na punkcie wyjściowym błędu „stuck-at-1” (zablokowany na 1).



Działanie grupy wyjść 1oo1D

W trakcie pracy systemu oprogramowanie GMR porównuje oczekiwany stan logiczny (%Q) każdego „strzeżonego” wyjścia w bloku ze sprzężeniem zwrotnym odpowiadającego mu punktu (%I). Jeżeli wyjście zostało samoczynnie odłączone (0), sprzężenie zwrotne zgłasza zablokowanie wyjścia (1), blok diagnostyczny odłącza zasilanie bloku wyjść. Powoduje to wymuszenie odłączenia wyjść (stan zabezpieczony) chyba, że wyjścia są fizycznie zbocznikowane (jak objaśniono w niniejszej sekcji). Wszystkie punkty bloku wyjść 1oo1D są testowane pulsacyjnie, o ile blok ma uwzględnioną w konfiguracji możliwość testowania pulsacyjnego. Błędy generowane podczas testu są rejestrowane w tablicy błędów wejść/wyjść. Nie powodują odłączenia bloku wyjść przez blok diagnostyczny, jeżeli test pulsacyjny wykazuje błędy.

Przywrócenie zasilania samoczynnie odłączonego bloku wyjść

Jeżeli blok wyjść został samoczynnie odłączony przez blok diagnostyczny, musi nastąpić wymazanie błędu lub odizolowanie wyjść, dokonane przed próbą przywrócenia zasilania bloku. Zapobiega to przywróceniu zasilania do wyjścia wykazującego błąd. Wyjścia mogą być odizolowane przez zastosowanie obwodu bocznikującego, jak omówiono w niniejszej sekcji. Wyjścia samoczynnie odłączone mogą zostać wyzerowane przy pomocy bitu sterującego DIAGRES %M (%M12267), jak opisano w rozdziale „Programowanie”.

W zależności od zastosowania oraz indywidualnej grupy wyjść, preferowane może być chwilowe odłączenie fizycznego wyjścia przed ponownym zasileniem bloku wyjść. Przed ponownym załączeniem fizycznego wyjścia i usunięciem obwodów bocznikujących blok powinien zostać przetestowany pulsacyjnie w celu potwierdzenia wymazania błędu i zgodności stanów logicznych. Należy zwrócić uwagę na to, że jeżeli blok posiada udostępnioną w konfiguracji opcję testowania pulsacyjnego, test zostanie zainicjowany i przeprowadzony podczas standardowego cyklu autotestu o ustalonym interwale.

Konfiguracja i diagnostyka grup wyjść 1oo1D

Poniższa tabela podsumowuje diagnostykę i konfigurację trybu blokowego GMR dla bloków wyjść 1oo1D. Blok wyjść nie powinien mieć ustawionej wartości Hot Standby w parametrze Redundancy Mode (tryb redundancji).

Źródło zasilania	Blok Genius	Obsługiwane opcje diagnostyczne	Konfiguracja trybu redundancji bloku	Stan domyślny	Domyślny tryb duplex
115V AC / 125V DC	IC660BBS103 (8-kanalowy) *	Przegrzanie Zwarcie Odłączenie po przeciążeniu	Tryb bez redundancji lub tryb duplex	0	0
24 / 48V DC	IC660BBD020 (16-kanalowy typu source)	Przegrzanie Zwarcie Uszkodzony przełącznik Odłączenie po przeciążeniu	Tryb bez redundancji lub tryb GMR	0	0
24 / 48V DC	IC660BBD024 (32-kanalowy typu source)	Zwarcie Uszkodzony przełącznik Przegrzanie Odłączenie po przeciążeniu	Tryb bez redundancji lub tryb GMR	0	0

* IC660BBS103 nie obsługuje trybu GMR bloku. Może być sterowany jedną lub dwoma (nie trzema) jednostkami centralnymi.

Blok wyjść powinien być skonfigurowany jako „kombinacja” bloku wejść/wyjść z obwodami indywidualnymi skonfigurowanymi jako wyjścia, z wejściowym sprzężeniem zwrotnym. Blok wyjść powinien mieć również nieaktywną opcję zgłaszania braku obciążenia (No Load Reporting), oraz opcjonalnie włączoną opcję testowania pulsacyjnego.

Blok diagnostyczny oraz przekaźnik

Blok diagnostyczny jest oddzielnym blokiem dyskretnym, sterującym poprzez przekaźnik zasilaniem bloku wyjść. Blok diagnostyczny musi znajdować się na innej magistrali względem bloku wyjść. Musi to być magistrala określona w konfiguracji systemu GMR.

W przypadku działania w trybie zabezpieczonym przed awarią (fail safe). Patrz następujący przykład. Przekaźnik ten musi spełniać normy IEC 60255-1-00 (Electrical Relays – Part 1, All or Nothing Electrical Relays) oraz EN 50156-1 (Electrical Equipment for Furnaces and Ancillary Equipment Part1, Requirements for Application, Design and Installation). Co pewien czas konieczne jest przeprowadzenie testu sprawdzającego, mającego na celu upewnienie się, że przekaźnik może przejść w stan bezpieczny.

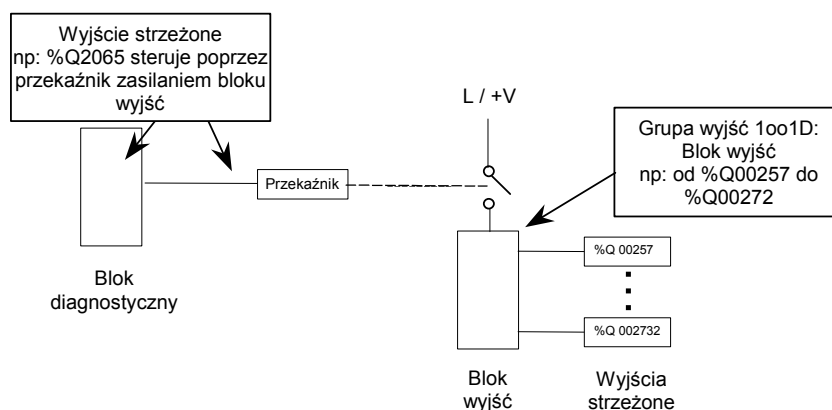
Blokiem diagnostycznym może być dowolny blok wejść/wyjść dyskretnych nie-głosowanych. Jeżeli system wymaga zatwierdzenia TUV, blok diagnostyczny musi być nie-głosowanym dyskretnym blokiem DC. Każdy punkt wyjściowy bloku diagnostycznego, sterujący przy pomocy przekaźnika grupą wyjść 1oo1D, musi mieć w konfiguracji ustawione wartości stanu domyślnego (Default State) na 0, oraz domyślnego trybu duplex (Default Duplex) na 0.

Zmienne wejść/wyjść dla grupy wyjść 1oo1D

Punkty wyjściowe sterowane przez grupę 1oo1D korzystają ze zmiennych wyjściowych (%Q), przypisanych blokowi wyjść w trakcie konfigurowania. Odpowiadające zmienne wejściowe (%I), wykorzystywane w sprzężeniu zwrotnym stanów wyjściowych, są automatycznie przypisywane przez oprogramowanie konfiguracyjne.

Oprogramowanie systemu GMR automatycznie monitoruje te zmienne %I oraz %Q podczas pracy systemu. Jeżeli stan rzeczywisty któregośkolwiek z „strzeżonych” punktów bloku wyjść nie odpowiada stanowi wyjściowemu wymaganemu przez program sterujący, system GMR automatycznie ustawia na 0 punkt %Q na bloku diagnostycznym, sterujący zasilaniem bloku wyjść. W tym samym czasie w tabeli błędów sterownika programowalnego umieszczany jest błąd „10608 - Diagnostic ShutDown” (wyłączenie diagnostyczne).

W przedstawionej poniżej uproszczonej reprezentacji, system monitoruje sprzężenie zwrotne z punktu %Q00257, porównując go z odpowiadającą zmienną wejściową %I00257. Jeżeli %I00257 nie odpowiada %Q00257, system GMR automatycznie ustawia punkt %Q00256 na bloku diagnostycznym na wartość 0. Powoduje to odłączenie zasilania bloku wyjść. Wynikiem tego jest ustawienie wszystkich punktów od %Q00257 do %Q00272 w nie zasilany stan zabezpieczony.



Zmienne wejść/wyjść bloku diagnostycznego i bloku wyjść są przypisywane podczas konfigurowania grupy wyjść 1oo1D. Szczegóły zostały omówione w rozdziale „Konfigurowanie systemu GMR”. Zmienne wejść/wyjść bloku diagnostycznego oraz bloku wyjść muszą być zlokalizowane w rejestrach wejść/wyjść nie podlegających głosowaniu.

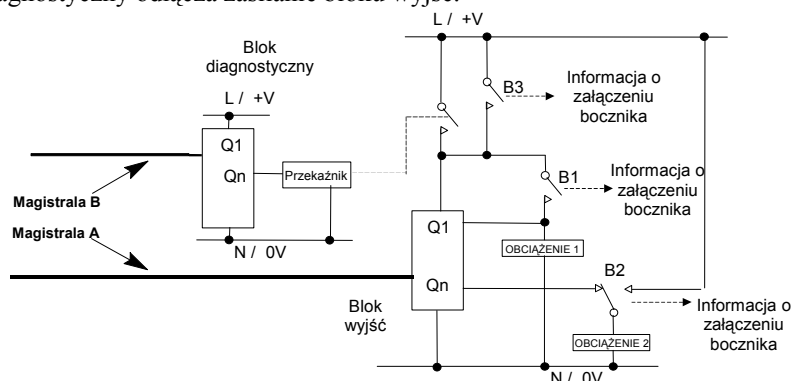
Ręczne sterowania wyjściami w grupie wyjść 1oo1D

Dodatkowe ręczne sterowanie wymuszeniami wartości może być zastosowane sprzętowo lub programowo. Jeżeli zastosowana jest metoda programowa, operacje autotestu i przetwarzania błędów nie ulegają zmianie. Jeżeli ręczne sterowanie wymuszeniami jest realizowane sprzętowo, może być ustawione, jak przedstawiono poniżej.

Ręczne wzbudzenia wyjścia powoduje, że wyjście przyjmuje stan alarmowy. Przykładowo, wyjście normalnie załączone zostaje odłączone. *Ręczne zablokowanie wyjścia w stanie załączonym* powoduje, że wyjście pozostaje w stanie normalnym. Przykładowo, wyjście normalnie załączone pozostaje załączone. Działanie urządzeń o ręcznie sterowanych wyjściach może być monitorowane i zgłaszane poprzez podłączenie ich jako wejść do nie-głosowanych bloków Genius w systemie. Wejścia te korzystają ze specjalnego zestawu wejść zarezerwowanych na końcu tabeli wejść. Więcej informacji na ten temat podano w rozdziale 5.

Przykład grupy 1oo1D ze zbocznikowanymi wyjściami

W poniższym przykładzie przedstawiono blok wyjść (prawa strona) z 2 obciążeniami. Obwód obciążenia 1 zawiera dodatkowo bezpośrednie zbocznikowanie wyjścia (B1). B1 prowadzi od izolowanej magistrali zasilania, dlatego też B1 zostanie odłączone w momencie odizolowania zasilania przez blok diagnostyczny. Obwód obciążenia 2 zawiera przykład dodatkowego przełączanego bocznika wyjścia z przełącznikiem bezprzerwowym MBB sterowanym z nie-izolowanej magistrali zasilania (B2). Bocznik ten może być wykorzystywany w celu podtrzymywania zasilania obciążenia, gdy blok diagnostyczny odłącza zasilanie bloku wyjść.



- Jeżeli blok jest zasilony, przełącznik B1 zapobiega samoczynnemu rozłączeniu obciążenia 1 w momencie, gdy wyjście fizyczne zostaje zbocznikowane, a wyjście logiczne zdeaktywowane. Przełącznik ten musi być zasilany z bloku zasilacza, poza tym zasilanie może być awaryjnie dostarczane do bloku wyjść poprzez zbocznikowane wyjścia. Przełącznik ten może dodatkowo stanowić sprzężenie zwrotne dla indywidualnych punktów lub grupy punktów, w zależności od danego zastosowania. System GMR może monitorować sprzężenie zwrotne przy wykorzystaniu zmiennych %I identyfikowanych podczas konfigurowania GMR grupy wyjść 1oo1D. Zmienne te muszą być zlokalizowane w rejestrze tabeli wejść nie-głosowanych %I.

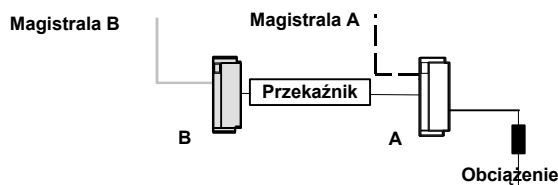
- Przełącznik B2 w przykładzie jest zbliżony do B1, ZA WYJĄTKIEM faktu, że B1 nadpisuje wyjście, gdy blok jest zasilony, natomiast B2 podtrzymuje wyjście jako zbocznikowane bez względu na stan bloku. B2 musi być przełącznikiem bezprzerwowym MBB. Dodatkowe sprzężenie zwrotne może być monitorowane przez dowolne wejścia systemowe w celu uprzedzenia o wartości.
- Przełącznik B3 również jest dodatkowy. Może być stosowany do ręcznego testowania przekaźnika wyjściowego sterowanego z bloku *diagnostycznego* bez wpływu na blok wyjść. Może być również stosowany do zbocznikowania przekaźnika, w celu przywrócenia bloku wyjść samoczynnie odłączonego, na którym przy odłączonych wyjściach pojawia się błąd „stuck-at-1” (zablokowany na 1), powodując ponowne samoczynne odłączenie bloku przez system GMR. Dodatkowe sprzężenie zwrotne z przełącznika tego typu może być monitorowane przez dowolne wejścia w systemie.

Autotest wyjść dyskretnych w grupie 1oo1D

Jak opisano wcześniej, grupa wyjść 1oo1D składa się z jednego bloku wyjść, którego zasilanie jest sterowane przez nie-głosowany blok wejść/wyjść dyskretnych (blok diagnostyczny), oddzielnie skonfigurowany. Ten sam blok diagnostyczny może sterować zasilaniem kilku bloków wyjść. Każdy blok wyjść jest rozpatrywany jako oddzielna grupa wyjść 1oo1D. Bloki te są niezależnie od siebie autotestowane.

W przypadku punktów bloku wyjść 1oo1D, których zasilanie jest kontrolowane przez blok diagnostyczny, opcja zgłaszania braku obciążenia (No Load Reporting) powinna być wyłączona w konfiguracji. Część wyjść w bloku może być ustawiona jako „zboznikowane”, i zainstalowana tak, aby pobierać zasilanie z niezależnego źródła. Autotest wyjść dyskretnych nie sprawdza działania wyjść zboznikowanych.

W tym uproszczonym przypadku blok diagnostyczny jest połączony z magistralą B, blok wyjść 1oo1D jest połączony z magistralą A. W rzeczywistym systemie zabezpieczeń GMR dwa bloki mogą być przypisane do dowolnych dwóch spośród trzech magistral systemu GMR.



W przypadku grupy wyjść 1oo1D, autotest wyjść dyskretnych sprawdza wyłącznie działanie bloku wyjść, nie sprawdza bloku diagnostycznego. Jednakże blok diagnostyczny, jako blok wejść/wyjść nie-głosowanych, może również być skonfigurowany jako podawany testowi pulsacyjnemu.

W przypadku grupy wyjść 1oo1D autotest wyjść dyskretnych będzie:

- pracować na wyjściach załączonych lub odłączonych, wraz z lub bez śledzenia obciążenia.
- w przypadku wyjść rozłączonych na czas testu, test wykrywa:
 - Błąd rozłączenia przełącznika
- w przypadku wyjść załączonych na czas testu, test wykrywa:
 - Błąd rozłączenia przełącznika
 - Błąd załączenia przełącznika

Przez cały czas przeprowadzania autotestu blok wyjść kontroluje wyjścia fizyczne, dzięki czemu test nie wpływa na urządzenia zewnętrzne.

Działanie testu pulsacyjnego w przypadku grupy wyjść 1oo1D

Główny sterownik programowalny autotestu informuje pozostałe sterowniki (jeżeli jakieś występują), która z przypisanych grup będzie testowana. W przypadku grupy 1oo1D wszystkie sterowniki programowalne odczytują status bloków wyjść w grupie przeznaczonej do testowania, pomijając późniejsze błędy, które mogą powstać w obrębie tej grupy

Główny sterownik kontrolny testuje pulsacyjnie blok wyjść.

1. Główny sterownik kontrolny zgłasza błędy do innych sterowników programowalnych (jeżeli jakieś występują). Wszystkie sterowniki programowalne zapisują pojawiające się błędy w swoich tabelach błędów.
2. Główny sterownik kontrolny kontynuuje test na kolejnej grupie.

Test pulsacyjny bloku diagnostycznego

Jak już wspomniano, autotestu bloku 1oo1D nie obejmuje bloku diagnostycznego, który został wybrany do sterowania zasilaniem bloku wyjść. Blok diagnostyczny może być testowany pulsacyjnie przy użyciu ręcznego programatora Genius. Należy upewnić się, że test pulsacyjny nie spowoduje zadziałania przekaźnika sterującego zasilaniem bloku wyjść. Mogłoby to spowodować chwilową przerwę w zasilaniu bloku wyjść.

Sprawdzenie przekaźnika alarmowego

Przy wykorzystaniu grupy wyjść 1oo1D ważne jest okresowe ręczne sprawdzenie działania przekaźnika sterującego zasilaniem bloku wyjść.

Tryby redundancji wyjść nie-głosowanych

Podczas konfigurowania bloku Genius, wyjście nie-głosowane oraz nie-głosowane mieszane bloki wejść/wyjść mogą być ustawione w tryb GMR z opcją:

- A. Redundancja sterownika programowalnego w trybie Hot Standby
- B. Redundancja sterownika programowalnego typu duplex
- C. Bez redundancji sterownika programowalnego

Wybór opcji „Bez redundancji sterownika programowalnego” powoduje, że blok pracuje normalnie, jak w systemie bez redundancji. Praca w trybach Hot Standby i duplex została opisana poniżej.

Redundancja sterownika programowalnego typu duplex dla wyjść nie-głosowanych

Redundancja sterownika programowalnego typu duplex nie jest równoznaczna z redundancją systemu GMR typu duplex. Redundancja systemu GMR typu duplex jest wykorzystywana przez grupy wyjść głosowanych. Redundancja sterownika programowalnego typu duplex może być wykorzystywana przez nie-głosowane wejścia/wyjścia dyskretne w systemie z dwoma sterownikami programowalnymi jako sposób wyboru, który sterownik programowalny będzie sterował wyjściami.

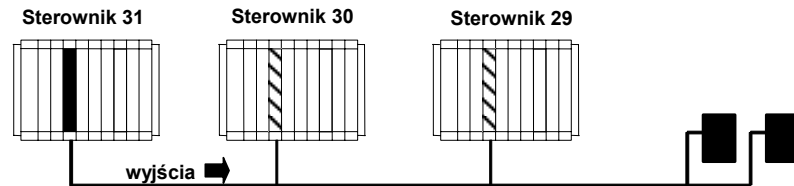
Jeżeli nie-głosowana grupa dyskretna jest skonfigurowana przy wykorzystaniu ręcznego programatora Genius do pracy w trybie redundancji sterownika programowalnego typu duplex, działa ona w ten sam sposób, jak grupa w systemie z dwoma sterownikami programowalnymi, bez systemu zabezpieczeń GMR. W trybie duplex blok otrzymuje wartości wyjść ze sterowników 30 i 31 i porównuje je. Jeżeli sterowniki programowalne 30 i 31 zgłaszają ten sam stan wyjść, wyjście przyjmuje ten stan. Jeżeli sterowniki 30 i 31 przesyłają różne stany wyjść, blok ustawia wartość wyjścia określoną w konfiguracji jako wartość domyślna trybu duplex.

Wartość oczekiwana z adresu 31 magistrali szeregowej	Wartość oczekiwana z adresu 30 magistrali szeregowej	Wartość domyślna trybu duplex w bloku	Rzeczywisty stan wyjścia
Załączony	Załączony	Nie ma znaczenia	Załączony
Rozłączony	Załączony	Rozłączony	Rozłączony
Rozłączony	Rozłączony	Nie ma znaczenia	Rozłączony
Załączony	Rozłączony	Załączony	Załączony

Jeżeli sterownik programowalny 31 lub 30 wstrzyma przesyłanie wartości wyjść do bloku, wyjścia są sterowane bezpośrednio przez drugie pozostałe urządzenie.

Redundancja w trybie Hot Standby, system GMR z trzema sterownikami programowalnymi

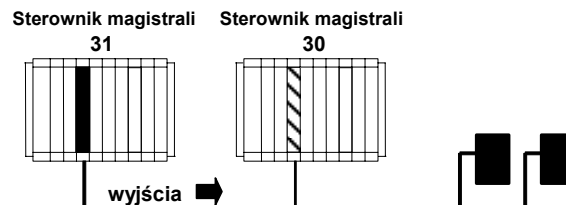
W przypadku indywidualnych wyjść w systemie GMR z trzema sterownikami programowalnymi, pracujących w trybie Hot Standby, konieczne jest wpisanie wartości TAK parametrze Hot Standby w konfiguracji systemu GMR (Wejścia/wyjścia dyskretne nie-głosowane, zakładka główna), oraz ustawienie opcji Hot Standby w parametrze Redundancja sterownika programowalnego, podczas konfiguracji samych bloków przy pomocy ręcznego programatora.



Ta “potrójna” redundancja w trybie Hot Standby jest dostępna w przypadku bloków DC 16 i 32-punktowych: IC660BBD020, BBD021, BBD024, oraz BBD025, oraz IC660BRD020. W trybie tym blok otrzymuje wartości wyjść ze sterowników programowalnych pod adresami 31, 30 i 29 magistrali szeregowej. Blok korzysta z wyjść sterownika programowalnego 31, jeżeli są one dostępne. Jeżeli nie, korzysta z wyjść sterownika programowalnego 30. Jeżeli wyjścia sterowników 31 i 30 nie są dostępne, blok korzysta z wyjść sterownika 29. Jeżeli dane wyjście nie są dostępne na żadnym z trzech sterowników programowalnych, wyjścia przechodzą w podany w konfiguracji stan domyślny, lub podtrzymują swój ostatni stan. Sterownik programowalny pod adresem magistrali 31 posiada pierwszeństwo, dlatego jeżeli 31 jest podłączony, zawsze to on steruje wyjściami.

Redundancja w trybie Hot Standby, system z dwoma sterownikami programowalnymi

W przypadku indywidualnych wyjść w systemie GMR z dwoma sterownikami programowalnymi, pracujących w trybie Hot Standby, konieczne jest wpisanie wartości NIE parametrze Hot Standby w konfiguracji systemu GMR (Wejścia/wyjścia dyskretne nie-głosowane, zakładka główna), oraz ustawienie opcji Hot Standby w parametrze Redundancja sterownika programowalnego, podczas konfiguracji samych bloków przy pomocy ręcznego programatora.



W trybie tym blok otrzymuje wartości wyjść z dwóch sterowników programowalnych pod adresami 31 i 30 magistrali szeregowej. Blok korzysta z wyjść sterownika programowalnego 31, jeżeli są one dostępne. Jeżeli pod adresem magistrali 31 nie ma dostępnych danych wyjściowych przez czas trzech cykli pracy magistrali, sterowanie wyjściami jest natychmiast przejmowane przez sterownik pod adresem 30. Jeżeli dane wyjście nie są dostępne na żadnym ze sterowników programowalnych, wyjścia przechodzą w podany w konfiguracji stan domyślny, lub podtrzymują swój ostatni stan. Sterownik programowalny pod adresem magistrali 31 posiada pierwszeństwo, dlatego jeżeli 31 jest podłączony, zawsze to on steruje wyjściami.

W systemie zabezpieczeń GMR podstawowe operacje sterowników programowalnych serii 90-70 są rozszerzane przez właściwości oprogramowania samego systemu.

Rozdział ten opisuje:

- Działanie systemu zabezpieczeń GMR
- Cykl pracy sterownika programowalnego systemu zabezpieczeń GMR
- Rozpoczęcie pracy systemu zabezpieczeń GMR
- Łączność pomiędzy sterownikami programowalnymi systemu GMR
- Przetwarzanie danych z wejść dyskretnych
- Przetwarzanie danych z wejść analogowych
- Przetwarzanie danych wyjściowych
- Autotest systemu GMR
- Tabele błędów sterownika programowalnego i wejść/wyjść w systemie GMR
- Ustawianie raportów o błędach wielokrotnych

Działanie systemu zabezpieczeń GMR

System zabezpieczeń instalacji GMR jest niezwykle elastycznym systemem, który może zapewnić redundancję parametrów na drodze od modułów wejściowych, poprzez jeden, dwa lub trzy procesory jednostek centralnych sterownika, do modułów wyjściowych.

Dane wejściowe są zbierane z zewnętrznych urządzeń wejściowych, podłączonych do grup od jednego do trzech dyskretnych lub analogowych bloków Genius, lub do analogowych modułów wejściowych VersaMax lub Field Control. Każde wejście może być typu simplex (pojedyncze), duplex (podwójne), lub triplex (potrójne), w zależności od wymagań danej aplikacji.

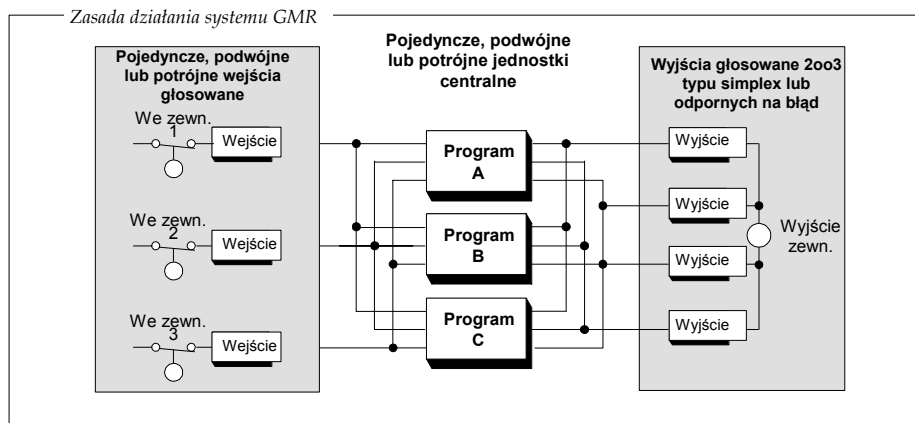
Każde urządzenie wejściowe przesyła dane raz na każdy cykl pracy magistrali Genius. Ponieważ urządzenia te rozsyłają swoje dane wejściowe, te same wejścia są dostępne dla wszystkich sterowników programowalnych na magistrali.

W zależności od redundancji wymaganej przez aplikację, w systemie zabezpieczeń GMR może się znajdować jeden, dwa lub trzy sterowniki programowalne. Każda jednostka centralna sterownika programowalnego przed każdym wykonaniem programu sterującego dokonuje głosowania otrzymanych danych wejściowych.

Jednostki centralne pracują asynchronicznie względem siebie i nie dzielą swoich danych wejść/wyjść, co eliminuje możliwość wystąpienia sytuacji, w której jednostka centralna uszkadza pamięć danych wejściowych drugiej jednostki centralnej.

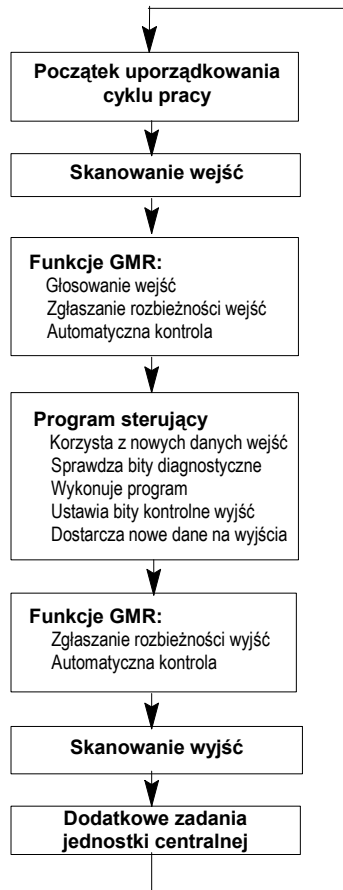
Każda jednostka centralna wykonuje ten sam program sterujący, przetwarzając dane wejściowe i tworząc nowe dane wyjściowe. Podczas każdego cyklu pracy magistrali każdy sterownik programowalny przesyła dane wyjściowe do grup bloków wejść/wyjść Genius, które sterują zewnętrznymi urządzeniami wyjściowymi.

Wyspecjalizowane grupy wyjść Genius przeprowadzają głosowanie wyjść. Sposób głosowania może być skonfigurowany dla danej aplikacji. Jako, że głosowanie wyjść jest przeprowadzane przez grupy bloków w punkcie sterowania, rozbieżności danych wyjściowych są wychwytywane podczas procesu głosowania.



Cykl pracy jednostki centralnej w sterowniku programowalnym systemu zabezpieczeń GMR

Jeżeli oprogramowanie systemowe GMR jest obecne w folderze, jego funkcje są włączane w podstawowy cykl pracy sterownika, jak przedstawiono poniżej.



Każdy sterownik w systemie GMR w każdym cyklu pracy otrzymuje dane wejściowe z każdego podłączonego bloku.

Po skanowaniu wejść, oprogramowanie GMR przeprowadza głosowanie skonfigurowanych do GMR wejść, umieszczając wyniki w odpowiednio odwzorowanych obszarach dyskretnych i analogowych tabel wejściowych. Z tego miejsca są one dostępne dla programu sterującego. Oprogramowanie GMR rejestruje wszelkie rozbieżności danych i ustawia bity błędów i komunikaty błędów, które również mogą być dostępne dla programu sterującego. Rozdział 9 zawiera informacje dotyczące programowania.

Program sterujący określa wymagany stan wyjść jako funkcję otrzymanych wartości wejściowych. Program sterujący ustawia pojedynczy bit wyjścia dla każdego urządzenia sterowanego, nawet w przypadku grupy wyjść głosowanych. Odpowiednia liczba rezerwowych bloków Genius jest skonfigurowana tak, aby korzystać z takich samych zmiennych wyjściowych.

Po fazie obsługi wyjść sterowniki programowalne śledzą stan wyjść głosowanych w każdej grupie bloków wyjść Genius. Realizują to sprawdzając sprzężenie zwrotne otrzymane z bloków w odrębnych, zarezerwowanych zmiennych w tabeli wejść. Oprogramowanie GMR zapewnia informacje diagnostyczne na temat każdej rozbieżności wyjść, oraz identyfikuje sterownik, na którym rozbieżność wystąpiła.

Droga wykonania w każdym z procesorów (od wejścia do wyjścia zewnętrznego) jest niezależna od wymiany danych pomiędzy procesorami, za wyjątkiem danych inicjalizacyjnych przy starcie.

Oszacowanie długości cyklu pracy jednostki centralnej w systemie GMR

Oprogramowanie GMR określa “podstawowy” czas trwania cyklu jednostki centralnej, stanowiący część całkowitego czasu trwania cyklu jednostki z uruchomionym programem sterującym języka drabinkowego. Ten czas podstawowy musi być brany pod uwagę podczas projektowania i rozwijania programu sterującego. Czas trwania cyklu podstawowego zależy od konfiguracji parametrów GMR takich, jak rozmiary tabel wejść i wyjść. Poniżej przedstawiono typowy czas trwania cyklu podstawowego w systemie z sześcioma modułami komunikacyjnymi, w zależności od rozmiarów tabel wejść/wyjść.

rozmiary tablic	rozmiary tablic
Głosowane %I = 64 Głosowane %AI = 64 Logiczne %Q = 64	Głosowane %I = 256 Głosowane %AI = 256 Logiczne %Q = 256
Czas trwania cyklu podstawowego, jednostka centralna model 790 = 30ms Czas trwania cyklu podstawowego, jednostki centralne modele 788/789 = 107mS	Czas trwania cyklu podstawowego, jednostka centralna model 790 = 31ms Czas trwania cyklu podstawowego, jednostki centralne modele 788/789 = 116mS

Czas trwania cyklu podstawowego w danym systemie może być w mniejszym lub większym stopniu od skonfigurowanych rozmiarów tabel. W przypadku jednostki centralnej model 790, czas trwania cyklu podstawowego waha się o +/- 3 do 4ms podczas pojedynczych cykli, kiedy oprogramowanie GMR przeprowadza diagnostykę podsystemu jednostki centralnej oraz podsystemów wejść/wyjść. W przypadku jednostek centralnych modele 788 lub 789, czas trwania cyklu podstawowego waha się o +/- 10ms.

Wpływ modułów wejść/wyjść i modułów komunikacyjnych Genius na czas trwania cyklu

Moduły wejść/wyjść Genius, Field Control i VersaMax, oraz moduły komunikacyjne Genius wpływają na czas trwania cyklu sterownika programowalnego podobnie, jak wejścia/wyjścia serii 90-70. Istnieje pewien narzut czasowy cyklu pracy dla wszystkich wejść/wyjść, wynikający z działania modułu sieciowego, cyklu pracy pojedynczych segmentów oraz czasu przesyłu danych (na jedno słowo). Potencjalny wpływ modułu sieciowego na jednostkę centralną dzieli się na trzy części:

1. Czas otwarcia systemowego okna komunikacyjnego, dodawany jednorazowo podczas umieszczenia pierwszego modułu specjalizowanego (takiego jak moduł sieciowy) w systemie.
2. Czas sprawdzenia każdego modułu sieciowego pod kątem wiadomości w tle (komunikatów). Czas ten musi być dodany dla każdego modułu sieciowego w systemie.
3. Czas potrzebny jednostce centralnej na sprawdzenie modułu sieciowego.

Szczegółowe informacje na temat oszacowania czasu trwania cyklu pracy jednostki centralnej można znaleźć w podręczniku *Series 90-70 PLC Reference Manual* (GFK-0265).

Ważna uwaga W sekcji dotyczącej wpływu na czas trwania cyklu, podręcznik *Series 90-70 PLC Reference Manual* opisuje sposób eliminacji wpływu pierwszej i drugiej części cyklu pracy modułu sieciowego poprzez zamknięcie systemowego okna komunikacyjnego (ustawienie jego czasu na 0). **NIE** należy wykonywać tego w systemie zabezpieczeń GMR.

Rozpoczęcie pracy systemu zabezpieczeń GMR

Sekcja ta opisuje szczegółowo, w jaki sposób sterowniki programowalne systemu GMR działają i komunikują się między sobą podczas uruchomienia systemu. Wskazówki dotyczące programu sterującego, odnoszące się do uruchomienia systemu znajdują się w rozdziale 9, „Programowanie”.

Podczas prawidłowego uruchomienia systemu GMR mają miejsce następujące działania:

1. W trakcie inicjalizacji sterownika programowalnego, do momentu jej zakończenia, oprogramowanie GMR automatycznie zatrzymuje wykonanie swojego programu sterującego. Odłącza również wyjścia sterownika programowalnego od bloków Genius. Jeżeli działanie funkcji odłączenia wyjść (*Outputs disable*) nie zostanie zakończone powodzeniem, oprogramowanie GMR ustawi flagę „*GMR System Initialization Fault*” (błąd inicjalizacji systemu GMR), a następnie zatrzyma sterownik programowalny.
2. Każdy sterownik programowalny określa swój identyfikator: PLC A, PLC B, lub PLC C.

Dla każdego sterownika programowalnego wszystkie moduły komunikacyjne zawarte w konfiguracji oprogramowania GMR muszą mieć przypisane takie same adresy magistrali szeregowej: 29, 30 lub 31. Każdy sterownik programowalny sprawdza konfigurację GMR w celu potwierdzenia wykonania tego przypisania. Jeżeli tak, sterownik programowalny określa swoje identyfikatory następująco:

- PLC A** wszystkie moduły komunikacyjne GMR pod adresem 31 magistrali szeregowej.
- PLC B** wszystkie moduły komunikacyjne GMR pod adresem 30 magistrali szeregowej.
- PLC C** wszystkie moduły komunikacyjne GMR pod adresem 29 magistrali szeregowej.

Jeżeli sterownik programowalny stwierdza, że jego modułom komunikacyjnym GMR przypisano nieprawidłowe adresy magistrali szeregowej, zapisuje w tablicy błędów „Nieprawidłowy adres magistrali” i zatrzymuje się.

3. Podczas inicjalizacji sterownik programowalny komunikuje się z blokami wejść/wyjść GMR oraz z modułami komunikacyjnymi w innych sterownikach. Jeżeli któreś połączenie zawiedzie, oprogramowanie GMR automatycznie ustawia bit statusu %M12234 na (1). Bit ten oznacza błąd systemowy przy uruchamianiu.
4. Każdy sterownik programowalny podczas uruchamiania sprawdza, czy inne sterowniki są już połączone i przesyłają wartości wyjść. Przez “połączone” rozumie się, że sterownik wykonuje już swój program sterujący, a jego wyjścia są dostępne. Jeżeli inny sterownik programowalny jest już połączony (wykonuje swój program sterujący i przesyła dane wyjściowe), uruchamiający się sterownik odczytuje jego dane inicjalizacyjne (%M i %R). Umieszcza je w konfigurowalnym obszarze pamięci %R.

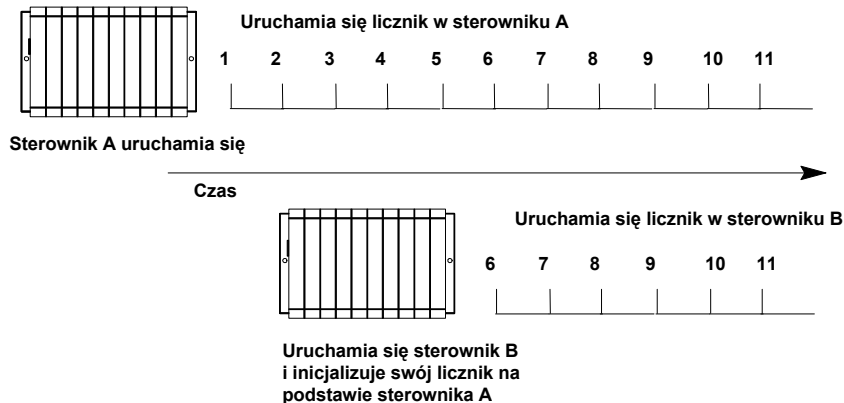
Odczytanie wszystkich danych z obydwu sterowników programowalnych może zająć do kilku cykli pracy jednostki centralnej. Dane są odczytywane w porcjach po maksymalnie 64 słowa jednocześnie. Przesył danych jest podzielony pomiędzy magistralami, aby zminimalizować wymagany czas. Dlatego też łączny czas zależy od długości danych oraz ilości dostępnych magistral.

5. Każdy sterownik programowalny porównuje swoją konfigurację początkową GMR z konfiguracjami z innych sterowników. Jeżeli nie są zgodne, sterownik programowalny zatrzymuje się.

Po udanym rozpoczęciu pracy, już podczas pracy programu sterującego, sterownik programowalny nieustannie porównuje sumę kontrolną swojego programu z jego początkową sumą kontrolną, jeżeli nie są zgodne, sterownik (w zależności od konfiguracji) zatrzyma się lub będzie pracował dalej.

Należy zwrócić uwagę na to, że jeżeli uruchamiający się sterownik programowalny wykryje, że podłączony sterownik rozłączył się, będzie próbował ponownie zainicjować dane wraz z drugim sterownikiem. Jeżeli drugi sterownik nie będzie podłączony, uruchamiający się sterownik wystawi flagę, że uruchomienie nie jest możliwe i zatrzyma się.

6. Sterownik programowalny PLC C (korzystający z adresu 29 magistrali szeregowej) wysyła komunikat „Assign Controller” (przypisz sterownik) do wszystkich bloków, oraz komunikat „Assign Monitor” (przypisz program nadzorczy) do wszystkich bloków skonfigurowanych do pracy w trybie Hot Standby, aby zapewnić właściwe współdziałanie trzech sterowników. Jeżeli działanie tej funkcji nie kończy się sukcesem, oprogramowanie GMR umieszcza flagę „GMR System Initialization” (błąd inicjalizacji systemu GMR) w tabeli błędów sterownika programowalnego. W konfiguracji można zapisać, czy błąd ten ma przerwać uruchamianie i zatrzymać sterownik programowalny, czy umożliwić kontynuację.
7. Jeżeli jeden lub oba pozostałe sterowniki są podłączone (z uruchomionym programem sterującym i przesyłające dane wyjściowe), uruchamiający się sterownik synchronizuje dane %M i %R z tymi z pozostałego sterownika (pozostałych sterowników). Obrazuje to następujący uproszczony przykład:



Jeżeli oba pozostałe sterowniki programowalne są już podłączone, uruchamiający się sterownik odczytuje (tylko) dane początkowe %R z innego sterownika o wyższym adresie magistrali szeregowej. Dopasowuje też wtedy swoje dane, jak pokazano powyżej.

Każdy sterownik programowalny odczytuje dane tylko jeden raz. Jeżeli dane w podłączonym sterowniku programowalnym zmieniają się po tym, jak uruchamiający się sterownik odczyta je, zmiana pozostaje niezauważona. Aby zminimalizować różnice danych w przypadku danych ciągle zmieniających się, takich jak akumulatory liczników i przekaźników czasowych, powinny one znajdować się w końcowej (górnej) części skonfigurowanego obszaru pamięci %R. Ta część danych inicjalizacyjnych %R jest kopiowana jako ostatnia. Umieszczenie zmiennych danych w górnej części pamięci %R zapewnia, że ostatnie wartości zostaną uwzględnione przy kopiowaniu danych.

Trzeci uruchamiający się sterownik programowalny odczytuje wszystkie dane inicjalizacyjne %M (bit) z *obydwu* podłączonych sterowników, a następnie porównuje dwa zestawy danych. Jeżeli nie pasują, próbuje ponownie. Jeżeli po trzech próbach dane wciąż się nie zgadzają, uruchamiający się sterownik może:

- Zatrzymać się (jeżeli błąd taki został skonfigurowany jako znaczący)
- Umożliwić kontynuację działania (jeżeli błąd jest skonfigurowany jako diagnostyczny) i ustawić flagę statusu %M12232 (Init Mismatch at Startup – niezgodność danych inicjalizacyjnych przy uruchomieniu).

Podjęta akcja jest określona przez konfigurację GMR (patrz strona 6-20).

Jeżeli uruchamiający się sterownik programowalny nie może odczytać wszystkich danych z innych sterowników, ustawia flagę dla programu sterującego. Cała sekwencja uruchomienia zaczyna się wtedy od nowa, wyłączając magistralę Genius, na której zawiodło połączenie.

8. Kiedy sterownik programowalny kończy inicjalizację danych, oprogramowanie GMR wymazuje status flagi wstrzymania Inhibit (%M12231). Sterownik programowalny rozpoczyna wykonywanie programu sterującego.
9. Gdy w programie sterującym ustawiana jest flaga sterująca kontynuacji (Continue), sterownik programowalny rozpoczyna przesyłanie wartości wyjściowych z programu sterującego do bloków Genius.
10. Jeżeli wartości wyjściowe odpowiadają bieżącym stanom bloków wyjściowych, są przez bloki akceptowane. Jeżeli blok stwierdza, że wartości wyjściowe ze sterownika programowalnego nie odpowiadają bieżącym stanom wyjściowym na blokach, nie korzysta z tych wartości podczas głosowania swojej wartości wyjściowej. Blok(i) ignoruje(a) wartości wyjściowe ze sterownika programowalnego do momentu, kiedy odpowiadają one wartościom wyjściowym uzyskanym z głosowania, lub kiedy dostanie polecenia ich zaakceptowania poprzez ustawienie bitu FORCLOG (%M12263). Opisano to na kolejnej stronie.

Proces uruchomienia wymaga wielu kolejnych cykli pracy sterowników programowalnych. Wykonanie programu sterującego nie powinno być rozpoczynane do momentu pełnego i pomyślnego uruchomienia.

Udostępnienie wyjść podczas procesu uruchomienia

Jak wspomniano powyżej, każdy sterownik programowalny rozpoczyna przesyłanie wartości wyjściowych, gdy wykonywany przez niego program sterujący ustawia bit %M12257 na wartość 1. Gdy pierwszy sterownik rozpoczyna przesyłanie wartości wyjściowych, każde z wyjść jest porównywane do uwzględnionych w konfiguracji wartości domyślnych. Gdy kolejny sterownik rozpoczyna przesyłanie wartości wyjściowych, jego wartości wyjściowe są porównywane do wartości głosowanych dla każdej grupy wyjść.

Jeżeli dla któregoś bloku wyjść wartości nie zgadzają się, bit statusu %M12240 (LOGONFT) jest ustawiany na 1.

Blok ignoruje nowe wartości wyjściowe do momentu, gdy:

- wartości wyjściowe głosowane odpowiadają całemu blokowi, lub
- program sterujący ustawia bit Force PLC Logon (wymuszenie logowania sterownika programowalnego). Więcej informacji znajduje się w rozdziale 9.

Wymuszenie logowania grup wyjść 1oo1D

Przy uruchamianiu systemu oprogramowanie GMR automatycznie załącza (ustawia na 1) w bloku wyjść 1oo1D zmienną %Q wszystkich wyjść strzeżonych.

Jeżeli blok diagnostyczny 1oo1D pracuje w trybie GMR w momencie, gdy pierwsza jednostka centralna rozpoczyna złączanie, oczekiwane stany wyjść mogą różnić się od stanów domyślnych zapisanych w blokach. Dlatego też wymuszenie logowania musi udostępnić wejścia/wyjścia, wymuszając wartość 1 na wyjściu przekaźnika zabezpieczającego. Zapewnia to początkowe zasilanie bloku wyjść w przypadku, gdy nie ma możliwości pominięcia negatywnego wyniku diagnostyki.

Wymuszenie logowania może być wymagane przez inne sterowniki programowalne w momencie ich podłączenia.

Wyzerowanie błędu wejść/wyjść

Jeżeli podczas uruchamiania sterownika programowalnego GMR wystąpi błąd wejść/wyjść, zostanie zgłoszony do jego jednostki centralnej. Wyzerowanie błędu wejść/wyjść powinno być przeprowadzone w momencie uruchamiania dowolnego ze sterowników programowalnych GMR. Spowoduje to, że wszystkie bieżące błędy wejść/wyjść zostaną ponownie zgłoszone, i będą widoczne przez inne sterowniki programowalne.

Jeżeli w systemie zabezpieczeń GMR stosowane jest ręczne sterowanie wyjściami, oraz odpowiednie wejścia wstrzymujące błędy powstałe w wyniku sterowania ręcznego, wszelkie standardowe błędy (przerwa w obwodzie, przeciążenie, zwarcie, itd.) również są blokowane w czasie, gdy wejścia blokujące są załączone. Dlatego też zaleca się, aby po odłączeniu wejścia wstrzymującego przeprowadzić wyzerowanie błędów wejść/wyjść, co spowoduje powtórne zgłoszenie bieżących informacji o ewentualnych błędach.

Łączność pomiędzy sterownikami programowalnymi systemu GMR

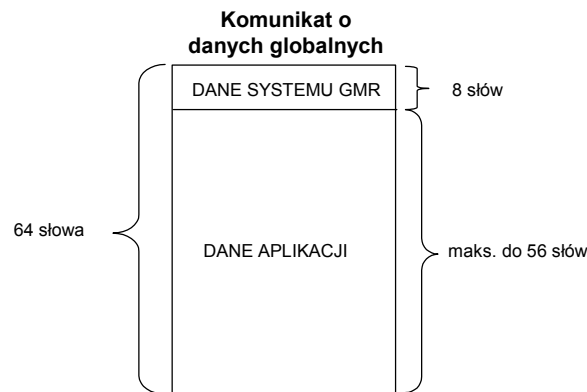
Regularne i automatyczne przesyłanie danych globalnych po magistrali Genius umożliwia sterownikom programowalnym w systemie GMR wymianę informacji w sposób pewny i jasno określony. Oprogramowanie systemu GMR korzysta z danych globalnych w celu wymiany wspólnych informacji pomiędzy sterownikami programowalnymi. Program sterujący może również korzystać z danych globalnych jako sposobu łatwej transmisji pomiędzy sterownikami programowalnymi wchodzącymi w skład systemu GMR.

Format informacji o danych globalnych

W systemie sterownika PLC/Genius serii 90-70 dane globalne są automatycznie rozsyłane przez moduł komunikacyjny podczas każdego cyklu pracy sterownika programowalnego.

W systemach sterowników programowalnych GMR typu duplex lub triplex każdy sterownik PLC GMR przesyła podczas pojedynczego cyklu pracy jeden komunikat zawierający dane globalne.

Komunikat ten rozpoczyna się od 8 słów %R danych systemu GMR. Jako, że komunikaty o danych globalnych mogą mieć długość do 64 słów, 56 dodatkowych słów komunikatu jest dostępnych dla programu sterującego. Struktura ta została przedstawiona poniżej. Pierwszych 8 słów to dane systemu GMR.



Pozostała część komunikatu może zawierać dowolne dane, które sterownik programowalny GMR chce przekazać innym sterownikom. Przykładowo, dany sterownik może przesłać do innych informację pochodzącą z urządzeń spoza systemu GMR, lub własne bieżące wartości licznika i przełącznika czasowego.

Przesyłanie dodatkowych danych programu sterującego nie wpływa na taktowanie magistrali. Wymiana danych globalnych bez względu na to, czy zawierają dane programu sterującego, zajmuje taką samą ilość czasu.

Wysyłanie i odbieranie danych globalnych programu sterującego

Sterownik programowalny GMR w przypadku danych programu sterującego korzysta z obszarów pamięci globalnej (%G, %GA, %GB oraz %GC). Aby przesłać dane do innych sterowników programowalnych, program sterujący w każdym z nich musi umieścić dane pod zmiennymi %G0001 do %G0896. Nie jest wymagane wykorzystanie wszystkich zmiennych. Program sterujący powinien odświeżać dane w pamięci %G tak często, jak to konieczne.

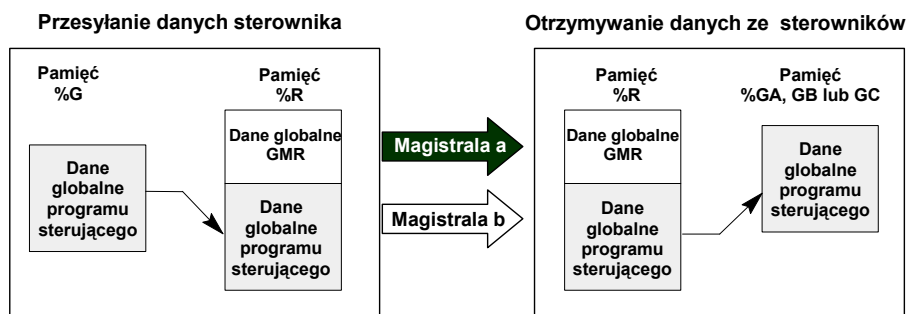
Aby wykorzystać dane globalne otrzymane z innych sterowników programowalnych, program sterujący odczytuje dane z pamięci %GA, %GB oraz %GC. Dodatkowo każdy sterownik PLC może również odczytać kopię własnych danych globalnych.

W systemie GMR te obszary pamięci są przypisane w różny sposób, w zależności od tego, czy jest to system z dwoma czy trzema sterownikami programowalnymi. Program sterujący w każdym sterowniku PLC musi znać lokalizację przypisaną do innych sterowników, aby móc właściwie zinterpretować przychodzące dane globalne.

Wszystkie sterowniki PLC	%G0001-%G0896	Dane globalne programu sterującego przygotowane do przesłania
Sterownik PLC A (SBA 31)	%GA0001-%GA0896	Kopia przesłanych danych globalnych (SBA 31)
	%GB0001-%GB0896	Dane otrzymane ze sterownika PLC B (SBA 30)
	%GC0001-%GC0896	Dane otrzymane ze sterownika PLC C (SBA 29)
Sterownik PLC B (SBA 30)	%GA0001-%GA0896	Dane otrzymane ze sterownika PLC A (SBA 31)
	%GB0001-%GB0896	Kopia przesłanych danych globalnych (SBA 30)
	%GC0001-%GC0896	Dane otrzymane ze sterownika PLC C (SBA 29)
Sterownik PLC C (SBA 29)	%GA0001-%GA0896	Dane otrzymane ze sterownika PLC A (SBA 31)
	%GB0001-%GB0896	Dane otrzymane ze sterownika PLC B (SBA 30)
	%GC0001-%GC0896	Kopia przesłanych danych globalnych (SBA 29)

Automatyczne odwzorowanie danych globalnych pomiędzy sterownikami

Każdy sterownik programowalny GMR automatycznie odczytuje dane globalne programu sterującego, które mają być przesłane z jego pamięci %G i kopiuje je do pamięci %R. Następnie, po każdym cyklu pracy magistrali Genius, sterownik programowalny przesyła połączone dane globalne systemu wraz z danymi globalnymi programu sterującego poprzez dwie magistrale: a i b.



Kiedy inny sterownik programowalny GMR otrzymuje dane globalne z magistrali a lub z magistrali b (jeżeli magistrala a jest niedostępna), kopiuje fragment danych przeznaczony dla programu sterującego do pamięci %GA, %GB lub %GC, jak przedstawiono w prawej części powyższego rysunku. Podczas tego samego cyklu pracy magistrali Genius inne sterowniki, wykorzystując swój dostęp do magistrali, przesyłają w ten sposób swoje dane globalne.

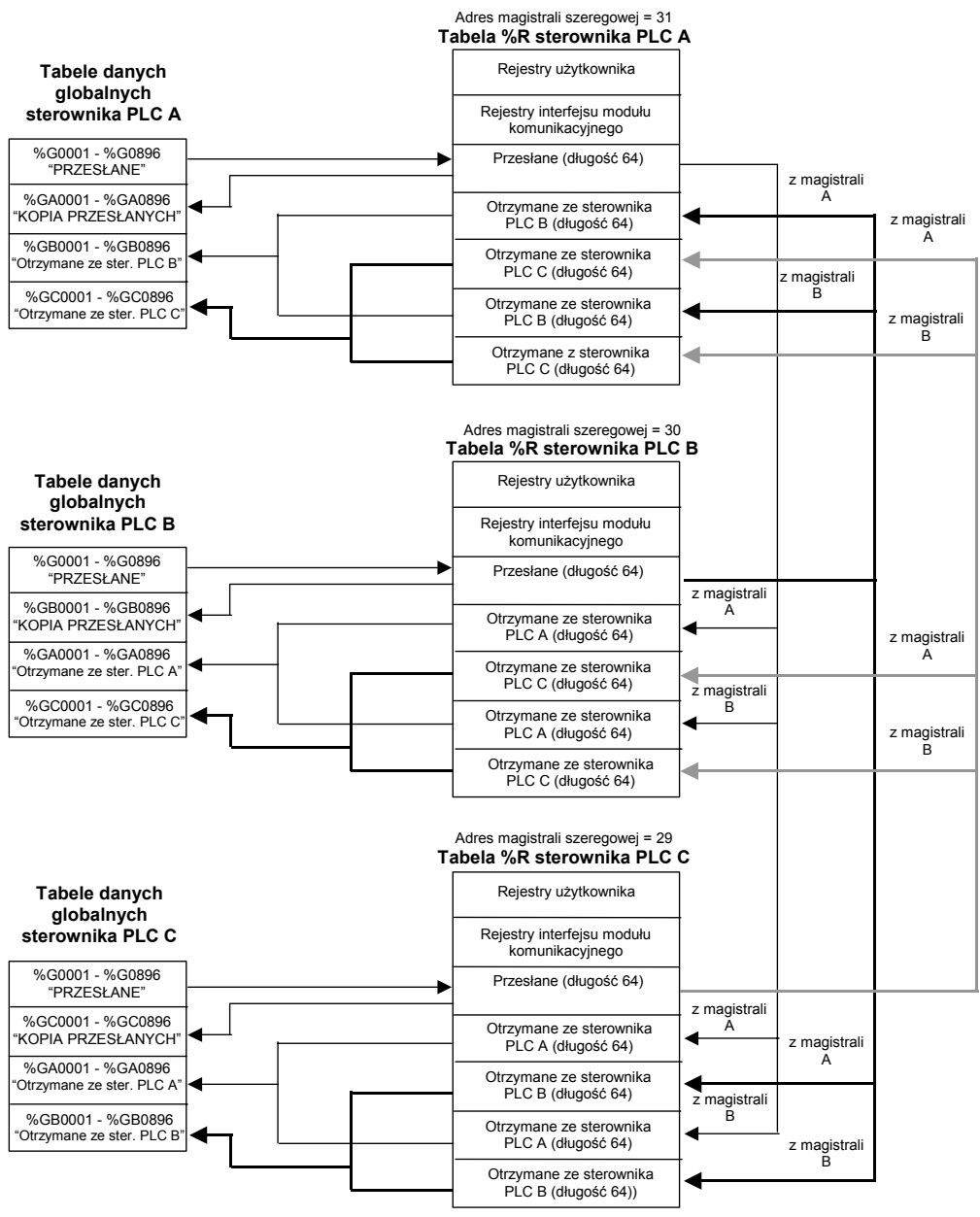
Schemat zamieszczony na następnej stronie przedstawia wymianę danych globalnych oraz ich odwzorowanie w przypadku wszystkich trzech sterowników programowalnych GMR.

Redundancja danych globalnych

Jak wspomniano powyżej, do transmisji danych globalnych stosowane są dwie magistrale: a i b. Dlatego też każdy sterownik programowalny GMR otrzymuje dwa zestawy danych globalnych z każdego z pozostałych sterowników PLC. Powoduje to uprzywilejowanie danych globalnych przesyłanych magistralą a. Jeżeli dane te są niedostępne, każdy sterownik programowalny korzysta z danych globalnych otrzymanych z magistrali oznaczonej jako b. W normalnych okolicznościach te dwa zestawy danych są równoważne. Przychodzące dane globalne, które mogą być odczytane z pamięci %GA, %GB lub %GC pochodzą z magistrali a, jeżeli są na niej dostępne jakieś dane. W przeciwnym razie dane globalne pochodzą z magistrali b.

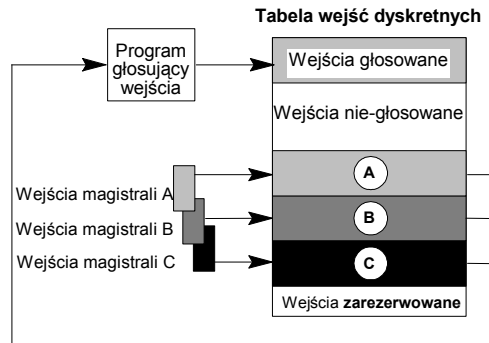
Zastosowanie dwóch magistral zapewnia działanie redundantne w przypadku, gdy magistrala a lub moduł komunikacyjny nie są dostępne. Jeżeli sterownik programowalny utraci łączność z innym sterownikiem na obydwu magistralach, podtrzymany zostaje ostatni stan danych globalnych z tego urządzenia. Po utracie połączenia oprogramowanie GMR umieszcza w tabeli błędów sterownika programowalnego błąd.

Dodatkowo oprogramowanie GMR podtrzymuje flagi statusu, które mogą być śledzone przez program sterujący w celu sprawdzenia stanu łączności pomiędzy sterownikami programowalnymi. Opisano to w rozdziale 9, "Programowanie".



Przetwarzanie danych z wejść dyskretnych

Podczas obsługi wejść dane z bloków wejść dyskretnych są umieszczane w tabeli wejść, jak przedstawiono poniżej. Wartości z wejść należących do bloków uwzględnionych w konfiguracji GMR są umieszczane w obszarach oznaczonych jako A, B oraz C. Dane z wszelkich dodatkowych bloków wejść dyskretnych (nie-głosowane bloki GMR lub bloki na innych magistralach) są, jak pokazano, umieszczane w oddzielnym obszarze pamięci.

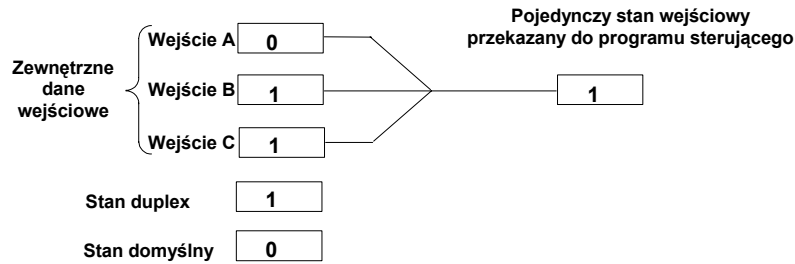


Oprogramowanie GMR tworzy i utrzymuje oddzielne obszary tabeli wejść dyskretnych. Poza czterema obszarami wykorzystywanymi przez wejścia z bloków Genius istnieją dwa dodatkowe obszary. Pierwszy, w początkowej części tabeli wejść, jest przeznaczony dla wejść głosowanych. Drugi, w końcowej części tabeli, jest przeznaczony dla wejść “zarezerwowanych”, które są wykorzystywane do wstrzymania diagnostyki wyjść, które zostały wcześniej sprawdzone ręcznie.

Głosowanie wejść dyskretnych

Natychmiast po sprawdzeniu stanu wejść, przed rozpoczęciem wykonywania programu sterującego, oprogramowanie GMR przeprowadza głosowanie wejść. Automatycznie odczytuje i przeprowadza głosowanie na trzech (lub dwóch) zestawach danych w obszarach A, B i C tabeli wejść dyskretnych.

Jeżeli pojawi się błąd (rozbieżność, błąd autotestu lub błąd Genius), oprogramowanie GMR odrzuci błędne dane. W zależności od konfiguracji grupy wejściowej, głosowanie wejścia może przechodzić od trzech wejść przez dwa wejścia do jednego wejścia, lub od trzech wejść przez dwa wejścia do ustalonej wartości domyślnej.

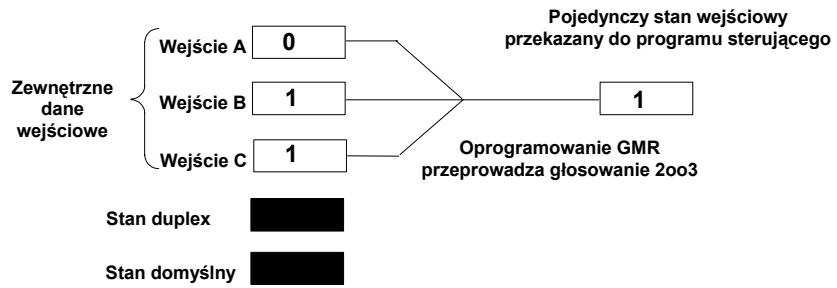


Poza zewnętrznymi danymi wyjściowymi oprogramowanie GMR może również wykorzystać podczas określania końcowej wartości przekazywanej do sterownika programowalnego uwzględnione w konfiguracji grupy wejść: stan domyślny (Default State) oraz stan duplex (Duplex State).

Stan duplex	Stan duplex jest wartością rozstrzygającą wykorzystywaną w momencie, gdy pracują dwa wejścia zewnętrzne.
Stan domyślny	Stan domyślny jest wartością przekazywaną do sterownika programowalnego w miejsce wartości głosowanej, jeżeli zawiedzie jedno z następujących wejść: Pojedyncze wejście w grupie jednoblokowej. Wejście pozostające w dwu- lub trzyblokowej grupie o wpisanym w konfiguracji przystosowaniu trybu głosowania 3-2-1-0. Dowolne z dwóch wejść w dwublokowej grupie o wpisanym w konfiguracji przystosowaniu trybu głosowania 3-2-0. Dowolne z dwóch pozostałych wejść w trzyblokowej grupie o wpisanym w konfiguracji przystosowaniu trybu głosowania 3-2-0.

Głosowanie w grupie wejść dyskretnych typu triplex z obecnymi trzema wejściami

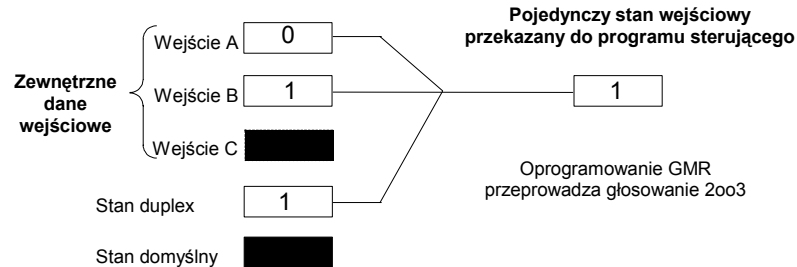
W przypadku trój-blokowej grupy wejść z obecnymi trzema wejściami oprogramowanie GMR przeprowadza głosowanie 2oo3 (dwa z trzech).



Stany: duplex i domyślny nie są wykorzystywane, jeżeli trzy wejścia zewnętrzne są dostępne. W powyższym przykładzie wejścia A, B i C mogą przedstawiać pierwszy punkt wejściowy na każdym bloku grupy 3-blokowej. Sterownik programowalny umieściłby wybraną wartość wejściową w pierwszym słowie wejścia głosowanego dla tej grupy.

Głosowanie w grupie wejść dyskretnych typu triplex w przypadku uszkodzenia jednego z wejść

Jeżeli jedno z trzech wejść zostanie uszkodzone, oprogramowanie GMR w miejsce wejścia podczas głosowania korzysta ze skonfigurowanego dla grupy stanu duplex.



Głosowanie wejścia dyskretnego z dwoma wejściami obecnymi i stanem duplex ustawionym na 1

Jeżeli stan duplex jest ustawiony na 1 i dostępne są dwa wejścia, oba wejścia „rzeczywiste” muszą mieć wartość 0, aby stan wejścia głosowanego wyniósł 0. Wejście głosowane ma wartość 1, jeżeli którekolwiek z wejść rzeczywistych ma wartość 1. Przykładowo:

Stan wejścia A	Stan wejścia B	Wejście C (stan duplex)	Stan wejścia głosowanego
0	0	1	0
0	1	1	1
1	0	1	1
1	1	1	1

Głosowanie wejścia dyskretnego z dwoma wejściami obecnymi i stanem duplex ustawionym na 0

Jeżeli stan duplex jest ustawiony na 0 i dostępne są dwa wejścia, oba wejścia „rzeczywiste” muszą mieć wartość 1, aby stan wejścia głosowanego wyniósł 1. Wejście głosowane ma wartość 0, jeżeli którekolwiek z wejść rzeczywistych ma wartość 0. Przykładowo:

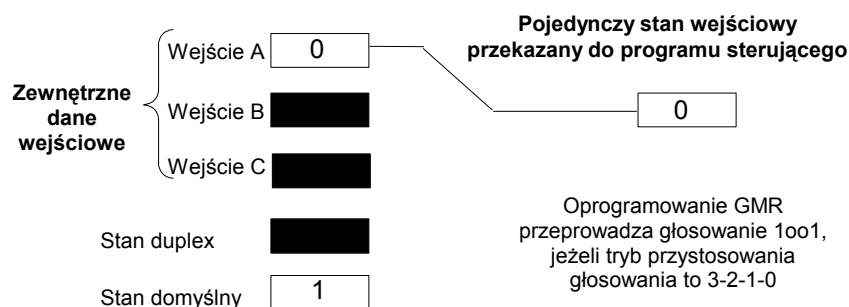
Stan wejścia A	Stan wejścia B	Wejście C (stan duplex)	Stan wejścia głosowanego
0	0	0	0
0	1	0	0
1	0	0	0
1	1	0	1

Głosowanie w grupie wejść dyskretnych typu triplex w przypadku uszkodzenia dwóch wejść

Jeżeli w grupie 3-blokowej dostępne jest tylko jedno wejście, głosowanie nie odbywa się. W zależności od przystosowania trybu głosowania, określonego w konfiguracji, przyjmowany jest stan wejścia rzeczywistego, lub stan domyślny.

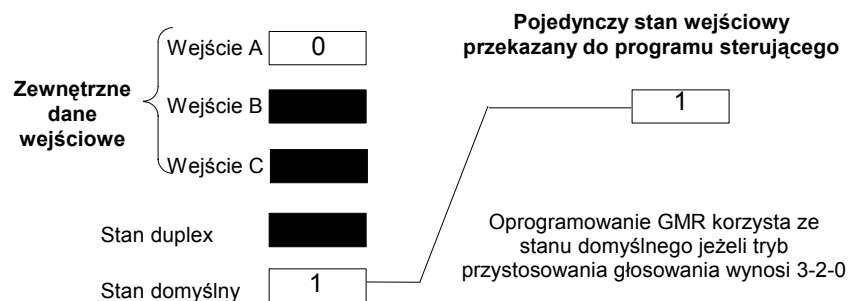
Głosowanie wejścia dyskretnego z obecnym jednym wejściem: Przystosowanie trybu głosowania określone jako 3-2-1-0

Jeżeli w grupie o przystosowaniu trybu głosowania 3-2-1-0 występuje tylko jedno wejście rzeczywiste, wyjście głosowane przyjmuje wartość wyjścia rzeczywistego.



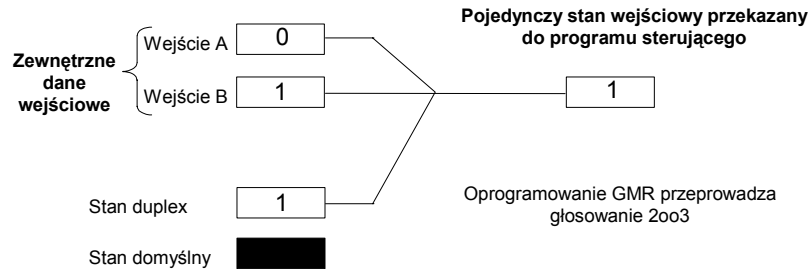
Głosowanie wejścia dyskretnego z obecnym jednym wejściem: Przystosowanie trybu głosowania określone jako 3-2-0

Określenie przystosowania trybu głosowania jako 3-2-0 zapobiega wykorzystaniu danych z jednego tylko wejścia jako jedynych danych wejściowych tej dla grupy. Jeżeli w grupie o trybie przystosowania głosowania 3-2-0 występuje tylko jedno wejście, wpisany w konfiguracji stan domyślny jest wykorzystywany jako pozostałe wejście rzeczywiste.



Głosowanie w grupie wejść dyskretnych typu duplex

W dwu-blokowej grupie wejść oprogramowanie GMR korzysta ze skonfigurowanego dla grupy stanu duplex w miejsce trzeciego wejścia rzeczywistego.



Głosowanie wejścia dyskretnego z dwoma wejściami obecnymi i stanem duplex ustawionym na 1

Jeżeli stan duplex jest ustawiony na 1, oba wejścia „rzeczywiste” muszą mieć wartość 0, aby stan wejścia głosowanego wyniósł 0. Wejście głosowane ma wartość 1, jeżeli którekolwiek z wejść rzeczywistych ma wartość 1.

Stan wejścia A	Stan wejścia B	Wejście C (stan duplex)	Stan wejścia głosowanego
0	0	1	0
0	1	1	1
1	0	1	1
1	1	1	1

Głosowanie wejścia dyskretnego z dwoma wejściami obecnymi i stanem duplex ustawionym na 0

Jeżeli domyślny stan duplex jest ustawiony na 0, oba wejścia „rzeczywiste” muszą mieć wartość 1, aby stan wejścia głosowanego wyniósł 1. Wejście głosowane ma wartość 0, jeżeli którekolwiek z wejść rzeczywistych ma wartość 0.

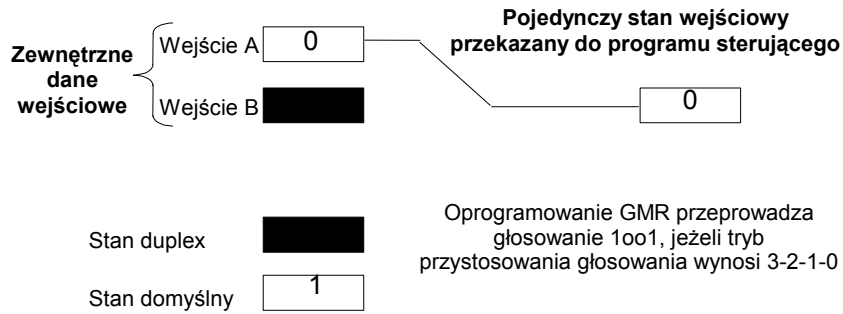
Stan wejścia A	Stan wejścia B	Wejście C (stan duplex)	Stan wejścia głosowanego
0	0	0	0
0	1	0	0
1	0	0	0
1	1	0	1

Głosowanie w grupie wejść dyskretnych typu duplex w przypadku uszkodzenia jednego z wejść

Jeżeli w grupie 2-blokowej dostępne jest tylko jedno wejście, głosowanie nie odbywa się. W zależności od przystosowania trybu głosowania, określonego w konfiguracji, przyjmowany jest stan wejścia rzeczywistego, lub stan domyślny.

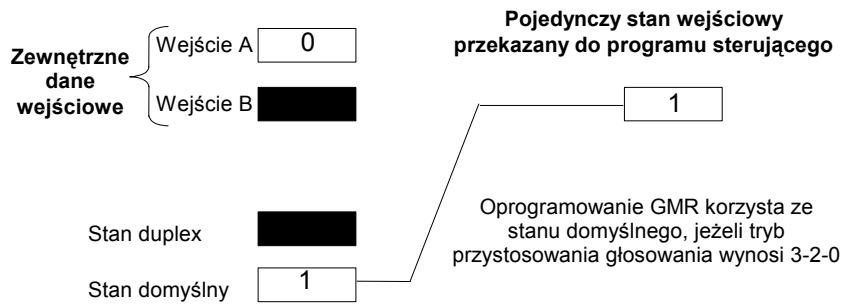
Głosowanie wejścia dyskretnego z obecnym jednym wejściem: Przystosowanie trybu głosowania określone jako 3-2-1-0

Jeżeli w grupie o przystosowaniu trybu głosowania 3-2-1-0 występuje tylko jedno wejście rzeczywiste, wyjście głosowane przyjmuje wartość wyjścia rzeczywistego.



Głosowanie wejścia dyskretnego z obecnym jednym wejściem: Przystosowanie trybu głosowania określone jako 3-2-0

Określenie przystosowania trybu głosowania jako 3-2-0 zapobiega wykorzystaniu danych z jednego tylko wejścia jako jedynych danych wejściowych tej dla grupy. Jeżeli w grupie o przystosowaniu trybu głosowania 3-2-0 występuje tylko jedno wejście, wpisany w konfiguracji stan domyślny jest wykorzystywany jako pozostałe wejście rzeczywiste.

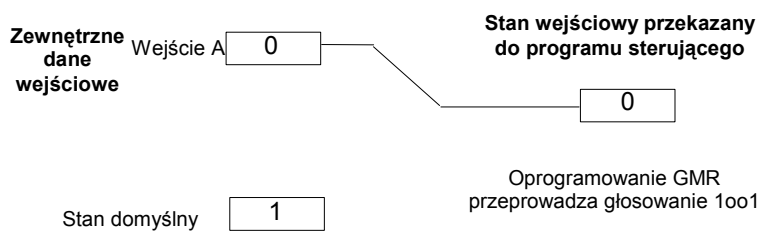


Wejścia dla grupy wejść dyskretnych typu simplex

W grupie wejść nie-głosowanych do programu sterującego zawsze przekazywana jest wartość z wejścia rzeczywistego. W przypadku jedno-blokowej grupy wejść, przystosowanie trybu głosowania powinien być zawsze ustawiony na wartość 3-2-1-0.

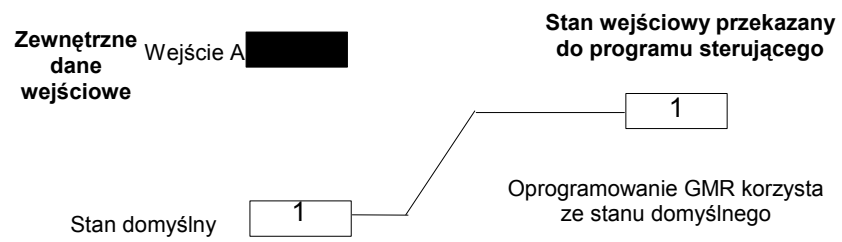
Wejście dyskretne dla grupy typu simplex z obecnym jednym wejściem

Podczas normalnej pracy wartość wejścia głosowanego jest równa wartości wejścia rzeczywistego.



Wejście dyskretne dla grupy typu simplex w przypadku awarii jednego z wejść

Jeżeli awarii ulega wejście w grupie typu simplex, zamiast jego wartości wykorzystywany jest podany w konfiguracji stan domyślny.



Zgłaszanie rozbieżności wejść dyskretnych

Podczas głosowania wejść sterownik programowalny GMR sprawdza, czy występują rozbieżności pomiędzy oryginalnymi wartościami danych wejściowych, a wartościami głosowanymi wejść.

Poniższa tabela przedstawia możliwe rozbieżności pomiędzy danymi wejściowymi i głosowanymi wartościami wejściowymi.

Dane wejściowe			Wejścia głosowane	Rozbieżność		
A	B	C		A	B	C
0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	1
0	1	0	0	0	1	0
0	1	1	1	1	0	0
1	0	0	0	1	0	0
1	0	1	1	0	1	0
1	1	0	1	0	0	1
1	1	1	1	0	0	0

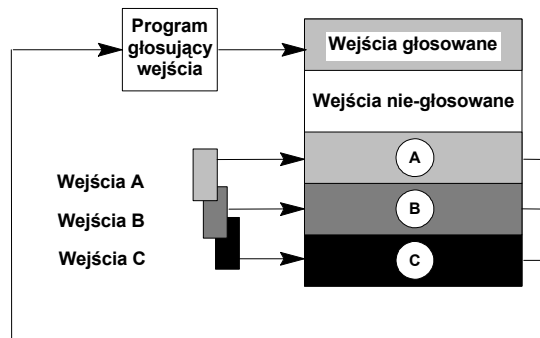
W przypadku wystąpienia rozbieżności sterownik programowalny automatycznie umieszcza komunikat w tabeli błędów wejść/wyjść. Komunikat o rozbieżności jest dostępny dla oprogramowania Logicmaster 90 oraz dla programu sterującego. Błędy rozbieżności są zapamiętywane. Po pojawieniu się rozbieżności sterownik programowalny ustawia również odpowiedni styk błędu wejścia.

Różniące się sygnały są filtrowane przez określony w konfiguracji okres czasu, w celu wyeliminowania rozbieżności nieustalonych wywołanych różnicami w taktowaniu.

Przetwarzanie wejściowych danych analogowych

Przetwarzanie analogowych danych wejściowych systemu GMR jest zbliżone do przetwarzania danych z wejść dyskretnych. Podczas obsługi wejść dane z bloków wejść analogowych są umieszczane w tabeli wejść analogowych, jak przedstawiono poniżej. Wartości z wejść należących do bloków uwzględnionych w konfiguracji GMR są umieszczane w obszarach oznaczonych jako A, B oraz C. Dane z wszelkich dodatkowych bloków wejść analogowych (bloki nie-głosowane lub bloki na innych magistralach) są, jak pokazano, umieszczane w oddzielnym obszarze pamięci.

Tabela wejść analogowych

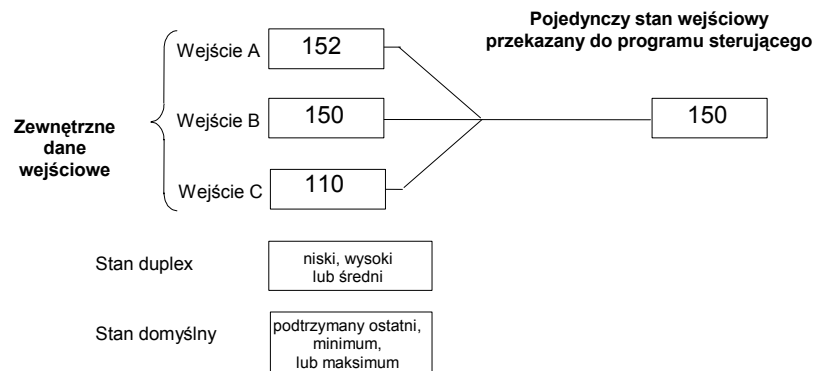


Oprogramowanie GMR tworzy i utrzymuje oddzielne obszary tabeli wejść analogowych. Poza czterema obszarami wykorzystywanymi przez wartości wejściowe otrzymywane z bloków Genius i modułów VersaMax/Field Control, na początku tabeli wejść analogowych istnieje dodatkowy obszar, przeznaczony dla wejść głosowanych.

Głosowanie wejść analogowych

Natychmiast po sprawdzeniu stanu wejść, przed rozpoczęciem wykonywania programu sterującego, oprogramowanie GMR przeprowadza głosowanie wejść. Automatycznie odczytuje i przeprowadza głosowanie na trzech zestawach danych w obszarach A, B i C tabeli wejść analogowych. Poniżej opisano sposób przeprowadzenia głosowania. Wartości wejść otrzymane z głosowania są umieszczane w obszarze wejść głosowanych tabeli wejściowej.

Jeżeli pojawi się błąd (rozbieżność lub błąd Genius), oprogramowanie GMR odrzuci błędne dane. W zależności od konfiguracji grupy wejściowej, głosowanie wejścia może przechodzić od trzech wejść przez dwa wejścia do jednego wejścia, lub od trzech wejść przez dwa wejścia do ustalonej wartości domyślnej.

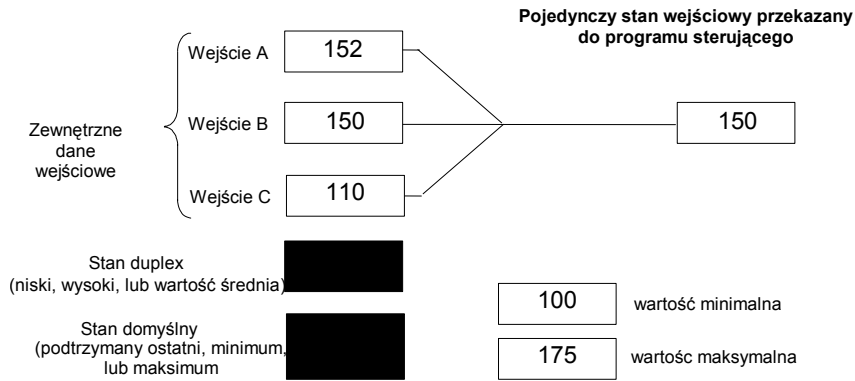


Poza zewnętrznymi danymi wejściowymi oprogramowanie GMR może również wykorzystać podczas określania końcowej wartości przekazywanej do sterownika programowalnego uwzględnione w konfiguracji grupy wejść: stan domyślny (Default State) oraz stan duplex (Duplex State).

Stan duplex	Stan duplex jest wykorzystywany, jeżeli obecne są dwa wejścia zewnętrzne. Stan duplex może być skonfigurowany jako wyższa wartość rzeczywista, niższa wartość, lub średnia tych dwóch.
Stan domyślny	Stan domyślny jest wartością przekazywaną do sterownika programowalnego w miejsce wartości głosowanej, jeżeli zawiedzie jedno z następujących wejść: Pojedyncze wejście w grupie typu simplex. Wejście pozostające w dwu- lub trybłkowej grupie o wpisanym w konfiguracji przystosowaniu trybu głosowania 3-2-1-0. Dowolne z dwóch wejść w dwubłkowej grupie o wpisanym w konfiguracji przystosowaniu trybu głosowania 3-2-0. Dowolne z dwóch pozostałych wejść w trybłkowej grupie o wpisanym w konfiguracji przystosowaniu trybu głosowania 3-2-0. Stan domyślny można określić jako ostatni stan wejścia, określona wartość maksymalna lub minimalna.

Głosowanie w grupie wejść analogowych typu triplex z obecnymi trzema wejściami

W przypadku trój-blokowej grupy wejść z obecnymi trzema wejściami oprogramowanie GMR porównuje trzy odnoszące się do siebie analogowe wartości wejściowe. Określa wartość średnią i umieszcza ją w obszarze pamięci tabeli wejść analogowych odpowiedzialną za wejścia głosowane.



Stany: duplex i domyślny nie są wykorzystywane, jeżeli trzy wejścia zewnętrzne są dostępne.

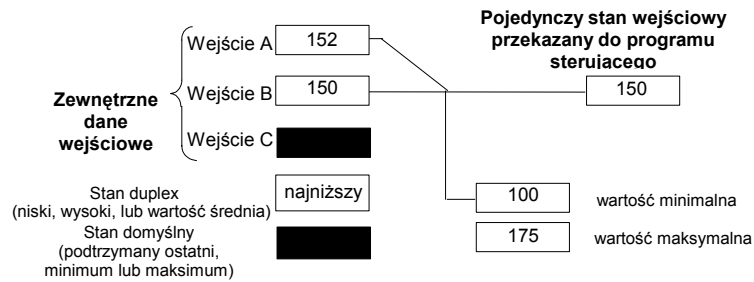
W powyższym przykładzie wejścia A, B i C mogą przedstawiać pierwszy punkt wejściowy na każdym bloku grupy 3-blokowej. Sterownik programowalny umieściłby wybraną wartość wejściową w pierwszym słowie wejścia głosowanego dla tej grupy.

Głosowanie w grupie wejść analogowych typu triplex w przypadku uszkodzenia jednego z wejść

Jeżeli jedno z trzech wejść zostanie uszkodzone, oprogramowanie GMR w miejsce wejścia podczas głosowania korzysta ze skonfigurowanego dla grupy stanu duplex.

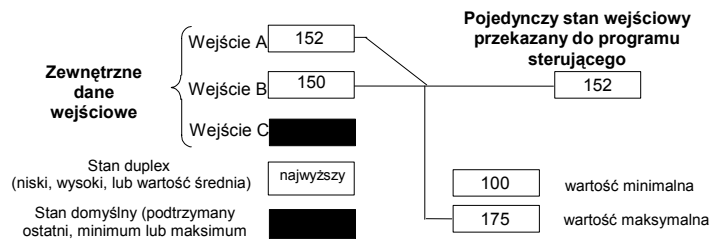
Głosowanie wejścia analogowego z dwoma wejściami obecnymi i stanem duplex ustawionym na najniższy

Jeżeli stan duplex jest ustawiony jako *najniższy*, oprogramowanie GMR zamiast brakującego wejścia wykorzystuje podaną w konfiguracji wartość minimalną. Jako głosowana analogowa wartość wejściowa wybierana jest wartość średnia.



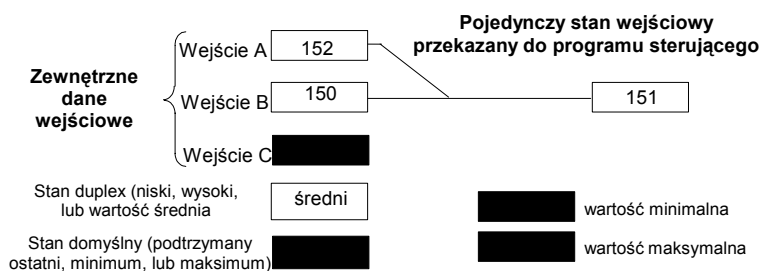
Głosowanie wejścia analogowego z dwoma wejściami obecnymi i stanem duplex ustawionym na najwyższy

Jeżeli stan duplex jest ustawiony jako *najwyższy*, oprogramowanie GMR zamiast brakującego wejścia wykorzystuje podaną w konfiguracji wartość maksymalną. Jako głosowana analogowa wartość wejściowa wybierana jest wartość średnia.



Głosowanie wejścia analogowego z dwoma wejściami obecnymi i stanem duplex ustawionym na średni

Jeżeli stan duplex jest ustawiony na *średni*, oprogramowanie GMR oblicza średnią z dwóch pozostałych wartości wejściowych i przesyła wynik do tablicy wejść sterownika programowalnego.

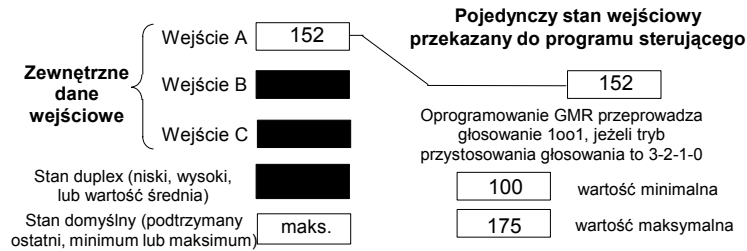


Głosowanie w grupie wejść analogowych typu triplex w przypadku uszkodzenia dwóch wejść

Jeżeli w grupie 3-blokowej dostępne jest tylko jedno wejście, głosowanie nie odbywa się. W zależności od przystosowania trybu głosowania, określonego w konfiguracji, przyjmowany jest stan wejścia rzeczywistego, lub stan domyślny.

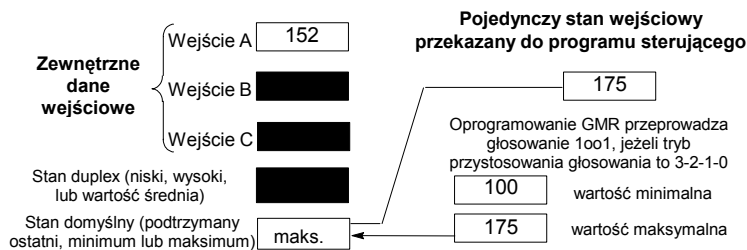
Głosowanie wejścia analogowego z obecnym jednym wejściem: Przystosowanie trybu głosowania określone jako 3-2-1-0

Jeżeli w grupie o przystosowaniu trybu głosowania 3-2-1-0 występuje tylko jedno wejście rzeczywiste, wejście głosowane przyjmuje wartość wejścia rzeczywistego.



Głosowanie wejścia analogowego z obecnym jednym wejściem: Przystosowanie trybu głosowania określone jako 3-2-0

Określenie przystosowania trybu głosowania jako 3-2-0 zapobiega wykorzystaniu danych z jednego tylko wejścia jako jedynych danych wejściowych tej dla grupy. Jeżeli w grupie o przystosowaniu trybu głosowania 3-2-0 występuje tylko jedno wejście, wpisany w konfiguracji stan domyślny jest wykorzystywany jako pozostałe wejście rzeczywiste.

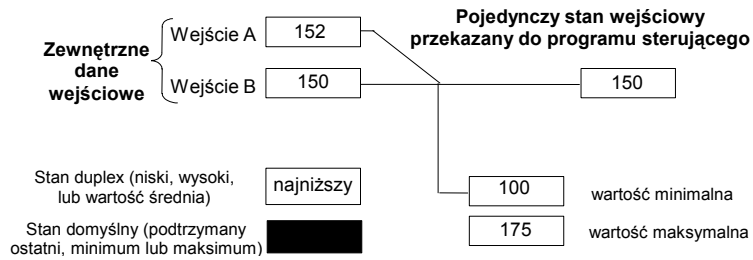


Głosowanie w grupie wejść analogowych typu duplex

W dwu-blokowej grupie wejść oprogramowanie GMR korzysta ze skonfigurowanego dla grupy stanu duplex w miejsce trzeciego wejścia rzeczywistego.

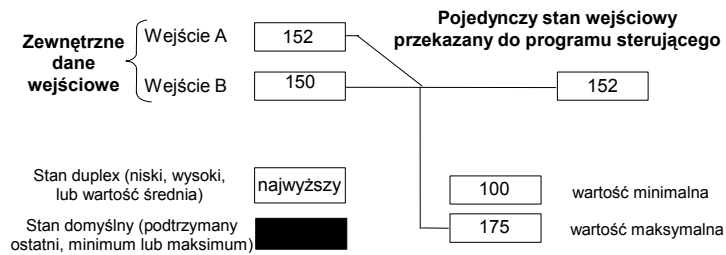
Głosowanie wejścia analogowego z dwoma wejściami obecnymi i stanem duplex ustawionym na najniższy

Jeżeli stan duplex jest ustawiony na *najniższy*, oprogramowanie GMR określa wartość średnią z niewykorzystywanych (trzecim), który ma przypisaną wartość najniższą.



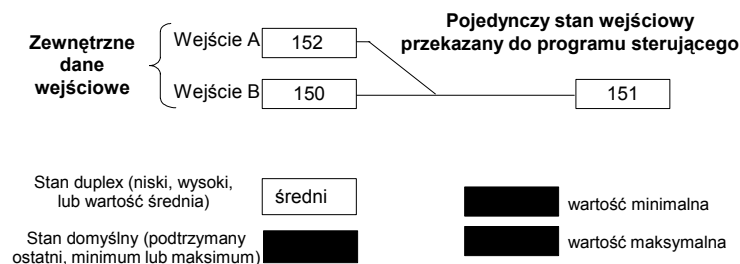
Głosowanie wejścia analogowego z dwoma wejściami obecnymi i stanem duplex ustawionym na najwyższy

Jeżeli stan duplex jest ustawiony na *najwyższy*, oprogramowanie GMR określa wartość średnią z niewykorzystywanych (trzecim), który ma przypisaną wartość najwyższą.



Głosowanie wejścia analogowego z dwoma wejściami obecnymi i stanem duplex ustawionym na średni

Jeżeli stan duplex jest ustawiony na *średni*, oprogramowanie GMR oblicza średnią z dwóch pozostałych wartości wejściowych i przesyła wynik do tablicy wejść sterownika programowalnego.

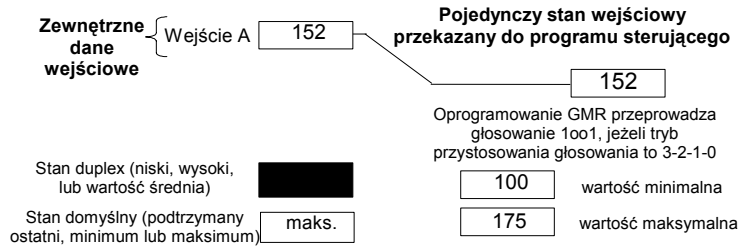


Głosowanie w grupie wejść analogowych typu duplex w przypadku uszkodzenia jednego z wejść

Jeżeli w grupie 2-blokowej dostępne jest tylko jedno wejście, głosowanie nie odbywa się. W zależności od przystosowania trybu głosowania, określonego w konfiguracji, przyjmowany jest stan wejścia rzeczywistego, lub stan domyślny.

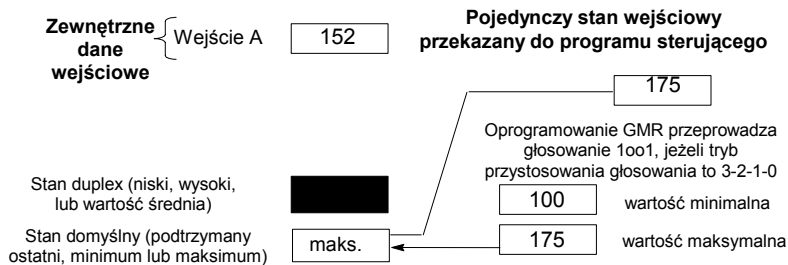
Głosowanie wejścia analogowego z obecnym jednym wejściem: Przystosowanie trybu głosowania określone jako 3-2-1-0

Jeżeli w grupie o przystosowaniu trybu głosowania 3-2-1-0 występuje tylko jedno wejście rzeczywiste, wejście głosowane przyjmuje wartość wejścia rzeczywistego.



Głosowanie wejścia analogowego z obecnym jednym wejściem: Przystosowanie trybu głosowania określone jako 3-2-0

Określenie przystosowania trybu głosowania jako 3-2-0 zapobiega wykorzystaniu danych z jednego tylko wejścia jako jedynych danych wejściowych tej dla grupy. Jeżeli w grupie o przystosowaniu trybu głosowania 3-2-0 występuje tylko jedno wejście, wpisany w konfiguracji stan domyślny jest wykorzystywany jako pozostałe wejście rzeczywiste.

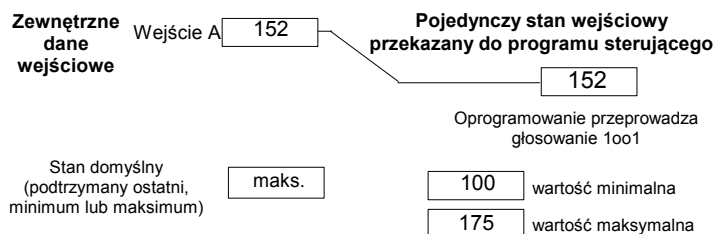


Wejścia dla grupy wejść analogowych typu simplex

W grupie wejść nie-głosowanych do programu sterującego zawsze przekazywana jest wartość z wejścia rzeczywistego.

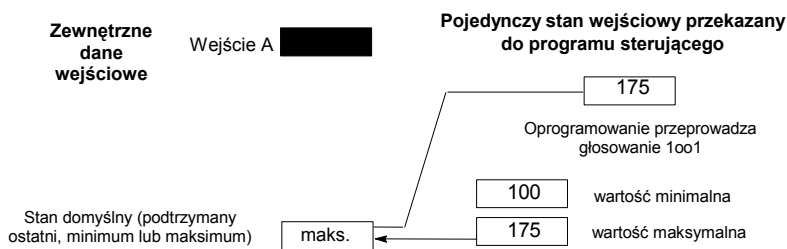
Wejście analogowe dla grupy typu simplex z obecnym jednym wejściem

Podczas normalnej pracy wartość wejścia głosowanego jest równa wartości wejścia rzeczywistego.



Wejście analogowe dla grupy typu simplex w przypadku awarii jednego z wejść

Jeżeli awarii ulega wejście w grupie typu simplex, zamiast jego wartości wykorzystywany jest podany w konfiguracji stan domyślny.

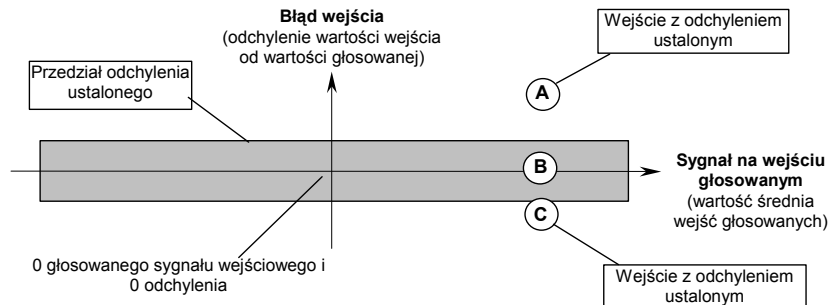


Zgłaszanie odchyłki wartości wejścia analogowego

Oprogramowanie GMR samoczynnie zgłasza odchylenie wartości analogowej, zgodnie z konfiguracją systemu. Podczas operacji zgłaszania odchylenia sprawdza, czy wartość wejścia analogowego różni się w dużym stopniu od bieżącego stanu wejścia głosowanego. Sygnały z przedziału odchylenia są filtrowane przez określony w konfiguracji okres czasu, w celu wyeliminowania rozbieżności nieustalonych wywołanych różnicami w taktowaniu.

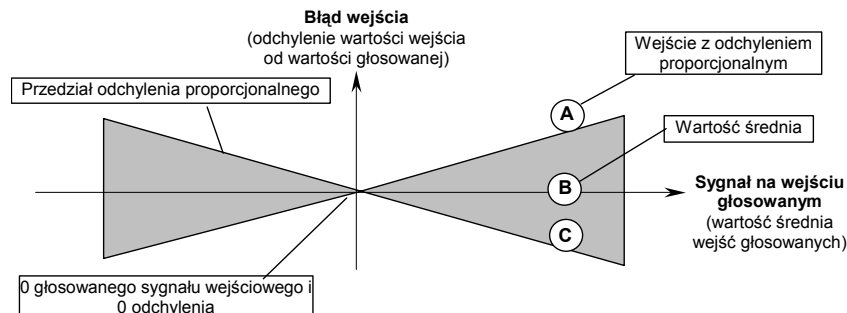
Odchylenie stałe

Odchylenie stałe pojawia się, jeżeli wartość wejścia analogowego leży poza ustalonym przedziałem rozbieżności. Przedział ten jest procentem zakresu określonego przez podane w konfiguracji wartości maksymalne i minimalne. Odchylenie stałe jest niezmiennie dla określonego zakresu wartości wejściowych. Obrazuje to zacieniowany prostokąt na poniższym rysunku. W przykładzie tym wejście B jest głosowaną wartością średnią. Wejścia A oraz C mają przypisane odchylenia stałe.



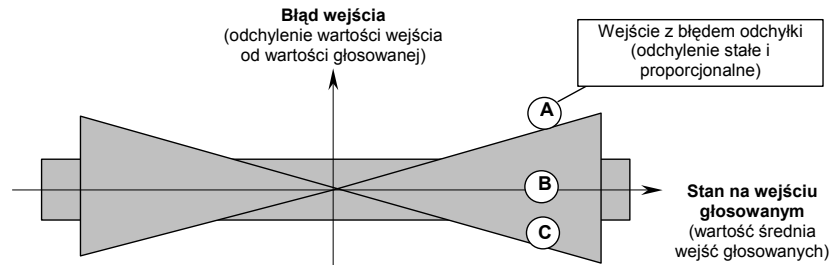
Odchylenie proporcjonalne

Odchylenie proporcjonalne pojawia się, jeżeli wartość indywidualnego wejścia analogowego leży poza proporcjonalnym przedziałem rozbieżności. Przedział ten jest procentem bieżącej głosowanej wartości wejścia. Przedział odchylenia proporcjonalnego wzrasta w miarę zwiększania się wartości głosowanej. Obrazują to zacieniowane trójkąty na poniższym rysunku. W tym samym przykładzie, przedstawionym powyżej, wejścia A również posiada odchylenie proporcjonalne.



Błędy odchylenia

Zarówno odchylenie ustalone, jak i proporcjonalne, muszą być określone dla danego wejścia przed zgłoszeniem odchylenia wejścia analogowego w tablicy błędów. W przedstawionym przykładzie wartość na wejściu A wykracza poza przedział odchylenia ustalonego i proporcjonalnego, co spowodowałoby wystąpienie błędu:



Odchylenie jest obliczane w jednostkach inżynierskich. W danym momencie dwa z trzech wejść analogowych mogą wykazywać odchylenie.

Błędy odchylenia są zapamiętywane, mogą być jednak wykasowane przez wyzerowanie błędów wejść/wyjść (patrz rozdział 9, „Programowanie”). W momencie pojawienia się odchylenia sterownik programowalny ustawia odpowiedni styk błędu dla danego wejścia głosowanego i przystosowuje się zgodnie z ustawieniami konfiguracji.

Przetwarzanie danych wyjściowych

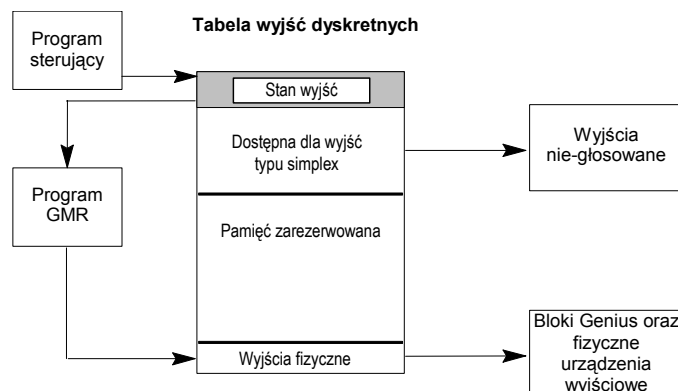
W przypadku wyjść dyskretnych oprogramowanie systemu zabezpieczeń GMR nie przeprowadza głosowania. Zamiast tego przeprowadzane jest głosowanie wg określonych typów grup bloków wyjść dyskretnych. Bloki analogowe nie zapewniają głosowania redundantnego ani funkcji autotestu. Zarówno dyskretne, jak i analogowe bloki Genius mogą być wykorzystane w podsystemie wyjściowym jako bloki nie objęte systemem GMR. Urządzenia VersaMax i Field Control nie mogą być w ten sposób wykorzystane.

Przydział pamięci

Podobnie jak w przypadku wejść, oprogramowanie GMR korzysta z osobnych obszarów tabeli wyjść dla wyjść nie-głosowanych, wyjść systemu GMR oraz kopii wyjść systemu GMR.

Po wykonaniu programu sterującego oprogramowanie GMR przetwarza w opisanym poniżej sposób dane wyjść dyskretnych.

- Program sterujący umieszcza wartości wyjściowe w tabeli wyjść dyskretnych. Dane dla bloków uwzględnionych w konfiguracji GMR są umieszczane na początku tabeli wyjść. Na poniższym rysunku wyjścia programu sterującego dla bloków rezerwowych są oznaczone jako „Wyjścia logiczne”. Po danych występują wyjścia bloków nie-głosowanych.
- Oprogramowanie GMR kopiuje wartości wyjść logicznych do dolnego fragmentu tablicy wyjść. Dane te, na poniższym rysunku przedstawione jako wyjścia fizyczne, są wykorzystywane przez fizyczne wyjścia bloków. Oddzielenie wyjść fizycznych od logicznych zapobiega powstawaniu podczas autotestu zakłóceń takich wyjść, jak przerzutniki zatraskowe i obwody uszczelniane.
- Podczas fragmentu cyklu pracy jednostki centralnej przeznaczonego na obsługę wyjść, jednostka przesyła wartości wyjść nie-głosowanych oraz skopiowane wyjścia GMR do bloków systemu GMR.



Autotest systemu GMR

Podczas autotestu systemu GMR sprawdzane jest działanie dyskretnych wejść i wyjść systemu. Oprogramowanie systemu GMR steruje wykonaniem autotestu.

Autotest jest przeprowadzany podczas pracy systemu co czas określony w konfiguracji. Kolejno każdy sterownik programowalny steruje sekwencją. Jeżeli jeden lub dwa sterowniki PLC są niedostępne, autotest jest przeprowadzany przez pozostałe sterowniki (pozostały sterownik).



Sterownik będący w danym momencie głównym sterownikiem kontrolnym sprawdza wszystkie grupy wejść i wyjść z ustawionym parametrem autotestu.

Podczas **autotestu wejść dyskretnych** sprawdzana jest zdolność wejść systemowych do wykrycia i zareagowania na rzeczywiste sygnały wejściowe. Autotest wejść dostosowuje zarówno normalnie zwarte i normalnie rozwarte urządzenia do wzajemnej współpracy. Szczegółowy opis autotestu wejść dyskretnych znajduje się w rozdziale 2.

Podczas **autotestu wyjść dyskretnych** sprawdzana jest zdolność wyjść do odpowiedzi na zadany stan. Wykrywa on zwarcia, przerwy w obwodzie, błędy uszkodzonego przełącznika, i inne typy błędów. Autotest wyjść korzysta ze standardowej właściwości testowania impulsowego (Pulse Test) bloku Genius. Szczegółowy opis autotestu wyjść dyskretnych znajduje się w rozdziale 3.

Odlączenie bloku wejść/wyjść

Jeżeli podczas autotestu stwierdzone zostaną błędy wejść/wyjść dyskretnych, system zapisuje odpowiednie komunikaty w tabelach błędów i ustawia skojarzone styki błędu. Jeżeli w przypadku niektórych błędów wejść/wyjść dyskretnych uszkodzenie nie zostanie usunięte w określonym w konfiguracji czasie, następuje odlączenie danego bloku (bloków). (Więcej informacji na temat programowania umożliwiającego wykrycie lub zapobieżenie odlączeniu wejść/wyjść znajduje się w rozdziale 8.)

Zamknięcie wejść/wyjść jest zdefiniowane jako ustawienie danego wejścia/wyjścia w jego stanie bezpiecznym. W przypadku wyjść jest to odlączenie. W przypadku wejść dyskretnych zamknięcie jest „domyślnym” stanem ustalonym w konfiguracji grupy wejść.

Sterownik, będący w danym momencie głównym sterownikiem kontrolnym, steruje zamknięciem wejść/wyjść we wszystkich sterownikach programowalnych. Po przeprowadzeniu autotestu grupy wejść/wyjść główny sterownik powiadamia inne sterowniki programowalne GMR, jeżeli w trakcie testu wykryte zostały błędy.

Każdy sterownik programowalny uruchamia wówczas przekaźnik czasowy, inicjujący zamknięcie wejść/wyjść po upływie ustalonego okresu czasu. Przełącznik czasowy zamykający wejścia/wyjścia jest konfigurowany poprzez narzędzie konfiguracyjne systemu GMR. Maksymalny czas odliczany przez przełącznik czasowy to 10 dni (lub 14400 minut). W tym czasie błąd może zostać skorygowany, a blok(i) przywrócony do normalnej pracy.

Główny sterownik kontrolny NIE inicjuje zamknięcia wejść/wyjść, jeżeli:

- Jeden lub więcej bloków w bieżącej grupie wejść/wyjść jest odlączony w trakcie autotestu.
- Wszystkie bloki były załączone, jednak jeden lub kilka z nich nie mogły nawiązać połączenia z głównym sterownikiem kontrolnym.

Zamknięcie wejść/wyjść jest anulowane jeżeli:

- Błąd został wymazany. Zarówno główny sterownik kontrolny, jak i pozostałe sterowniki stwierdzają, że błąd został wymazany przez prawidłowy wynik autotestu. Prawidłowy wynik autotestu anuluje przypisany przełącznik czasowy zamykający wejścia/wyjścia, oraz zgłasza komunikat w tabeli błędów sterownika programowalnego.
- Ustawiony zostaje bit anulowania zamknięcia wejść/wyjść (%M12265, SDCAN). Może to być wykonane z dowolnego sterownika programowalnego, nie musi to być główny sterownik kontrolny.

Łączny czas przed zamknięciem wejść/wyjść

Długość czasu pomiędzy rzeczywistym pojawieniem się błędu, a momentem fizycznego zamknięcia wejść/wyjść zależy od:

- Opóźnienia wykrycia błędu, spowodowanego uwzględnionym w konfiguracji parametrem interwału autotestu.
- Opóźnienia określonego w konfiguracji jako okres zamknięcia.

Interwał autotestu

Czas konieczny na wykrycie błędu podczas autotestu zależy od interwału uwzględnionego w konfiguracji systemu. Interwał może wynosić maksymalnie 1092 godziny.

Okres zamknięcia

Okres zamknięcia jest konfigurowalnym opóźnieniem (maksymalnie 10 dni lub 14400 godzin) pomiędzy wykryciem błędu a momentem zamknięcia bloku (bloków) wejść/wyjść.

Powrót do normalnego stanu po zamknięciu wejść/wyjść

Powrócić do normalnego stanu po zamknięciu wejść/wyjść następuje:

1. Po usunięciu usterki, która spowodowała zainicjowanie zamknięcia wejść/wyjść. Może to być po prostu wymiana przepalonego bezpiecznika w torze zasilania bloku, wymiana zniszczonego lub uszkodzonego bloku, lub naprawa zewnętrznego okablowania.
2. Jeżeli kolejny planowany lub zlecony autotest przeprowadzony na sterowniku programowalnym, który załączył zamykający przekaźnik czasowy, przed jego zliczeniem nie wykazuje na danym bloku błędów, blok jest uznawany za naprawiony i działający prawidłowo.
3. Jeżeli blok został odłączony lub wymieniony, zamknięcie wyjść w bloku może wymagać wymuszenia logowania, powodującego przyjęcie danych wyjściowych ze sterowników programowalnych.
4. Po wymazaniu wszelkich stałych błędów bloku (bloków) oraz błędów w tabeli błędów wejść/wyjść sterowników programowalnych.

Tabele błędów sterownika programowalnego i wejść/wyjść w systemie GMR

Tabele błędów sterownika programowalnego i wejść/wyjść w systemie GMR działają w taki sam sposób, jak poza systemem GMR.

System GMR zapewnia dodatkowo następujące typy komunikatów:

- Specjalne komunikaty tabeli błędów sterownika programowalnego dla systemu GMR (tabela błędów sterownika programowalnego)
- Komunikaty błędów autotestu (tabela błędów wejść/wyjść)
- Komunikaty błędów rozbieżności (tabela błędów wejść/wyjść)

Błędy można wyświetlać przy pomocy programatora, w trybie bezpośredniego połączenia (On-Line) lub w trybie śledzenia (Monitor). Dodatkowe informacje na temat określonych błędów można wyświetlić naciskając klawisze CTRL/F, jak opisano w niniejszej sekcji.

Usuwanie zawartości tabeli błędów w systemie GMR

Pomimo tego, że tabele błędów działają w taki sposób, jak w systemie nie posiadającym zabezpieczeń GMR, są sterowane przez oprogramowanie GMR, a nie oprogramowanie systemowe *firmware* sterownika programowalnego.

W aplikacji systemu GMR tabele błędów muszą być monitorowane i czyszczone z poziomu programu sterującego.

Ostrzeżenie

Aby usunąć zawartość tabeli błędów sterownika programowalnego należy wykorzystać następujące zmienne %M.

- Aby usunąć zawartość tabeli błędów w pojedynczym sterowniku PLC, należy w tym sterowniku ustawić zmienną %M12259 na wartość 1 przynajmniej na jeden cykl pracy sterownika.
- Aby usunąć zawartość tabeli błędów we wszystkich sterownikach PLC, należy w dowolnym sterowniku ustawić zmienną %M12264 na wartość 1 przynajmniej na jeden cykl pracy sterownika.
- Aby usunąć zawartość tabeli błędów oraz przypisane styki błędu we wszystkich sterownikach PLC, należy w dowolnym sterowniku ustawić zmienną %M12258 na wartość 1 przynajmniej na jeden cykl pracy sterownika.

Komunikaty tabeli błędów sterownika w systemie GMR

Jako dodatek do podstawowych komunikatów tabeli błędów sterowników programowalnych serii 90-70, system GMR zapewnia duży wybór komunikatów diagnostycznych odnoszących się do działań samego systemu GMR. Komunikaty te zostały wyszczególnione i omówione w załączniku D. Dodatkową pomoc można uzyskać dzwoniąc pod numer wsparcia technicznego GE Fanuc: 1-800-828-5747.

Komunikaty tabeli błędów wejść/wyjść w systemie GMR

Błędy i komunikaty alarmowe z urządzeń wejść/wyjść, błędy modułów komunikacyjnych i błędy magistral są automatycznie zapisywane w tabeli błędów wejść/wyjść sterowników serii 90-70.

Poza standardowymi komunikatami tabeli błędów sterownika programowalnego i tabeli błędów wejść/wyjść, w systemie GMR tabela błędów wejść/wyjść zawiera:

- Komunikaty o błędach autotestu
- Komunikaty o błędach rozbieżności

Błędy te zawierają następujące pola w tabeli błędów Logicmaster:

Miejsce wystąpienia błędu*:	Kaseta
	Gniazdo
	Magistrala: zawsze 1
	Adres bloku na magistrali szeregowej
Numer obwodu:	Numer obwodu w bloku
Adres odniesienia:	Adres fizycznego wejścia/wyjścia
Kategoria błędu:	Błąd obwodu
Typ błędu:	Błąd dyskretny

* W przypadku błędów autotestu (tylko), jako miejsce wystąpienia błędu wskazywany jest blok A grupy, w której błąd wpływa na wszystkie jej bloki; jeżeli błąd nie wpływa na wszystkie bloki, wskazywany jest wyłącznie blok, na którym błąd występuje.

Wyświetlenie dodatkowych informacji o błędach wejść/wyjść (przy naciśnięciu klawiszy CTRL/F)

Naciśnięcie klawiszy CTRL/F na programatorze spowoduje wyświetlenie dodatkowych informacji na temat błędu. Poniżej opisano pozycje odnoszące się do systemu zabezpieczeń GMR.

Opis błędu:

Kod (heks.)	Znaczenie
00	Brak urządzenia (Loss of Device)
F0	Błąd podczas autotestu wejścia cyfrowego (Digital Input Autotest Fault)
F1	Błąd rozbieżności wejścia cyfrowego (Digital Input Discrepancy Fault)
F2	Błąd podczas autotestu wyjścia cyfrowego (Digital Output Autotest Fault)
F3	Błąd rozbieżności wyjścia cyfrowego (Digital Output Discrepancy Fault)
F4	Błąd rozbieżności wejścia analogowego (Analog Input Discrepancy Fault)
FF	Błąd wejścia/wyjścia systemu GMR

Szczegółowe informacje o błędzie:

Brak urządzenia	Bajt 1 Bajty 2 - 5	= 84 (Heksadecymalnie) = Zawsze 0
Rozbieżność wejścia cyfrowego	Bajt 1 - 5	= Zawsze 0
Autotest wejścia	Bajt 1 Bajty 2 oraz 3 Bajt 4 Bajt 5	= Główny sterownik PLC (AA, BB, lub CC (Heks.)) = Zawsze 0 = Stan błędu : (01 = wejście zablokowane na 0) (02 = wejście zablokowane na 1) = Zawsze 0
Rozbieżność wejścia analogowego	Bajt 1 - 5	= Zawsze 0
Autotest wyjścia	Bajt 1 Bajty 2 oraz 3 Bajt 4 Bajt 5	= Master PLC (AA, BB, or CC (Hex)) = Always 0 = Fault type (see below) = Always 0
Rozbieżność wyjścia	Bajt 1 Bajty 2 oraz 3 Bajt 4 Bajt 5	= Główny sterownik PLC (AA, BB, lub CC (Heks.)) = Zawsze 0 = rozbieżny sterownik PLC (AA, BB, lub CC (Heks.)) = Zawsze 0
Rozbieżność wejścia analogowego	Bajt 1 - 5	= Zawsze 0
Błąd wejścia/wyjścia systemu GMR	Bajt 1 Bajty 2 oraz 3 Bajt 4 Bajt 5	= Główny sterownik PLC (AA, BB, lub CC (Heks.)) = Zawsze 0 = 1 (błąd logowania) = rozbieżny sterownik PLC (AA, BB, lub CC (Heks.))

Typy błędów autotestu wyjścia

W przypadku autotestu wyjścia, bajt typu błędu może zawierać jedną z poniższych wartości (heksadecymalnych):

Kody błędów dla 4-blokowej grupy wyjść o układzie H

11	Zwarcie bloków A & B do 0V	22	Blok B stale załączony 0 (off)
12	Zwarcie bloków C & D do +24V	23	Blok C stale załączony 0 (off)
13	Wyjście bloku A nie załącza się	24	Blok D stale załączony 0 (off)
14	Wyjście bloku B nie załącza się	25	Blok A nie połączony z blokiem B
15	Wyjście bloku C nie załącza się	26	Blok C nie połączony z blokiem D
16	Wyjście bloku D nie załącza się	27	Wyjście bloku A nie wyłącza się
17	Rozłączenie obciążenia	28	Wyjście bloku B nie wyłącza się
18	Brak połączenia obciążenia na bloku A	29	Wyjście bloków A i B nie wyłączają się
19	Brak połączenia obciążenia na bloku B	2A	Wyjście bloku C nie wyłącza się
1A	Brak połączenia obciążenia na bloku C	2B	Wyjście bloku D nie wyłącza się
1B	Brak połączenia obciążenia na bloku D	2C	Wyjścia bloków C i D nie wyłączają się
1C	Sprzeczne zgłoszenia braku obciążenia	30	Wymuszenie nadpisanie (błędne wzbudzenie)
21	Blok A stale załączony 0 (off)		

Kody błędów dla 2-blokowej grupy wyjść o układzie T

11	Zwarcie obciążenia	1C	Przerwa w obwodzie obciążenia
18	Zwarcie bloku A	25	Odlądzone bloki A i B
19	Zwarcie bloku B		

Kody błędów dla 2-blokowej grupy wyjść o układzie I

11	Zwarcie obciążenia	19	Przerwa w obwodzie bloku C
12	Zwarcie bloku C do +24V	23	Zwarcie bloku A do 0V
18	Przerwa w obwodzie bloku A	25	Odlądzone bloki A i B

Ustawianie raportów o błędach wielokrotnych

Zazwyczaj urządzenia Genius przesyłają tylko jedną kopię raportu o błędach. W systemie GMR możliwe jest ustawienie opcji przesyłania dodatkowych raportów o błędach. Konieczne ustawienie zależy od dwóch rzeczy: jakiego typu jest to urządzenie, oraz ile sterowników programowalnych powinno otrzymywać z niego raporty o błędach.

Bloki DC

Jeżeli konfiguracja bloku Genius zostanie ustawiona w przedstawiony poniżej sposób, 16 lub 32 obwodowy blok DC typu sink/source będzie przysyłał trzy raporty o błędach, po jednym na adres 29, 30 i 31.

- W przypadku bloków w grupie GMR, w konfiguracji bloku *parametr CPU Redundancy = GMR*
- W przypadku bloków grup spoza systemu GMR, w konfiguracji bloku *parametr CPU Redundancy = Hot Standby*. Opcja *Hot Standby* jest wybierana przy pomocy oprogramowania konfiguracyjnego GMR.

Inne urządzenia

- Urządzenia wyłącznie wejściowe bez dodatkowej konfiguracji automatycznie przesyłają dwa raporty o błędach do adresów 30 i 31 magistral szeregowych.
- Urządzenia wyjściowe i mieszane we/wy z parametrem konfiguracyjnym *CPU Redundancy = Hot Standby* będą przysyłać dwa raporty o błędach do adresów 30 i 13 magistrali szeregowej.
- Jeżeli dane urządzenie jest posiada konfigurację GMR, oprogramowanie GMR tworzy komunikat „Assign Monitor” (o przypisaniu programu nadzorczego), co powoduje przesłanie przez urządzenie trzeciego komunikatu o błędach.

Poniższa tabela podsumowuje ilości raportów o błędach przesyłanych przez urządzenia o różnych wartościach parametru CPU Redundancy (redundancja jednostki centralnej), bez lub z przypisanym komunikatem *Assign Monitor* o przypisaniu programu nadzorczego. X oznacza, że w przypadku danego urządzenia cecha nie może być konfigurowana.

Typ urządzenia	Konfiguracja trybu redundancji jednostki centralnej (parametr CPU Redundancy)				
	GMR	brak		Hot Standby	
		bez komunikatu Assign Monitor	z komunikatem Assign Monitor	bez komunikatu Assign Monitor	z komunikatem Assign Monitor
16 lub 32-pkt DC typu Sink/Src	3	1	2	2	3
8-pkt grupy wejść/wyjść AC	X	1	2	2	3
Wyjścia przekaźnikowe N.O./ N.Z.	X	1	2	2	3
16-pkt wejścia AC	X	2	3	X	X
Analogowe 4 we, 2 wy	X	1	2	2	3
Analogowe we prądowe	X	2	3	X	X
Analogowe wy prądowe	X	1	2	2	3
Czujnik termoparowy lub oporowy (RTD)	X	2	3	X	X
Licznik impulsów wysokiej częstotliwości	X	1	2	2	3
Blok PowerTRAC	X	1	2	2	3
Moduł VersaMax NIU	X	1	2	2	3
Moduł BIU Field Control	X	1	2	2	3

Niniejszy rozdział opisuje szczególne przypisania pamięci wykorzystane w systemie zabezpieczeń GMR.

Zawiera:

- Podsumowanie zmiennych zarezerwowanych dla systemu GMR
- Dostęp do zapisu w pamięci w systemie GMR
- Zmienne %I oraz %Q systemu GMR
- Adresy zmiennych przypisanych ręcznemu sterowaniu wyjściami
- Zmienne %AI oraz %AQ systemu GMR
- Zmienne %R (rejestr) systemu GMR
- Zmienne %G systemu GMR
- Zmienne statusu %M systemu GMR
- Zmienne kontrolne %M systemu GMR

Podsumowanie zmiennych zarezerwowanych dla systemu GMR

W systemie GMR poniższe zmienne są zarezerwowane lub przypisane szczególnym funkcjom:

Zmienne	Zarezerwowane dla:
%I0001 do %I12288 (jedn.cent. model 790/789) %I0001 do %I1024 (jedn.cent. model 788)	Tabela wejść. Niektóre zmienne są automatycznie przypisywane przez oprogramowanie konfiguracyjne GMR. Inne są dostępne z poziomu programu sterującego, jak objaśniono później.
%Q00001 do %Q12288 (jedn.cent. model 790/789) %Q0001 do %Q1024 (jedn.cent. model 788)	Tabela wyjść. Niektóre zmienne są automatycznie przypisywane przez oprogramowanie konfiguracyjne GMR. Inne są dostępne z poziomu programu sterującego.
%AI0001 do %AI _{max}	Długość danych %AI (po lewej jako _{max}) jest konfigurowalna. Niektóre zmienne są automatycznie przypisywane przez oprogramowanie GMR. Inne są dostępne z poziomu programu sterującego.
%R _{max-320+(66xN)} do %R _{mx}	Długość danych %R jest konfigurowalna. Litera N po lewej przedstawia liczbę modułów sieciowych GMR w systemie. Oprogramowanie GMR wymaga kilku obszarów pamięci %R, jak opisano szczegółowo w tym rozdziale.
%G0001 do %G0896 %GA0001 do %GA0896 %GB0001 do %GB0896 %GC0001 do %GC0896	Oprogramowanie GMR zapewnia te obszary pamięci dla przesyłania danych globalnych programu sterującego. Prawidłowa metoda oprogramowania danych globalnych w systemie GMR jest opisana w rozdziale 9.
%M12225 do %M12256	Bity statusowe systemu
%M12257 do %M12288	Bity kontrolne systemu
%R0001 do %R0256 (domyślnie: konfigurowane są zmienna początkowa oraz długość)	Dane inicjalizacyjne %R z innego połączonego sterownika PLC. Zmienne po lewej stronie są wartościami domyślnymi, wydruk konfiguracji GMR zawiera wykorzystywane zmienne rzeczywiste.
%R0257 do %R0272 (domyślnie: konfigurowana jest zmienna początkowa)	Dane inicjalizacyjne %M z innego sterownika PLC. Zmienne po lewej stronie są wartościami domyślnymi, wydruk konfiguracji GMR zawiera wykorzystywane zmienne rzeczywiste. Domyślnie %M ma długość 16 słów.

Dostęp do zapisu w pamięci w systemie GMR

Ostrzeżenie

Zarezerwowane obszary pamięci przedstawione na poprzedniej stronie są wykorzystywane przez oprogramowanie systemu GMR i nie mogą być nadpisywane. Zapis danych w zarezerwowanych obszarach może spowodować nieprzewidywalne działanie systemu.

W podanych poniżej obszarach pamięci można zapisywać dane, jeżeli w konfiguracji systemu GMR udostępniona jest opcja zezwolenia na zapis (Write Access).

%I	Tabela wejść dyskretnych
%Q	Tabela wyjść dyskretnych
%AI	Tabela wejść analogowych
%AQ	Tabela wyjść analogowych
%R	Rejestry
%T	Bits chwilowych zmiennych wewnętrznych, nie zapisywane podczas utraty zasilania.
%M	Bits zmiennych wewnętrznych, zapisywane podczas utraty zasilania.
%G	Pamięć danych globalnych
%GD	Pamięć danych globalnych
%GE	Pamięć danych globalnych

W przypadku pamięci dyskretnych: %I, %Q, %T oraz %M adres początkowy musi być wielokrotnością bajtu, czyli może to być adres 1, 9, 17, itd.

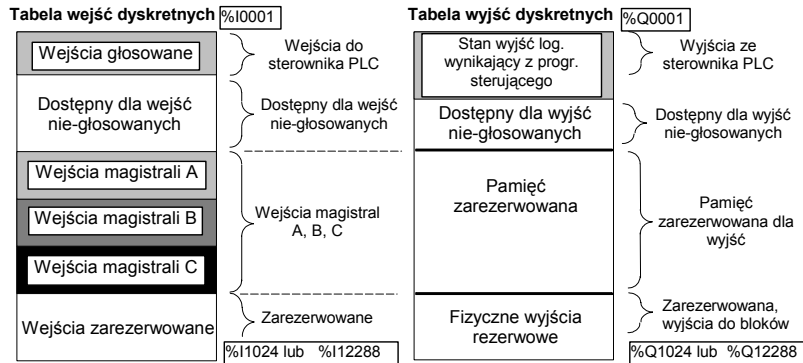
Pamięć danych globalnych %GA, %GB oraz %GC nie jest dostępna. Obszary te są wykorzystywane przez system GMR do wymiany danych (patrz poprzednia strona) i nie mogą być bezpośrednio dostępne.

Ograniczony dostęp do zapisu podczas zatrzymania jednostki centralnej

Zapis w pamięci jest możliwy wyłącznie podczas pracy jednostki centralnej.

Zmienne %I oraz %Q systemu GMR

Adresowanie wejść/wyjść w systemie GMR różni się od sposobu adresowania wejść/wyjść w konwencjonalnych zastosowaniach serii 90-70. W systemie GMR oprogramowanie automatycznie dzieli tabele wejść dyskretnych (%I), wyjść dyskretnych (%Q), oraz wejść analogowych (%AI), na specjalizowane obszary, jak przedstawiono poniżej.



- Łączny rozmiar dostępnych danych wejść/wyjść zależy od typu jednostki centralnej.
- Pamięć wejść głosowanych oraz logicznych wyjść rezerwowych znajduje się na początku tabeli wejść/wyjść dyskretnych. Program sterujący zazwyczaj korzysta z tych danych wejść/wyjść. Posiada jednak dostęp do reszty tabel wejść/wyjść.
- Wejścia nie-głosowane oraz wyjścia zajmują kolejne obszary tabel %I oraz %Q. Jeżeli, przykładowo, istniałoby 48 wejść głosowanych oraz 64 wyjścia rezerwowe, dane nie-głosowane zaczynałyby się pod adresami %I0049 oraz %Q0065. Obszary te są dostępne dla bloków nie-głosowanych na magistralach systemu GMR, oraz dla bloków z innych magistral sterowników programowalnych. Rozmiar pamięci nie-głosowanych wejść/wyjść zależy od typu jednostki centralnej i wymaganego rozmiaru wejść/wyjść głosowanych.
- W tabeli wyjść obszar pamięci odnoszący się do wejść magistrali A, B i C jest zarezerwowany. Bloki w grupach wejść głosowanych są skonfigurowane jako kombinacja bloków wejść/wyjść, dlatego też odnoszące się do nich zmienne nie powinny być wykorzystywane w innych zastosowaniach.
- Ostatnia część tabeli wyjść jest wykorzystywana na kopie danych fizycznych wyjść rezerwowych. Są to dane przesyłane do bloków Genius objętych konfiguracją GMR. Ten sam rozmiar pamięci jest zarezerwowany w odpowiednim obszarze tabeli wejść. Pamięć ta umożliwia wstrzymanie procesu przetwarzania błędu przez system GMR dla odpowiednich fizycznych wyjść rezerwowych, gdy są one zewnętrźnie nadpisane lub zbocznikowane.

Tabele wejść/wyjść dyskretnych: Przykład

Poniższy prosty przykład obrazuje przypisanie pamięci wejść/wyjść. W przykładzie:

- jednostka centralna model CPU788 (z 352 fizycznymi wejściami/wyjściami).
- Jedna grupa wyjść składająca się z czterech dyskretnych 16-punktowych bloków. Program sterujący korzysta z wyjść logicznych pod adresami %Q0001 do %Q0016. Wymaga to 16 zmiennych, ponieważ zmienne wykorzystywane przez wszystkie cztery bloki w grupie są takie same. Zmienne, którym według konfiguracji bloki będą odpowiadać, są przypisane do 16 bitów na końcu tabeli wyjściowej. Jako, że przykładowa jednostka centralna to model CPU788, 16 zmiennych na końcu tabeli to:

%Q1009 do %Q1024

W tabeli wejść zarezerwowanych jest 16 odpowiednich bitów, służących również do wyłączenia funkcji wykrywania błędów systemu GMR.

Zarezerwowane zmienne wejściowe to:

%I1009 do %I1024

- Jedna grupa wejść składająca się z trzech dyskretnych 32-punktowych bloków. Program sterujący będzie korzystał z wejść głosowanych pod adresami %I0001 do %I0032.

Początkowa zmienna dla danych w tabeli wejść jest równa:

Długość tabeli wejść/wyjść – wejścia zarezerwowane - (3 X długość danych wejściowych na jedną grupę) +1

W przykładzie jest to:

$$1024 - 16 - (3 \times 32) + 1 = 913 = \%I0913$$

W tabeli wyjść zarezerwowany jest odpowiedni obszar pamięci (%Q0913 do %Q1008).

- Jeden nie-głosowany dyskretny blok 16-punktowy. Jeżeli jest skonfigurowany jako blok kombinowany, zajmuje zmienne %I0033 do %I0048 w tabeli wejść, oraz zmienne %Q0033 do %Q0048 w tabeli wyjść. Należy zwrócić uwagę, że (jak przedstawiono na rysunku) zmienne te zaczynają się po ostatniej zmiennej wejścia głosowanego, oraz że zmienne wyjściowe %Q0017 do %Q0032 nie są wykorzystywane.

Rysunek przedstawia lokalizację przykładowych wejść i wyjść w tabelach wejść/wyjść. Obszary zacieniowane byłyby dostępne dla nie-głosowanych wejść/wyjść.

	Tabela wejść dyskretnych		Tabela wyjść dyskretnych	
Wejścia głosowane = 32	%I001 - %I0032	%I0001	%Q0001	%Q0001 - %Q0016
nie-głosowane wejścia/wyjścia = 16	%I033 - %I0048	%I0033	%Q0033	%Q0033 - %Q0048
wejścia magistrali A = 32	%I0913- %I0944	%I0913	%Q0913	%Q0913 - %Q1008
wejścia magistrali B = 32	%I0945- %I0976			
wejścia magistrali C = 32	%I0977- %I1008	%I1008	%Q1008	
Wejścia zarezerwowane = 16	%I1009 - %I1024	%I1024	%Q1024	%Q1009 - %Q1024

Łączna ilość dyskretnych wejść/wyjść w systemie GMR

Ilość wejść/wyjść w systemie zależy od tego, czy model jednostki centralnej to CPU790, CPU789 czy CPU788.

- W przypadku modelu CPU790 lub CPU789 może występować łącznie 12288 adresów wejść/wyjść (lub maksymalnie 4096 rezerwowych punktów wejść/wyjść).
- W przypadku modelu CPU788 mogą występować łącznie 352 wejścia i wyjścia fizyczne, lub w przybliżeniu 100 rezerwowych punktów wejść/wyjść.

Model jednostki centralnej	Łączna liczba fizycznych dyskretnych wejść/wyjść	Maksymalna liczba wejść głosowanych	Maksymalna liczba wyjść głosowanych
789, 790	12288	2048	2048
788	352	112	80

W większości zastosowań powyższe wartości graniczne nie zostaną osiągnięte. Pomoc w sprawie oszacowania ilości wejść/wyjść w większych zastosowaniach można uzyskać w GE Fanuc pod numerem telefonu 1-800-828-5747.

Wykorzystanie tabeli wejść/wyjść

W większości zastosowań konieczne jest obliczenie ilości dostępnej pamięci wejść/wyjść, lub adresów zmiennych. Przypisanie adresów może być przeprowadzone automatycznie przez narzędzie konfiguracyjne systemu. Jednakże w przypadku systemu o krytycznym wykorzystaniu pamięci, ilości nie-głosowanych wejść i wyjść dyskretnych włączonych do systemu mogą być przybliżone, lub ściśle obliczone przy wykorzystaniu informacji zawartych w bieżącej sekcji.

Wolna przestrzeń adresowa dostępna dla nie-głosowanych wejść/wyjść

Poniższe tabele przedstawiają rozmiary pamięci dostępnej dla nie-głosowanych wejść/wyjść dyskretnych, w systemie z jednostką centralną model CPU790 lub CPU789 oraz różnymi kombinacjami potrójnych głosowanych wejść GMR i rezerwowych wyjść GMR.

Liczba zmiennych dostępnych dla wejść nie-głosowanych (CPU 790/789)

Jeżeli konieczne jest obliczenie określonej liczby dostępnych wejść nie-głosowanych, należy skorzystać z poniższego wzoru:

$$\text{Obszar zmiennych pamięci \%I} = 12288 - (4 \times (\text{liczba głosowanych rezerwowych \%I}) - (\text{liczba głosowanych rezerwowych \%Q}))$$

Potrójne wejścia głosowane GMR	Wyjścia rezerwowe GMR (grupy w układzie H)								
	0	256	512	768	1024	1280	1536	1792	2048
0	12288	11776	11264	10752	10240	9728	9216	8704	8192
256	11264	11008	10752	10496	10290	9984	9782	9472	9216
512	10240	9984	9728	9472	9216	8960	8704	8448	8192
768	9216	8960	8704	8448	8192	7936	7680	7424	7168
1024	8192	7936	7680	7424	7168	6912	6656	6400	6144
1280	7168	6912	6656	6400	6144	5888	5632	5376	5120
1536	6144	5888	5632	5376	5120	4864	4608	4352	4196
1792	5120	4864	4608	4352	4096	3840	3584	3328	3072
2048	4096	3840	3584	3328	3072	2816	2560	2304	2048

Liczba zmiennych dostępnych dla wyjść nie-głosowanych (CPU 790/789)

Jeżeli konieczne jest obliczenie określonej liczby dostępnych wyjść nie-głosowanych, należy skorzystać z poniższego wzoru:

$$\text{Obszar zmiennych pamięci \%Q} = 12288 - (3 \times (\text{liczba głosowanych rezerwowych \%I})) - (2 \times (\text{liczba głosowanych rezerwowych \%Q}))$$

Potrójne wejścia głosowane GMR	Wyjścia rezerwowe GMR (grupy w układzie H)								
	0	256	512	768	1024	1280	1536	1792	2048
0	12288	11776	11264	10752	10240	9728	9216	8704	8192
256	11520	11008	11520	9984	9472	8960	8448	7936	7424
512	10752	10240	9728	9216	8704	8192	7680	7168	6656
768	9982	9470	8958	8446	7934	7422	6910	6400	5886
1024	11264	10752	10240	9728	9216	8704	8190	7680	7168
1280	8448	7936	7424	6912	6400	5888	5376	4864	4352
1536	7680	7168	6656	6144	5632	5120	4608	4096	3584
1792	6912	6400	5888	5376	4864	4352	3840	3382	2816
2048	6144	5632	5120	4608	4096	3584	3072	2560	2048

Liczba wejść/wyjść nie-głosowanych dostępnych dla CPU788

Poniższa tabela przedstawia rozmiary pamięci dostępnej dla nie-głosowanych wejść/wyjść, w systemie z jednostką centralną model CPU788 oraz różnymi kombinacjami potrójnych głosowanych wejść GMR i rezerwowych wyjść GMR.

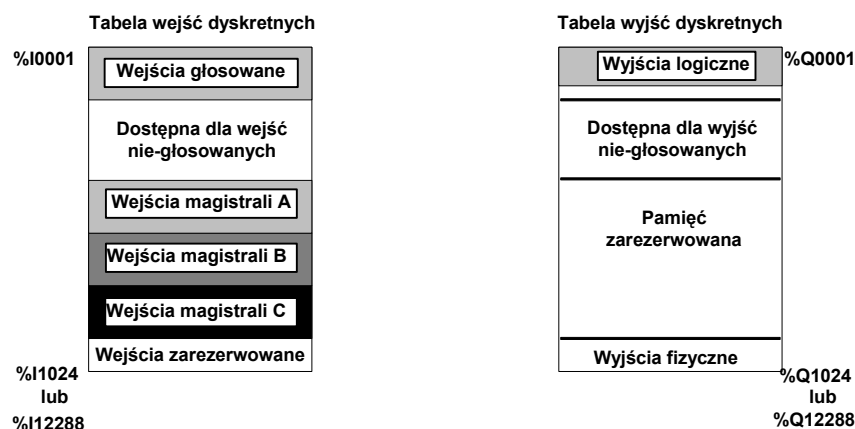
Są to fizyczne ograniczenia narzucone przez oprogramowanie Logicmaster dla jednostki centralnej model CPU788. Nie mogą zostać przekroczone.

Liczba potrójnych wejść głosowanych GMR	Liczba rezerwowych wyjść GMR dla grup w układzie H					
	0	16	32	48	64	80
0	352	288	224	160	96	32
16	304	240	176	112	48	
32	256	192	128	64	0	
48	208	144	80	16		
64	160	96	32			
80	112	48				
96	64	0				
112	16					

Adresy zmiennych przypisanych ręcznemu sterowaniu wyjściami

Systemy zabezpieczeń często posiadają możliwość ręcznego sterowania poprzez wzbudzenie lub nadpisanie. Sterowanie takie może być zastosowane programowo lub sprzętowo, jak pokazano w rozdziale 3.

Działanie urządzeń o ręcznie wzbudzanych i nadpisywanych wyjściach może być monitorowane i zgłaszane poprzez podłączenie ich jako wejść do nie-głosowanych bloków Genius w systemie. Wejścia takie powinny korzystać ze zmiennych w obszarze położonym na końcu tabeli wejść dyskretnych, przedstawionym poniżej jako „wejścia zarezerwowane”.



Pomiędzy adresami zmiennych wejść zarezerwowanych a adresami zmiennych wyjść fizycznych występuje zależność „jeden do jeden”.

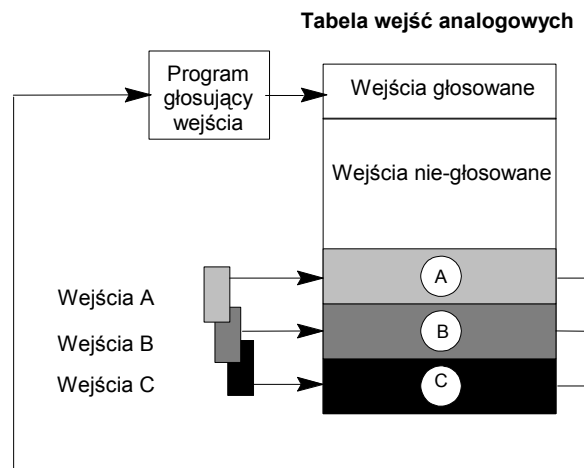
Oprogramowanie GMR w każdym sterowniku programowalnym automatycznie monitoruje wejścia zarezerwowane. Po wykryciu ręcznego sterowania, wyłącza odpowiednie funkcje diagnostyczne Genius oraz autotest wyjść w odpowiednich obwodach wyjściowych, ponieważ ręczne wymuszenie i nadpisanie może zafałszować wyniki autotestu i funkcji diagnostycznych.

Zmienne %AI oraz %AQ systemu GMR

Zmienne %AI systemu GMR zostały opisane poniżej. W systemie GMR można stosować bloki analogowe z wyjściami, nie pracują one jednak w trybie GMR, i nie wykorzystują specjalnych zmiennych tabeli %AQ.

Zmienne %AI systemu GMR

Rozmiar tabeli wejść analogowych jest definiowany podczas konfiguracji sterownika programowalnego. Maksymalny rozmiar to 8192 kanału analogowe (słowa). Podobnie jak w przypadku tabel wejść i wyjść dyskretnych, tabela wejść analogowych jest podzielona na sekcje.



Głosowane zmienne analogowe są przypisywane począwszy od %AI0001. Rozmiar obszaru pamięci analogowych wejść głosowanych jest określony przez liczbę analogowych wejść głosowanych, wliczając zapasowe.

Dane z wejść fizycznych bloków analogowych są umieszczane na końcu tabeli wejść analogowych, w obszarach oznaczonych jako A, B i C. Długość *każdego* z tych obszarów jest równa liczbie wejść głosowanych na początku tabeli.

Niewykorzystany fragment tabeli może obsługiwać nie-głosowane wejścia analogowe.

Przykład:

Aplikacja posiada szesnaście grup wejść analogowych (każda z nich posiada 6 wejść), wliczając zapasowe. Łączna liczba wejść analogowych z tych bloków wyniesie:

$$16 \times 6 = 96 \text{ wymaganych słów.}$$

Jeżeli tabela wejść analogowych ma określoną w konfiguracji długość wynoszącą 1024, wejścia powinny być rozmieszczone w tabeli w sposób przedstawiony poniżej.

Tabela wejść analogowych

%AI0001	Głosowane wejścia analogowe = 96
%AI0096	
%AI0097	Dostępne dla pojedynczych wejść analogowych Genius lub innych zastosowań
%AI0736	Wejścia magistrali "A" = 96
%AI0737	
%AI0832	Wejścia magistrali "B" = 96
%AI0833	
%AI0928	Wejścia magistrali "C" = 96
%AI0929	
%AI1024	

Tak, jak w przypadku wejść dyskretnych, wszystkie wejścia analogowe są dostępne dla programu sterującego sterownika PLC.

Zmienne %R (rejestr) systemu GMR

Oprogramowanie GMR wykorzystuje kilka obszarów pamięci %R dla określonych funkcji. Przed konfigurowaniem modułów sieciowych GMR w oprogramowaniu Logicmaster należy sporządzić wydruk parametrów konfiguracji GMR, zawierający przypisanie adresów. Program sterujący powinien korzystać wyłącznie z obszaru oznaczonego jako „rejestry aplikacji”. Fragment tego obszaru jest zarezerwowany na dane inicjalizacyjne.

Rejestry aplikacji		%R oraz %M	
		Domyślne dane inicjalizacyjne	
			%Rmax-320+66xN
Interfejs modułu sieciowego 1		66 słowa	
⋮		⋮	
Interfejs modułu sieciowego N-1	%Rmax-451	66 słowa	%Rmax-452
Interfejs modułu sieciowego N	%Rmax-385	66 słowa	%Rmax-386
Dane globalne przeznaczone do przesłania	%Rmax-319	64 słowa	%Rmax-320
Dane globalne otrzymane ze sterownika PLC przez magistr. a lub b* z najwyższym adresem magistr.szereg.	%Rmax-255	64 słowa	%Rmax-256
Dane globalne otrzymane ze sterownika PLC przez magistr. a lub b* z niższym adresem magistr.szereg.	%Rmax-191	64 słowa	%Rmax-192
Dane globalne otrzymane ze sterownika PLC przez magistr. b lub c* z najwyższym adresem magistr.szereg.	%Rmax-127	64 słowa	%Rmax-128
Dane globalne otrzymane ze sterownika PLC przez magistr. b lub c* z niższym adresem magistr.szereg.	%Rmax-63	64 słowa	%Rmax-64
			%Rmax

Zmienne %R wykorzystane dla początkowych danych inicjalizacyjnych

Oprogramowanie GMR przechowuje dane %R i %M otrzymane przy uruchomieniu w pamięci %R. Domyślnie początek danych inicjalizacyjnych znajduje się w %R0001. Domyślnie początek danych inicjalizacyjnych %M znajduje się w %R0257.

Zmienne %R wykorzystane przez interfejs modułu sieciowego

Oprogramowanie GMR wykorzystuje obszar pamięci bezpośrednio po obszarze %R aplikacji dla funkcji takich, jak autotest i łączenie z innymi modułami sieciowymi. Całkowita długość tego obszaru zależy od liczby innych modułów sieciowych.

Zmienne %R wykorzystywane przez dane globalne

Oprogramowanie GMR wykorzystuje obszar pamięci bezpośrednio po obszarze danych modułu sieciowego do przechowywania kopii wychodzących danych globalnych sterownika programowalnego. Oprogramowanie GMR automatycznie przemieszcza dane do lokalizacji %R z lokalizacji %G, opisanej na poprzedniej stronie. Na koniec, obszary położone za obszarem wychodzących danych globalnych, są wykorzystywane przez dwa zestawy przychodzących danych globalnych otrzymywanych z innego sterownika (innych sterowników) PLC.

Zmienne %G systemu GMR

Sterownik programowalny GMR w przypadku danych programu sterującego korzysta z obszarów pamięci globalnej (%G, %GA, %GB oraz %GC).

Sterowniki programowalne w systemie GMR wykorzystują dla przesyłanych danych globalnych te same zmienne %G. Pojedyncze sterowniki programowalne w systemie korzystają wyjątkowo z pamięci %GA, %GB i %GC, w zależności od ich adresu na magistrali szeregowej (SBA).

Aby przesłać dane do innych sterowników programowalnych, program sterujący w każdym z nich musi umieścić dane pod zmiennymi %G0001 do %G0896.

Dane globalne otrzymywane z innych sterowników programowalnych GMR, oraz kopia danych wysłanych przez sterownik, mogą być odczytane z obszarów pamięci oznaczonych jako %GA, %GB, oraz %GC.

Wszystkie sterowniki PLC	%G0001-%G0896	Dane globalne programu sterującego przygotowane do przesłania.
Sterownik PLC A (SBA 31)	%GA0001-%GA0896	Kopia przesłanych danych globalnych (SBA 31)
	%GB0001-%GB0896	Dane otrzymane ze sterownika PLC B (SBA 30)
	%GC0001-%GC0896	Dane otrzymane ze sterownika PLC C (SBA 29)
Sterownik PLC B (SBA 30)	%GA0001-%GA0896	Dane otrzymane ze sterownika PLC A (SBA 31)
	%GB0001-%GB0896	Kopia przesłanych danych globalnych (SBA 30)
	%GC0001-%GC0896	Dane otrzymane ze sterownika PLC C (SBA 29)
Sterownik PLC C (SBA 29)	%GA0001-%GA0896	Dane otrzymane ze sterownika PLC A (SBA 31)
	%GB0001-%GB0896	Dane otrzymane ze sterownika PLC B (SBA 30)
	%GC0001-%GC0896	Kopia przesłanych danych globalnych (SBA 29)

Zmienne statusu %M systemu GMR

Pamięć %M jest wykorzystywana przez bity statusowe i sterujące. Zmienne statusowe %M są bitami automatycznie ustawianymi przez oprogramowanie systemu GMR. Mogą być wykorzystywane w razie konieczności w programie sterującym, w sposób objaśniony w rozdziale 9.

Zmienna	Nazwa potoczna	Nazwa	Znaczenie		
%M12225	PLCA	Ident. sterow. PLC wynosi A	Identyfikuje sterow. PLC A (wszystkie moduły kom. GMR korzystają z SBA31). Zmienne %M12225, 26, oraz 27, w każdym sterowniku ustawiona tylko jedna.		
%M12226	PLCB	Ident. sterow. PLC wynosi B	Identyfikuje sterow. PLC B (wszystkie moduły kom. GMR korzystają z SBA30).		
%M12227	PLCC	Ident. sterow. PLC wynosi C	Identyfikuje sterow. PLC C (wszystkie moduły kom. GMR korzystają z SBA29).		
%M12228	PLCAOK	Sterownik PLC A jest połączony	W sterow. PLC A: wyjścia sterow. PLC A dostępne	W sterow. PLC B: połączenie sterow. PLC A i B prawidłowe, wyjścia sterow. PLC A dostępne	W sterow. PLC C: połączenie sterow. PLC A i C prawidłowe, wyjścia sterow. PLC A dostępne
%M12229	PLCBOK	Sterownik PLC B jest połączony	W sterow. PLC A: połączenie sterow. PLC A i B prawidłowe, wyjścia sterow. PLC B dostępne	W sterow. PLC B: wyjścia sterow. PLC dostępne	W sterow. PLC C: połączenie sterow. PLC B i C prawidłowe, wyjścia sterow. PLC B dostępne
%M12230	PLCCOK	Sterownik PLC C jest połączony	W sterow. PLC A: połączenie sterow. PLC A i C prawidłowe, wyjścia sterow. PLC C dostępne	W sterow. PLC B: połączenie sterow. PLC B i C prawidłowe, wyjścia sterow. PLC C dostępne	W sterow. PLC C: wyjścia sterow. PLC dostępne
%M12231	INHIBIT	Wstrzymanie progr. steruj.	Ustawiona na 1 przy starcie systemu w celu zapobieżenia wykonania programu sterującego przed ukończeniem inicjalizacji danych.		
%M12232	MISCOMP#*	Niezgodność danych pocz. przy starcie	Ustawiona na 1 przez inicjalizujący sterow. PLC, jeżeli wykryje on niezgodność pomiędzy danymi (bitami) początkowymi %M z dwóch połączonych sterow. PLC. Automatycznie kasowany (0) przy starcie. Może być również skasowany przez program sterujący.		
%M12234	SYSFLT#*	Błąd systemu przy starcie	Jeżeli przy starcie ma wartość 1, oznacza błąd komunikacji w module komunikacyjnym GMR.		
%M12235	SYSFLT	Błąd systemu	Ma wartość 1, gdy jedn.cent. sterownika progr. nie może połączyć się z modulem komunikacyjnym GMR. Automatycznie kasowana po zgłoszeniu błędu wyzerowania sterownika (ustawieniu %M12259).		
%M12236	OPDISC	Rozbieżność O/P	Ustawiona na 1 w przypadku rozbieżności wyjść. Automatycznie kasowana (0) po zgłoszeniu błędu wyzerowania sterownika (ustawieniu %M12259).		
%M12237	COLDST*	Przeprowadzono zimny start	Ustawiona na 1 przy starcie, jeżeli inicjalizujący sterow. PLC nie wykrywa żadnych połączonych sterowników. Gdy program sterujący stwierdza ustawienie tej flagi, może zainicjować dane początkowe %M i %R. Automatycznie kasowany (0) przy starcie. Może być również skasowany przez program sterujący.		
%M12238	IORESIP	Wyzerowanie wejść/wyjść trwa	Trwa wyzerowanie błędów wejść/wyjść: bit jest ustawiany na 1 na jeden cykl, kiedy wewnętrzne tabele błędów GMR są kasowane.		
%M12239	ATINPRG	Autotest trwa	Bit ma wartość 1, gdy trwa autotest wejść lub wyjść (nie musi być zapoczątkowany przez ten sterow.progr.). Wartość tego bitu jest taka sama we wszystkich sterow.progr.		
%M12240	LOGONFT	Błąd logowania bloku	Bit ten jest ustawiany na 1, jeżeli któreś bloki otrzymują rozbieżne dane wyjściowe z inicjalizującego sterow.progr. Bit pozostaje ustawiony do momentu wykasowania tabeli błędów wejść/wyjść. Informacje na temat błędów logowania znajdują się na stronie 9-7.		

* Ustawiany wyłącznie przy starcie w przypadku wystąpienia odpowiednich warunków. Bity te pozostają ustawione do momentu ponownego uruchomienia systemu. Mogą być również wyzerowane przez program sterujący. Aby skasować flagę statusu należy przypisać 0 odpowiadającej jej zmiennej.

Zmienne statusu %M (ciąg dalszy)

Zmienna	Nazwa potoczna	Nazwa	Znaczenie		
%M12241	SIMPLEX •	Tryb simplex	One PLC controls the system.		
%M12242	DUPLEX •	Tryb duplex	Two PLCs control the system.		
%M12243	TRIPLEX •	Tryb triplex	Three PLCs control the system.		
%M12244	IO_SD	Uruchomiony przełącznik czasowy zamknięcia we/wy	Przyjmuje wartość 1, jeżeli chociaż jeden ze sterow.progr. PLC rozpoczął odliczanie przed zamknięciem we/wy. Informacje na temat zamknięcia we/wy znajdują się w rozdziale 4.		
%M12245	A1_FAIL	Status magistr.kom. Alpha sterow. 1	Ze sterow. PLC A: brak komunikacji ze sterow. PLC B po magistrali Alpha 1	Ze sterow. PLC B: brak komunikacji ze sterow. PLC A po magistrali Alpha 1	Ze sterow. PLC C: brak komunikacji ze sterow. PLC A po magistrali Alpha 1
%M12246	B1_FAIL	Status magistr.kom. Beta sterow. 1	Ze sterow. PLC A: brak komunikacji ze sterow. PLC B po magistrali Beta 1	Ze sterow. PLC B: brak komunikacji ze sterow. PLC A po magistrali Beta 1	Ze sterow. PLC C: brak komunikacji ze sterow. PLC A po magistrali Beta 1
%M12247	A2_FAIL	Status magistr.kom. Alpha sterow. 2	Ze sterow. PLC A: brak komunikacji ze sterow. PLC C po magistrali Alpha 2	Ze sterow. PLC B: brak komunikacji ze sterow. PLC C po magistrali Alpha 2	Ze sterow. PLC C: brak komunikacji ze sterow. PLC B po magistrali Alpha 2
		Status magistr.kom. Beta sterow. 2	Ze sterow. PLC A: brak komunikacji ze sterow. PLC C po magistrali Beta 2	Ze sterow. PLC B: brak komunikacji ze sterow. PLC C po magistrali Beta 2	Ze sterow. PLC C: brak komunikacji ze sterow. PLC B po magistrali Beta 2
		Dowolny stwierdzony błąd komunikacji	Zapamiętywany bit ustawiany na 1 w przypadku wystąpienia błędu komunikacji pomiędzy sterownikami na magistrali alpha lub beta. Jest kasowany przez wyzerowanie sterownika przeprowadzonym przez użytkownika.		
%M12250	A_MSTR	Sterownik programowalny A jest głównym sterownikiem kontrolnym autotestu			
%M12251	B_MSTR	Sterownik programowalny B jest głównym sterownikiem kontrolnym autotestu			
%M12252	C_MSTR	Sterownik programowalny C jest głównym sterownikiem kontrolnym autotestu			
%M12253	A_OPBYP	Wykryte przez sterownik progr. A zbocznikowanie wyjścia.			
%M12254	B_OPBYP	Wykryte przez sterownik progr. B zbocznikowanie wyjścia.			
%M12255	C_OPBYP	Wykryte przez sterownik progr. C zbocznikowanie wyjścia.			

- W danym momencie może być ustawiony tylko jeden z nich.

Zmienne kontrolne %M systemu GMR

Zmienne kontrolne %M można ustawić z poziomu programu sterującego, w celu przekazania informacji do oprogramowania GMR. W rozdziale 9 opisano użytkowanie tych zmiennych w programie sterującym.

Zmienna	Nazwa potoczna	Opis	Znaczenie
%M12257	CONTINU	Kontynuacja inicjalizacji & udostępnienie wyjść	Po obliczeniu przez program sterujący wartości wyjściowych dla bloków wyjść, <u>program sterujący musi ustawić ten bit na 1</u> , aby udostępnić wyjścia blokom.
%M12258	IORES	Wyczyszczenie tabeli błędów wejść/wyjść.	Ustawienie tego bitu na 1 powoduje wyczyszczenie tabeli błędów wejść/wyjść i odpowiednich zmiennych systemowych we wszystkich sterownikach progr.
%M12259	PLCRES	Wyczyszczenie tabeli błędów sterownika programowalnego	Powoduje wyczyszczenie tabeli błędów sterownika programowalnego po ustawieniu na 1 przez czas co najmniej jednego cyklu pracy.
%M12260	ATMANIN	Ręczne zapoczątkowanie autotestu	Inicjuje pojedynczy autotest (wejść i wyjść) w momencie ustawienia go na 1, nawet jeżeli bit wstrzymania autotestu jest ustawiony na 1.
%M12261	ATINHIB	Wstrzymanie autotestu	Zapobiega "samoczynnemu" autotestowi (wejść i wyjść) co czas określony w konfiguracji GMR, dopóki jest ustawiony na 1. Uwaga: <u>nie</u> zapobiega uruchomieniu autotestu przy pomocy bitu zapoczątkowania autotestu (ATMANIN).
%M12262	REPORT	Zgłoszenie wersji / statusu GMR	Ustawiony na 1 przez sterownik progr. GMR powoduje, że oprogramowanie GMR zgłasza informacje o wersjach plików do tabeli błędów danego sterownika.
%M12263	FORCLOG	Wymuszenie logowania bloków	Ustawienie tego bitu na 1 spowoduje wymuszenie głosowania wszystkich bloków wyjść po zalogowaniu sterownika, pomimo występowania w danym momencie różnic stanów wyjść otrzymywanych ze sterowników. Informacje na temat błędów logowania znajdują się na stronie 4-8.
%M12264	PLCRESG	Wyczyszczenie tabel błędów sterownika we wszystkich sterownikach PLC	Ustawienie tego bitu na 1 powoduje wyczyszczenie tabel błędów sterownika we wszystkich sterownikach PLC.
%M12265	SDCAN	Anulowanie zamknięcia wejść/wyjść	Jeżeli sterownik zapoczątkował zamknięcie wejść/wyjść, ustawienie tego bitu powoduje anulowanie bieżącego zamknięcia i uniemożliwia jego wystąpienie. Jeżeli bit ten stale ma wartość 1, zamknięcie wejść/wyjść nie będzie mogło być zapoczątkowane. Informacje na temat zamknięcia we/wy znajdują się w rozdziale 4.
%M12266	ENTRAN	Umożliwienie zmiany stanu	Jeżeli bit ten ma wartość 1, w tabeli błędów wejść/wyjść zostanie zgłoszony komunikat, gdy rozbieżne wyjścia zmieniają stan zbyt szybko, aby można było je odczytać.
%M12267	DIAGRES	Wyzerowanie bloku diagnostycznego	Ustawienie tego bitu na 1 powoduje wyzerowanie bloku diagnostycznego grupy wyjść 1oo1D.
%M12268 do %M12288		Zarezerwowany do wykorzystania przez GMR w przyszłości.	

Rozdział ten objaśnia sposób korzystania z oprogramowania konfiguracyjnego GMR w celu zdefiniowania systemu zabezpieczeń GMR.

Dodatkowe czynności podczas konfigurowania systemu

Poza konfiguracją GMR system wymaga również konfiguracji sterownika programowalnego, tworzonej oddzielnie przy wykorzystaniu oprogramowania konfiguracyjnego Logimaster. Kolejną oddzielną czynnością podczas jest skonfigurowanie urządzenia Genius, ustalające charakterystyki pracy na magistrali bloków Genius, modułów sieciowych Versamax NIU oraz urządzeń Field Control BIU. Konfigurację sterownika programowalnego opisano w rozdziale 7. Konfigurację urządzenia Genius opisano w rozdziale 8.

Na początku

W wyposażenie konieczne do wykorzystania oprogramowania konfiguracyjnego GMR

Oprogramowanie konfiguracyjne GMR wymaga systemu operacyjnego Windows® 95, Windows® 98, lub Windows NT® 4.0 z Service Pack 4. Należy zwrócić uwagę na to, że oprogramowanie GMR nie jest zgodne z systemem Windows® 2000 i z późniejszymi wersjami oprogramowania Windows®. Inne wymagania systemowe to: karta graficzna umożliwiająca wyświetlenie obrazu o rozdzielczości 800x600 w 256 kolorach, 32MB pamięci RAM, twardy dysk z wolną przestrzenią 20MB oraz napęd CD-ROM.

Instalowanie oprogramowania konfiguracyjnego

Należy zainstalować oprogramowanie konfiguracyjne GMR na twardym dysku. Użytkownik jest prowadzony przez cały proces instalacji przez odpowiednie komunikaty.

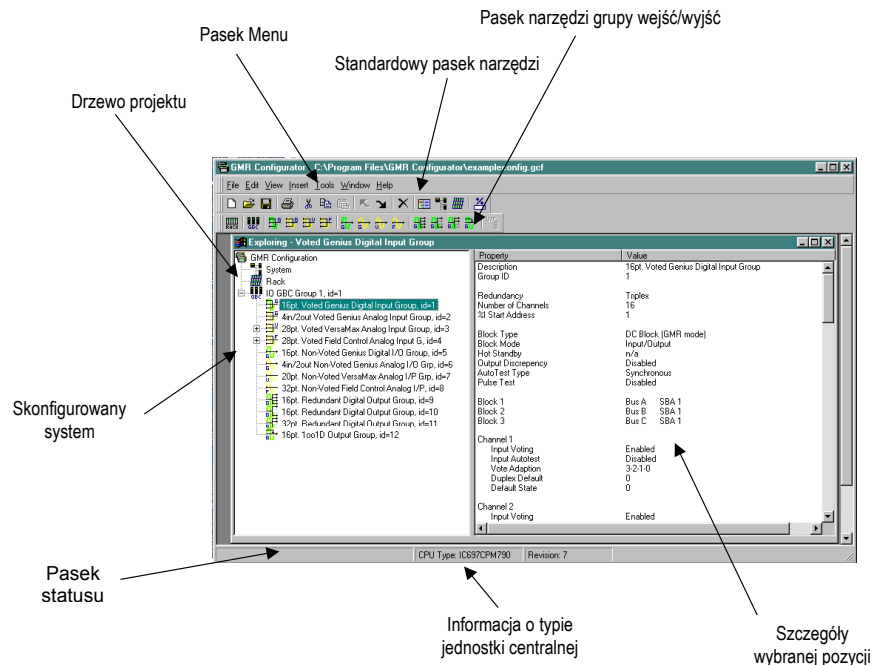
Informacje konieczne do zakończenia konfigurowania

Kompletna konfiguracja musi zawierać informacje o sterownikach programowalnych, ilości oraz umiejscowieniu modułów sieciowych w kasetach sterowników, węzłach wejść/wyjść, wykorzystaniu pamięci oraz o pracy redundantnej.

Oprogramowanie konfiguracyjne GMR automatycznie ustala wartości domyślne niektórych z tych parametrów. Wartości domyślne odpowiadają systemowi awaryjnego wyłączenia. Należy sprawdzić wartości domyślne w niniejszym podręczniku i na ekranie. Zmienić należy wyłącznie wartości parametrów nie zgadzające się z danym zastosowaniem.

Wykorzystanie właściwości oprogramowania konfiguracyjnego GMR

Oprogramowanie konfiguracyjne GMR korzysta z wielu standardowych właściwości systemu MS Windows, oraz z kilku unikalnych właściwości dodatkowych.



Drzewo projektu (Explorer) pokazuje bieżącą konfigurację, szczegóły wybranej pozycji wyświetlając w prawym panelu.

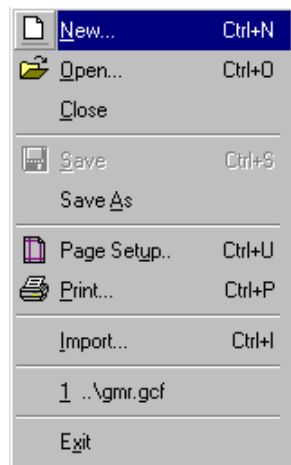
Pasek Menu zawiera standardowy zestaw menu rozwijalnych. Paski najczęściej wykorzystywanych funkcji ułatwiają dodawanie nowych pozycji do konfiguracji.

Menu

Pasek Menu zawiera standardowe polecenia Windows oraz polecenia GMR.

Menu File (Plik)

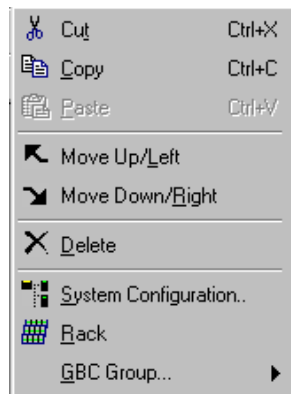
Dzięki menu File (Plik) można otwierać, zapisywać, drukować oraz importować pliki konfiguracyjne.



- Utworzenie nowej konfiguracji
- Otwarcie zapisanej konfiguracji
- Zamknięcie bieżącej konfiguracji
- Zapisanie bieżącej konfiguracji
- Zapisanie konfiguracji do pliku o podanej nazwie
- Formatowanie wydruku
- Drukowanie konfiguracji lub zapisanie jako plik HTML (w formacie DHTML)
- Import istniejącej konfiguracji z oprogramowania konfiguracyjnego GMR, wersja 7.01
- Lista ostatnio otwartych plików konfiguracyjnych
- Wyjście i zamknięcie oprogramowania konfiguracyjnego GMR

Menu Edit (Edycja)

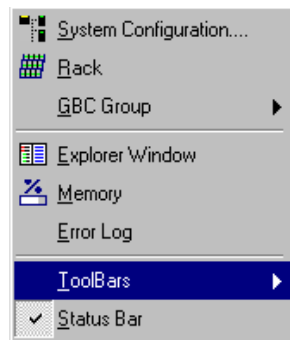
Menu Edit (Edycja) zawiera standardowe funkcje edycyjne plików, oraz funkcje edycyjne konfiguracji GMR.



- Usunięcie zaznaczonego elementu i umieszczenie go w schowku Windows
- Skopiowanie zaznaczonego elementu do schowka Windows.
- Wklejenie elementu ze schowka do konfiguracji
- Przeniesienie zaznaczonego elementu w górę/na lewo w konfiguracji
- Przeniesienie zaznaczonego elementu w dół/na prawo w konfiguracji
- Usunięcie zaznaczonego elementu.
- Edycja konfiguracji systemu
- Edycja konfiguracji kaset
- Edycja grup GBC

Menu View (Widok)

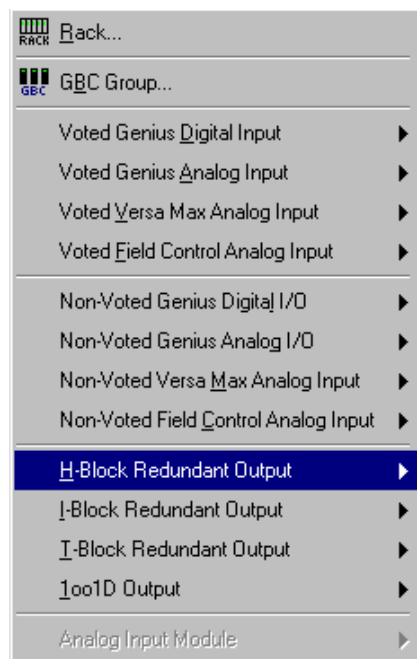
Z menu View (Widok) należy skorzystać, aby otworzyć/podglądać okno, pasek narzędzi, lub pasek statusu.



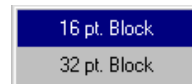
- Otwarcie/przesunięcie na wierzch konfiguracji systemu
- Otwarcie/przesunięcie na wierzch konfiguracji kasety
- Wybieranie i otwarcie/przeniesienie na wierzch grupy GBC
- Otwarcie/przesunięcie na wierzch drzewa projektu
- Otwarcie/przesunięcie na wierzch okna przydziału pamięci
- Otwarcie/przesunięcie na wierzch dziennika błędów
- Standard Włączenie/wyłączenie standardowego paska narzędzi
- IO ToolBar Włączenie/wyłączenie paska narzędzi wejść/wyjść
- Włączenie/wyłączenie paska statusu w dolnej części ekranu

Menu Insert (Wstaw)

Z menu Insert (Wstaw) należy skorzystać, aby do konfiguracji dodać kasety, grupy GBC oraz grupy wejść/wyjść.



- Najpierw należy dodać dodatkowe kasety sterownika i zarezerwować wykorzystywane gniazda
- Następnie dodać jedną lub więcej grup GBC
- Następnie dodać poszczególne grupy wejść i wyjść do grup GBC.



Wybrać typ grupy, która ma być dodana i rozwinąć podmenu dodatkowych opcji.

Menu Tools (Narzędzia)

Menu Tools (Narzędzia) zawiera podstawowe narzędzia konfiguracyjne.



Sprawdzenie zawartości konfiguracji
 Utworzenie wyjściowego pliku konfiguracyjnego dla systemu
 Usunięcie starych wersji konfiguracji

Menu Windows (Okna)

Z menu Windows (Okna) należy skorzystać, aby utworzyć nowe okno, wybrać inne okno, lub aby zamknąć wszystkie otwarte okna.



Utworzenie nowego okna dla grupy GBC (tylko)
 Przeniesienie następnego okna na wierzch
 Przeniesienie poprzedniego okna na wierzch
 Zamknięcie wszystkich otwartych okien
 Lista aktualnie otwartych okien, z zaznaczeniem okna aktualnie wybranego

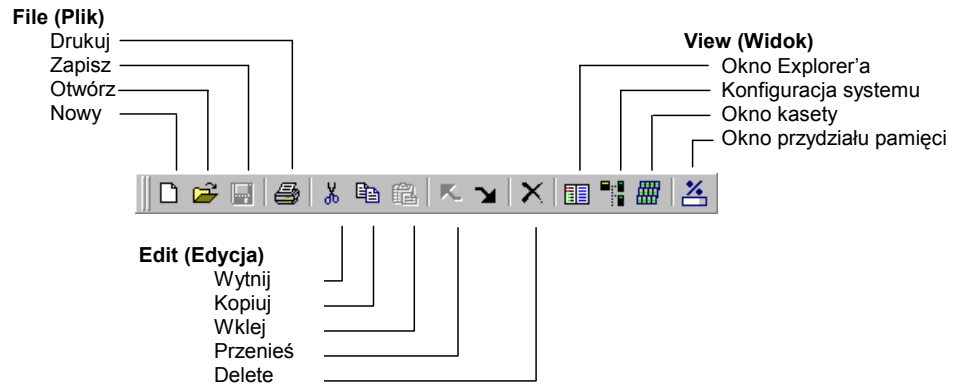
Menu Help (Pomoc)

Pokazuje zarejestrowanego użytkownika i wersję oprogramowania.

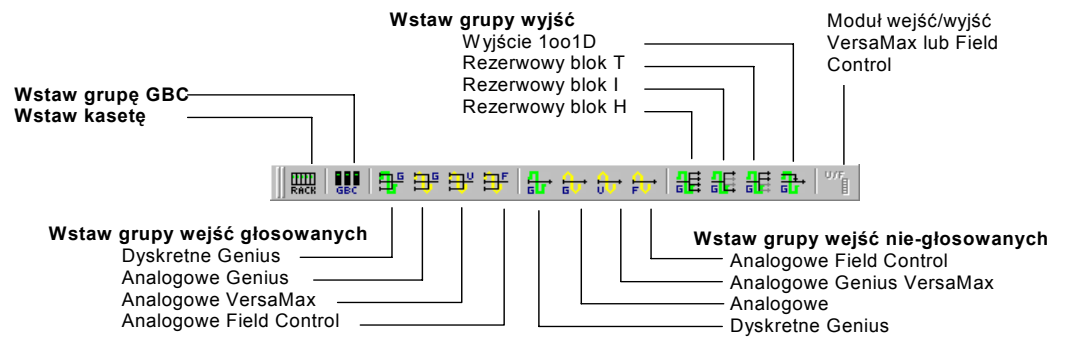
Paski narzędziowe

Paski narzędziowe zapewniają wygodny dostęp do najczęściej wykorzystywanych funkcji.

Standardowy pasek narzędzi



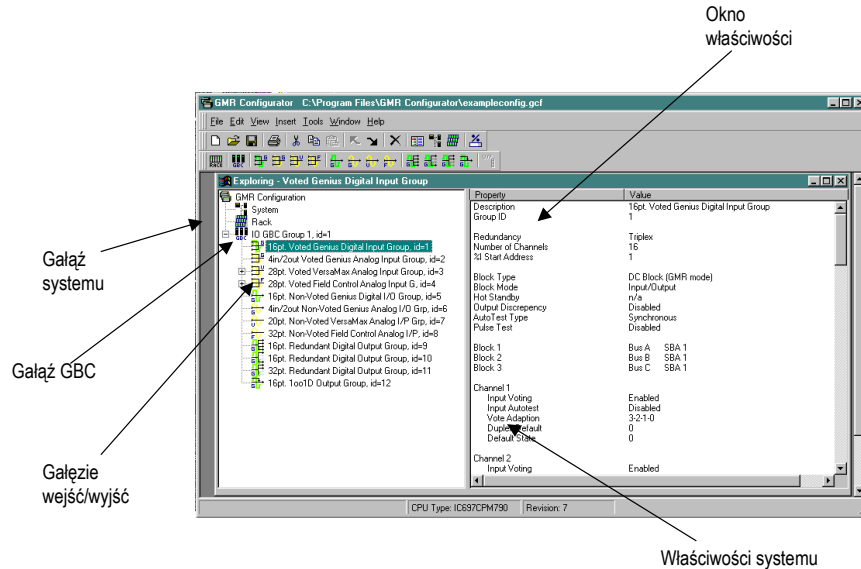
Pasek narzędzi wejść/wyjść



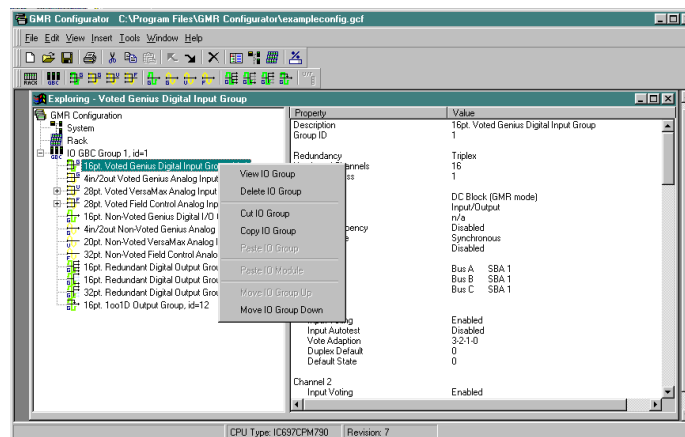
Drzewo projektu (Explorer)

Drzewo projektu (Explorer) umożliwia łatwe przeglądnięcie zawartości i właściwości konfiguracji GMR. Ikony przedstawiające elementy konfiguracji, pojawiające się w rozwijalnych menu i na paskach narzędziowych, są przedstawione poniżej po lewej stronie.

Okno właściwości zawiera listę składowych konfiguracji GMR.

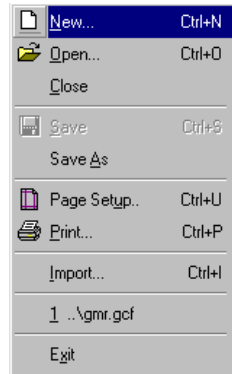


Naciśnięcie prawego przycisku myszki na wybranej pozycji w oknie właściwości spowoduje wyświetlenie menu umożliwiającego zmianę parametrów tej pozycji:



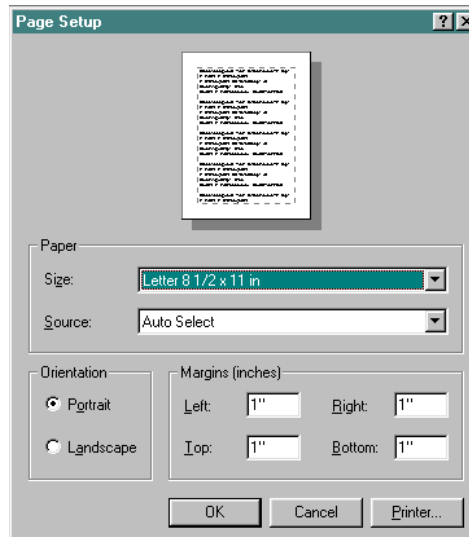
Wydruk konfiguracji

Menu File (Plik) zawiera dwie opcje odnoszące się do wydruku konfiguracji: formatowanie wydruku i wydruk konfiguracji:



Ustalenie formatu wydruku

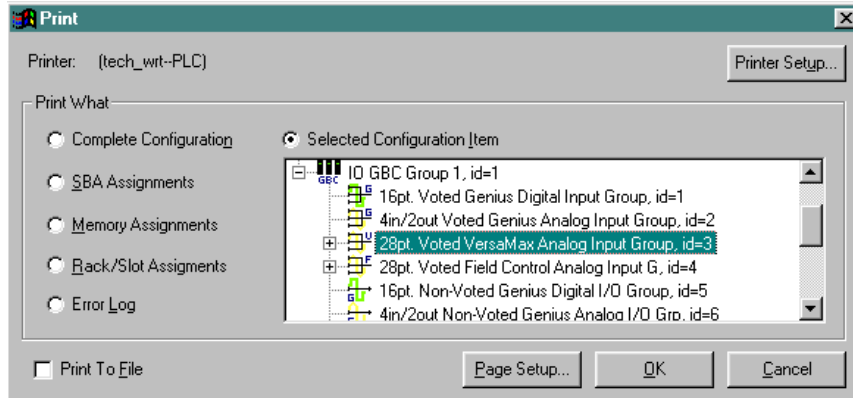
Aby zmienić wygląd wydruku, należy wybrać opcję Page Setup (Ustawienia strony). Można z tego miejsca również wybrać drukarkę.



Drukowanie informacji o konfiguracji

Aby wydrukować część lub całą konfigurację, należy wybrać opcję Drukuj. Należy kliknąć na nazwie fragmentu konfiguracji, który ma zostać wydrukowany, lub kliknąć opcję „Selected Configuration Item” (wybrany element konfiguracji) i z poniższego okna po rozwinięciu odpowiedniej gałęzi wybrać odpowiedni element.

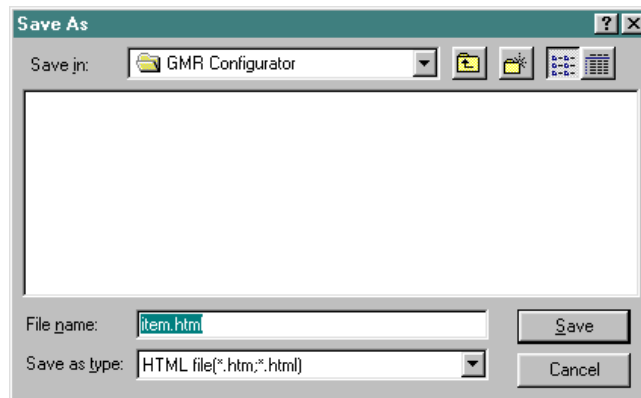
Z tego miejsca można również wejść w ustawienia strony (Page Setup) i ustawienia wydruku (Printer Setup).



Drukowanie informacji o konfiguracji do pliku HTML

Aby zapisać wybrany element jako plik gotowy do wydruku, należy zaznaczyć opcję Print to File (Drukuj do pliku) w oknie wydruku.

Plik zostanie zapisany w formacie DHTML. Może być wyświetlony i wydrukowany przy pomocy przeglądarki Microsoft Internet Explorer, wersja 4.0 lub późniejsza. Plik można również otworzyć w programie MS Word2000. Nie można go otworzyć korzystając z programów Word95 i Word97.

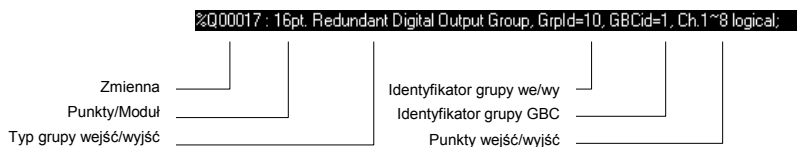
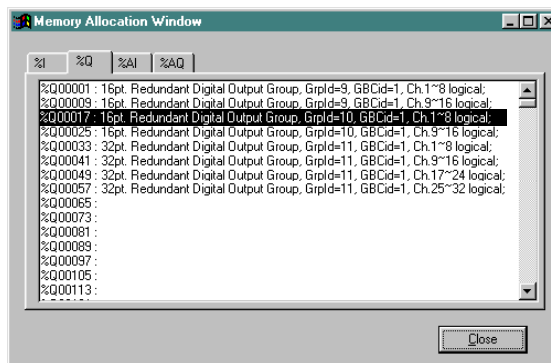


Należy określić lokalizację pliku i nacisnąć przycisk Zapisz, aby wydrukować wybrany element konfiguracji do pliku.

Przegląd przydziału pamięci wejść/wyjść

Po ustaleniu konfiguracji elementów systemu, wybierając opcję Memory (Pamięć) z menu View (Widok), można uzyskać podgląd przypisania wejść/wyjść.

Każdy typ pamięci wejść/wyjść (%I, %Q, %AI, oraz %AQ) jest przedstawiony w postaci zakładki w oknie przydziału pamięci.



Zakresy zmiennych są podane w bajtach. W powyższym przykładzie punkty wyjść %Q00017 do %Q00024 są przypisane do wyjść 1 do 8 grupy wejść/wyjść 10, grupy modułu komunikacyjnego 1, będącej 16-punktową grupą rezerwowych wejść dyskretnych.

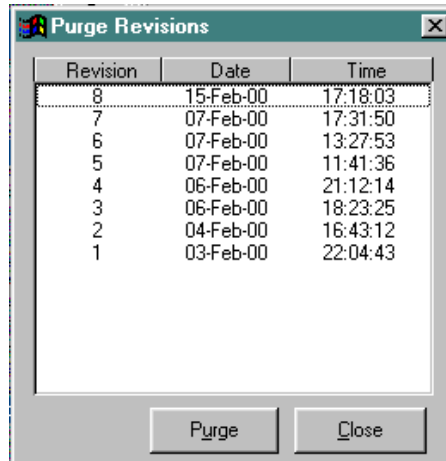
Przypisanie pamięci wejść/wyjść może być również wydrukowane przy pomocy polecenia Drukuj w menu Plik (File|Print).

Usuwanie starych wersji konfiguracji

Przy każdym zapisaniu zmian w konfiguracji, oprogramowanie GMR tworzy jej nową wersję.

Stare wersje konfiguracji można w dowolnym momencie usunąć, wybierając opcję Purge Configuration (Usuwanie wersji konfiguracji) z menu Tools (Narzędzia).

Wyświetlone zostaje okno Purge Revisions (usuwania wersji konfiguracji), pokazujące, kiedy każda wersja została ostatnio zapisana.



Aby usunąć wszystkie poprzednie wersje poza wersją aktualną, należy wcisnąć klawisz Purge (Usuń).

Uaktualnienie starszej konfiguracji

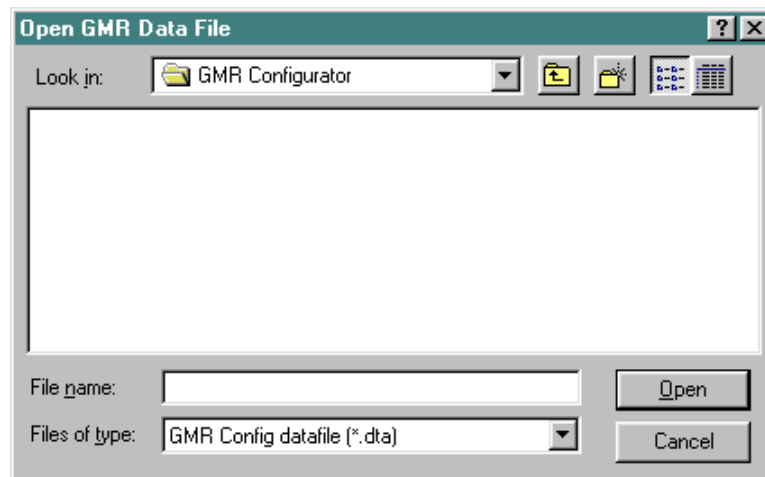
Jeżeli użytkownik posiada konfigurację utworzoną przy pomocy oprogramowania konfiguracyjnego GMR opartego na systemie DOS, można ją zaimportować, a następnie dokonać zmian. Umożliwia to dodanie nowych właściwości do uprzednio skonfigurowanego systemu.

Plik istniejącej konfiguracji musi być zapisany przy pomocy oprogramowania konfiguracyjnego GMR w wersji 7.01. Jeżeli został utworzony przy pomocy wcześniejszej wersji oprogramowania, konieczne będzie uruchomienie oprogramowania w wersji 7.01 i zapisanie pliku.

Próba importu pliku utworzonego przy pomocy wcześniejszej wersji oprogramowania spowoduje wyświetlenie komunikatu o nieprawidłowym/niezgodnym formacie pliku.

Importowanie pliku konfiguracyjnego

Mając plik zapisany w oprogramowaniu o wersji 7.01, można uruchomić nową wersję oprogramowania konfiguracyjnego GMR. Z menu File wybrać polecenie Import.



Wybrać plik .dta, który ma zostać zaimportowany, a następnie przycisnąć klawisz Otwórz.

Tworzenie nowej konfiguracji GMR

Możliwe jest utworzenie nowej konfiguracji GMR, lub kopii konfiguracji istniejącej, a następnie zmiana jej parametrów w celu utworzenia nowej.

W celu utworzenia nowej konfiguracji należy kliknąć ikonę Nowy na pasku narzędzi. Wprowadzić nazwę i kliknąć Zapisz.

W oknie nowej konfiguracji GMR (New GMR Configuration) należy wybrać typ jednostki centralnej, jak pokazano poniżej. Po jego wybraniu oprogramowanie samoczynnie uzupełnia odpowiednie przypisania wejść/wyjść i pamięci. Można je później zmienić w oknie konfiguracji systemu.

Jeżeli system zawiera tylko jedną kasetę sterownika na rezerwową jednostkę centralną, należy usunąć zaznaczenie opcji „Reserve slot 2 for Bus Transmitter” (Rezerwuj gniazdo 2 dla transmitera magistrali).

New GMR Configuration

Select CPU Type

788

789

790

NOTE:
Changes to CPU type, I/O Allocation and Memory allocation may only be made where no I/O groups are present in the configuration.

Settings for I/O and Memory Allocations are recommendations. They can be changed in the System Configuration Dialog. Refer to GMR User Manual for more information.

I/O Allocation

Voted Digital Inputs: 2,048

Voted Digital Outputs: 2,048

Voted Analog Inputs: 1,024

Reserve slot 2 for Bus Transmitter

Memory Allocation

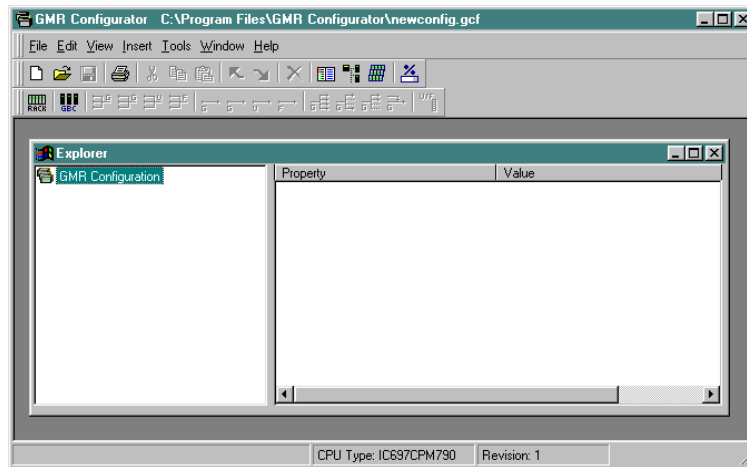
%AQI (words): 8,192

%R (Kwords): 16

OK Cancel

Po zakończeniu wcisnąć OK.

Oprogramowanie konfiguracyjne tworzy nową konfigurację i wyświetla podstawowe drzewo projektu (Explorer) z podświetloną ikoną konfiguracji GMR (GMR Configuration):



Podwójne kliknięcie na ikonie konfiguracji GMR spowoduje wyświetlenie ikon systemu oraz pierwszej kasy:



Podstawowe czynności przy konfigurowaniu GMR

Pozostała część tego rozdziału opisuje szczegóły dotyczące tworzenia konfiguracji GMR. Podstawowe czynności to:

Utworzenie konfiguracji systemu. Obejmuje to: Liczbę i typ jednostek centralnych, przydział pamięci, odstępy czasowe podczas testowania, czasy oczekiwania, określenie modułów komunikacyjnych wymieniających dane globalne, przetwarzanie danych przy uruchomieniu, oraz przydzielenie praw do zapisu.

Wstawienie kaset sterowników programowalnych do konfiguracji. Powoduje to określenie ilości kaset i zarezerwowanie gniazd wykorzystanych przez moduły spoza systemu GMR.

Wstawienie w kasetach grup modułów komunikacyjnych GBC.

Dodanie grup wejść/wyjść do grup modułów komunikacyjnych GBC.

Typy grup obejmują:

Grupy wejść głosowanych

Grupa dyskretnych wejść głosowanych Genius

Grupa analogowych wejść głosowanych Genius

Grupa analogowych wejść głosowanych VersaMax

Grupa głosowanych wejść Field Control

Grupy wejść/wyjść i wejść nie-głosowanych

Grupa dyskretnych wejść/wyjść nie-głosowanych Genius

Grupa analogowych wejść/wyjść nie-głosowanych Genius

Grupa analogowych wejść nie-głosowanych VersaMax

Grupa analogowych wejść nie-głosowanych Field Control

Grupy wyjść

Grupa rezerwowych wyjść w układzie H

Grupa rezerwowych wyjść w układzie I

Grupa rezerwowych wyjść w układzie T

Grupa wyjść typu 1oo1D

Sprawdzenie występowania błędów przy pomocy funkcji sprawdzającej Validate Configuration w menu Tools (Narzędzia).

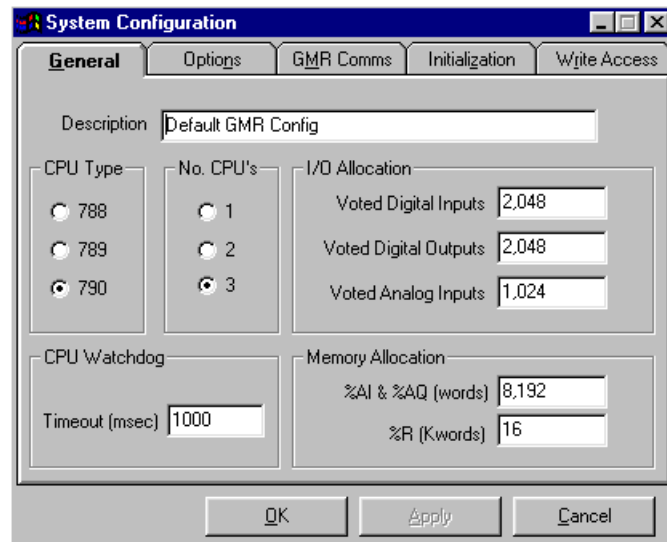
Utworzenie konfiguracji na czas pracy dla ISTNIEJĄCEGO folderu programu Logicmaster 90 (w przypadku jednostki centralnej model CPU790), lub **Utworzenie bloku programu**, który ma zostać dodany do folderu programu Logicmaster 90 (w przypadku modeli CPU788 i CPU 789).

Wprowadzanie konfiguracji systemu

Aby dokonać zmian w konfiguracji, należy wybrać opcję konfiguracji systemu (System Configuration) w menu Edit, lub kliknąć prawym przyciskiem myszy na ikonie systemu w drzewie projektu (Explorer), a następnie wybrać opcję przeglądu systemu (View System).

Konfiguracja systemu, zakładka danych ogólnych (General)

W zakładce danych ogólnych można dokonywać zmian podstawowych parametrów jednostki centralnej oraz opisów systemu:



Typ jednostki centralnej (CPU Type)

Liczba jednostek centralnych (No. CPUs)

Przydział wejść/wyjść (I/O Allocation)

Układ alarmowy jednostki centralnej (CPU Watchdog)

Przydział pamięci

Wartość ta powinna być prawidłowa od momentu utworzenia konfiguracji, tutaj jednak można ją zmieniać. Typ jednostki centralnej nie może zostać zmieniony po wpisaniu do konfiguracji grup wejść/wyjść.

Określa, czy w systemie GMR znajdować się będzie 1, 2 czy 3 jednostki centralne.

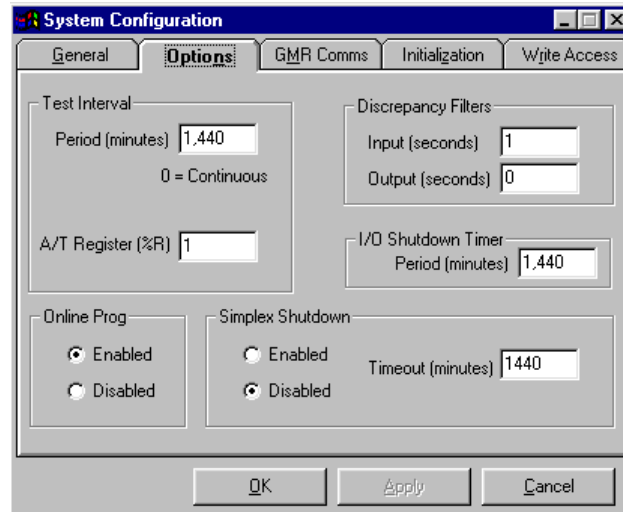
Dla większości zastosowań prawidłowe powinny być wstawione wartości domyślne. Zmiana przydziału wejść/wyjść powinna zostać dokonana przed konfigurowaniem grup wejść/wyjść. W rozdziale 5 zawarto szczegółowe informacje dotyczące przydziału pamięci, wykorzystania pamięci przez system zarówno dla danych pierwotnych, jak i głosowanych. Przed zmianą przydziału wejść/wyjść lub pamięci należy zapoznać się z tymi informacjami. Przy zmianie przydziału należy pamiętać o przyszłych zastosowaniach i zarezerwować odpowiednią ilość dodatkowej pamięci.

Wartość ta musi być równa wartości alarmowego przekaźnika czasowego w konfiguracji jednostki centralnej Logicmaster 90-70. Wartość domyślna to 1000ms.

Wartości te obrazują obszary (w słowach) pamięci przydzielanej danym analogowym (%AI i %AQ) oraz danym rejestrów (%R). Muszą one zgadzać się z odpowiednimi wartościami wpisanymi do konfiguracji przy wykorzystaniu Logicmaster 90.

Konfiguracja systemu, zakładka opcji (Options)

W zakładce opcji możliwe jest ustalenie kilku podstawowych charakterystyk działania systemu GMR.



Odstęp czasowy testu (Test Interval Period)

Ustala częstotliwość cykli autotestu. Jest to odstęp czasowy systemu pomiędzy kolejnymi autotestami wejść/wyjść podsystemu. Zakres wynosi od 0 do 65535 minut. W przypadku ciągłego wykonywania autotestu należy wprowadzić 0.

Rejestr A/T odstępu czasowego testu (Test Interval A/T Register)

Jest to lokalizacja w pamięci, w której przechowywany jest skonfigurowany powyżej odstęp czasowy. W trakcie pracy systemu poprzez zmianę zawartości rejestru można zmienić zgodnie z wymaganiami odstęp czasowy testu.

Filtry rozbieżności (Discrepancy Filters)

Czas filtrów rozbieżności odnosi się do analogowych i dyskretnych wejść, oraz do dyskretnych wyjść. Domyślny czas dla filtra wejściowego to jedna sekunda. Domyślny czas dla filtra wyjściowego wynosi 0. Zakres rozbieżności wejściowych to 1 do 65535 sekund, zakres rozbieżności wyjściowych to 0 do 65535 sekund.

Czas przed zamknięciem wejść/wyjść (I/O Shutdown Timer Period)

Jest to czas pomiędzy stwierdzeniem przez autotest błędu krytycznego, a odłączeniem grupy przez jednostkę centralną. Opis zamknięcia wejść/wyjść znajduje się w rozdziale 4.

Programowanie w trybie bezpośrednim (Online Prog)

Programowanie w trybie bezpośrednim powinno odbywać się wyłącznie podczas usuwania błędów systemu lub jego uruchamiania, nigdy podczas rzeczywistej pracy systemu GMR. Jeżeli opcja oprogramowania w trybie bezpośrednim jest udostępniona (Enabled), możliwe jest dokonanie bez zatrzymywania sterownika PLC zapisu w trybie pracy, zmiany w trybie bezpośrednim pojedynczych słów, oraz zmian parametrów bloku.

Zamknięcie w trybie simplex (Simplex Shutdown)

Jeżeli udostępniona jest właściwość wyłączenia pojedynczego sterownika (Simplex Shutdown), sterownik programowalny wstrzyma pracę po stwierdzeniu, że jest jedynym wciąż działającym sterownikiem. Po zatrzymaniu sterownik programowalny ustawia na wyjściach wartość domyślną lub ostatnią wartość. Wartości domyślne są określone w konfiguracji grupy wejść/wyjść.

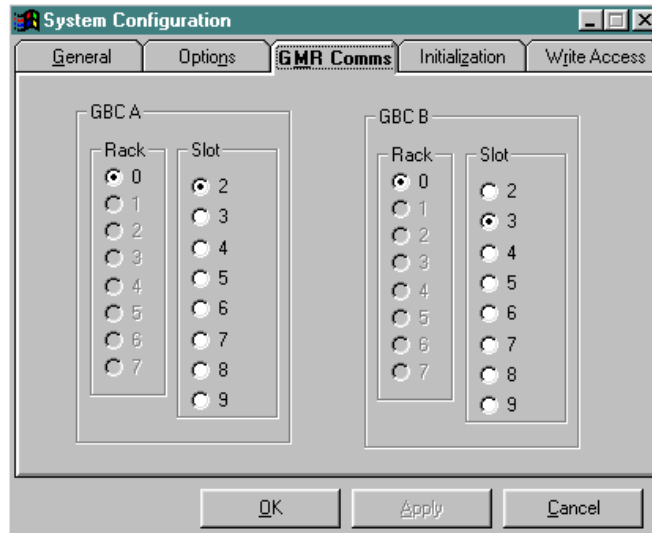
Czas oczekiwania (Timeout)

Czas, po którym system zatrzyma się, jeżeli udostępniona jest opcja Simplex Shutdown, a sterownik programowalny stwierdza, że jest jedynym wciąż pracującym sterownikiem. Czas oczekiwania może przyjmować wartość od 0 do 65535 minut (w przybliżeniu 45 dni).

Konfiguracja systemu, zakładka komunikacji GMR (GMR Comms)

Zakładka komunikacji GMR służy do określenia dwóch modułów komunikacyjnych w grupie wymieniającej dane będące częścią podstawowego działania systemu GMR.

W przypadku systemu z jednostką centralną typu Simplex nie jest konieczne definiowanie modułów komunikacyjnych GMR.



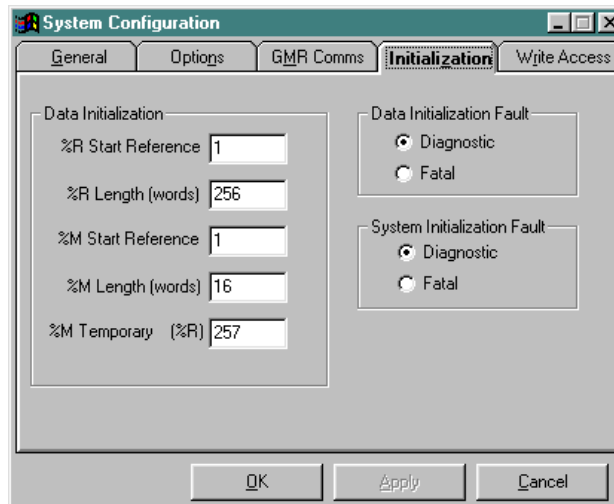
GBC A
GBC B

Należy podać kasetę i gniazda, w których znajdują się moduły komunikacyjne. Mogą to być dowolne dwa moduły komunikacyjne w systemie, w każdym sterowniku programowalnym muszą jednak być umiejscowione w kasecie o tym samym numerze i gnieździe o tym samym numerze.

Dla programu sterującego dostępnych jest 56 słów danych globalnych. Żadne moduły komunikacyjne GMR nie mogą być wykorzystywane przez komunikaty i dane globalne zdefiniowane przez użytkownika.

Konfiguracja systemu, zakładka parametrów początkowych (Initialization)

Na zakładce parametrów początkowych możliwa jest zmiana obszarów pamięci przypisanych do danych wymienianych pomiędzy sterownikami PLC podczas uruchomienia. Dane te obejmują przekaźniki czasowe, liczniki i stany logiczne zmiennych dwustanowych. Po zmianie przydziału pamięci należy upewnić się, że nie występują konflikty z pamięcią %R i %M, wykorzystywaną przez program sterujący lub wymaganą przez oprogramowanie GMR. Więcej informacji na temat wymagań systemu GMR dotyczących pamięci znajduje się w rozdziale 9, „Programowanie”.



Adres początkowy %R (%R Start Ref)

Jeżeli sterowniki programowalne podczas uruchamiania wymieniają dane %R, będzie to ich adres początkowy. Domyślnie jej wartość wynosi %R0001.

Rozmiar %R (w słowach)

Długość danych %R wyrażona w słowach. Wymagana ilość zależy od wykorzystania pamięci %R w programie sterującym. Domyślnie przyjmowana jest wartość 256. Jeżeli sterowniki programowalne PLC nie wymieniają danych podczas uruchamiania, należy wprowadzić 0.

Adres początkowy %M (%M Start Ref)

Jeżeli sterowniki programowalne podczas uruchamiania wymieniają dane %M, będzie to ich adres początkowy. Jeżeli podczas uruchomienia jeden sterownik PLC jest połączony, sterownik uruchamiający się umieści dane %M otrzymane ze sterownika połączonego we własnej pamięci %M, w tej samej lokalizacji. Jeżeli obydwa sterowniki są już połączone, sterownik uruchamiający się umieści dane w tej lokalizacji dane %M otrzymane ze sterownika PLC o najwyższym numerze magistrali szeregowej.

Rozmiar %M (w słowach)

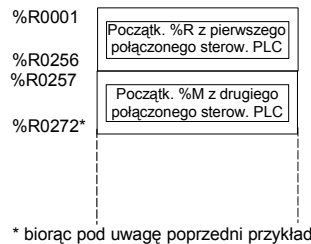
Jest to długość zapisywanych obszarów %M, w słowach. Powinna równać się długości pamięci %M wykorzystywanej przez program sterujący. Jeżeli sterowniki programowalne PLC nie wymieniają danych %M podczas uruchamiania, należy wprowadzić 0.

Tymczasowa pamięć %M (%R)

Jeżeli podczas uruchomienia sterownika programowalnego dwa pozostałe sterowniki są już połączone, dane z pamięci %M drugiego z nich (o niższym adresie magistrali szeregowej) są również otrzymywane przez uruchamiający się sterownik.

Wartość ta jest adresem początkowym w pamięci %R, w której zapisane zostaną dane z pamięci %M drugiego z połączonych sterowników. (W polu tym %M odnosi się wyłącznie do typu otrzymywanych danych. W dwóch powyższych polach odnosi się zarówno do typu otrzymywanych danych, jak i miejsca ich umieszczenia w pamięci).

Należy zwrócić uwagę, że pole to zawiera adres początkowy o wartości 257. Domyślnie dane z pamięci %M z drugiego połączonego sterownika PLC są przechowywane bezpośrednio za danymi %R z pierwszego.



Błąd inicjalizacji danych (Data Initialization Fault)

Sterownik programowalny GMR po uruchomieniu porównuje dwa zestawy danych z pamięci %M, odebrane z innych sterowników PLC (patrz powyżej). Jeżeli porównywane zestawy nie zgadzają się, oprogramowanie systemu GMR w uruchamianym sterowniku PLC ustawia bit niezgodności danych początkowych (Init Miscompare - %M12232).

Dokonany w tym miejscu wpis konfiguracyjny określa, czy taki błąd inicjalizacji danych zatrzyma sterownik PLC (wartość krytyczna – Fatal), czy też sterownik będzie kontynuował działanie (wartość domyślna - Diagnostic). Jeżeli wybrano pracę w trybie diagnostycznym, program sterujący powinien monitorować ustawienie bitu %M12232, i zawierać podprogram powodujący odpowiednią reakcję po ustawieniu tego bitu przez oprogramowanie GMR.

Błąd inicjalizacji systemu (System Initialization Fault)

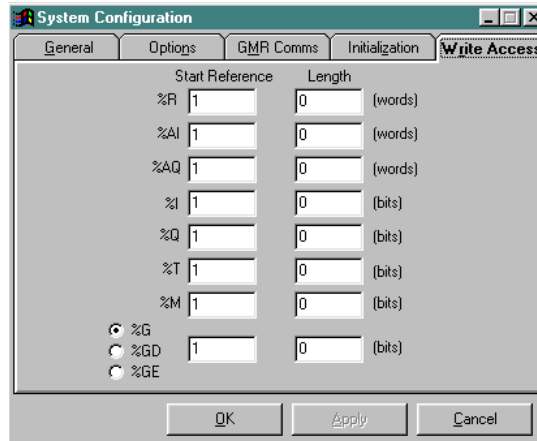
Wartość ta określa, czy błąd sprzętowy (wartość krytyczna – Fatal) spowoduje zatrzymanie sterownika PLC, czy też sterownik będzie kontynuował działanie. Jeżeli wybrano pracę w trybie diagnostycznym (wartość domyślna), błąd systemu spowoduje ustawienie bitu System Fault (%M12234). Monitorując wartość tego bitu program sterujący może spowodować odpowiednią reakcję.

Poniższa tabela zawiera *wszystkie* ograniczenia danych początkowych.

Pozycja	Parametry	Komentarz
Adres początkowy danych inicjalizacyjnych %R	1 do 16384	Górna granica zależy od liczby rejestrów i ilości pamięci zarezerwowanej przez system GMR dla operacji modułu komunikacyjnego. Przykładowo: 320+NumGBC*66
Długość danych inicjalizacyjnych %R	0 do 4096	0, jeżeli brak początkowych danych %R. Nie może przekroczyć górnej granicy.
Adres początkowy danych inicjalizacyjnych %M	1 do 12224	Musi być wielokrotnością bajtu. Nie zawiera ostatnich 64 bitów wykorzystywanych przez system GMR.
Długość danych inicjalizacyjnych %M	0 do 764	Długość, w słowach. (adres pocz. +16 X długość)<=12288 0, jeżeli brak początkowych danych %M. Nie zawiera ostatnich 64 bitów wykorzystywanych przez system GMR.
Adres początkowy tymczasowych danych inicjalizacyjnych %M (zapisywanych docelowo w pamięci %R)	0 do 16384	0, jeżeli rozmiar danych inicjalizacyjnych %M (powyżej) jest równa 0. Nie zawiera ostatnich 64 bitów wykorzystywanych przez system GMR.

Konfiguracja systemu, zakładka dostępu do zapisu (Write Access)

W zakładce dostępu do zapisu możliwe jest określenie początkowego adresu oraz rozmiaru pamięci, do której poprzez moduły komunikacyjne CMM, PCM lub Ethernet zapisywane będą dane. Konfiguracja ta NIE wpływa na dostęp do pamięci modułów komunikacyjnych, wbudowanego portu jednostki centralnej, ani oprogramowania Logicmaster.



Dane mogą być zapisywane w następujących obszarach pamięci:

- %R** Rejestry. Nie można zapisywać obszarów wykorzystywanych przez system GMR.
- %AI** Tabela wejść analogowych
- %AQ** Tabela wyjść analogowych
- %I** Tabela wejść dyskretnych
- %Q** Tabela wyjść dyskretnych
- %T** Bity chwilowych zmiennych wewnętrznych, nie zapisywane podczas utraty zasilania.
- %M** Bity zmiennych wewnętrznych, zapisywane podczas utraty zasilania. Nie można zapisywać obszarów wykorzystywanych przez system GMR.
- %G** Pamięć danych globalnych
- %GD** Pamięć danych globalnych
- %GE** Pamięć danych globalnych

Pamięć danych globalnych **%GA**, **%GB** oraz **%GC** nie jest bezpośrednio dostępna. Obszary te są wykorzystywane przez system GMR podczas wymiany danych (jak objaśniono w rozdziale 4).

Adres początkowy (Start Reference)

Początek zakresu adresów, pod którymi zapis będzie dozwolony. Może wynosić od 1 do maksymalnego wymiaru tablicy.

Długość

Rozmiar zakresu adresów, pod którymi zapis będzie dozwolony. Wartość 0 oznacza, że cała zawartość danego typu pamięci jest chroniona przed zapisem.

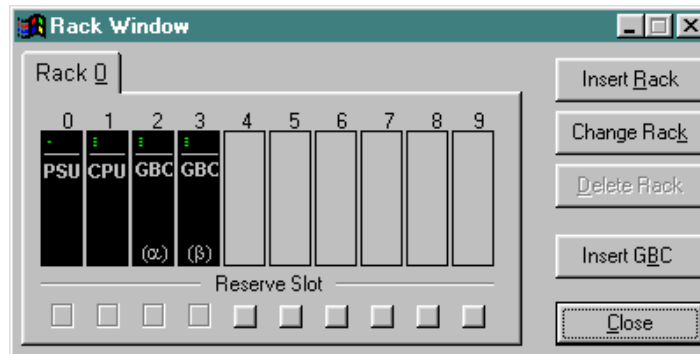
W przypadku pamięci %R, %AI oraz %AQ, wartość ta wyraża się w jednostkach rejestrów (słowach).

W przypadku pamięci dyskretnych: W przypadku pamięci dyskretnych: %I, %Q, %T, %M, %G, %GD oraz %GE adres początkowy musi zaczynać się na początku bajtu (1, 9, 17, itd.). W przypadku tych typów pamięci, rozmiar jest podawany w jednostkach punktów (bitach). Musi być określona jako wielokrotność 8 bitów (8, 16, 24, itd...).

Wstawianie kasety sterownika programowalnego do konfiguracji

Przed skonfigurowaniem modułów komunikacyjnych lub modułów wejść/wyjść konieczne jest skonfigurowanie kaset sterowników programowalnych w systemie. Aby przejrzeć (i dokonać zmian) w konfiguracji kasety 0, lub dodać do systemu kolejną kasetę, należy wybrać i kliknąć prawym przyciskiem myszy na ikonie kasety w drzewie projektu (Explorer).

Po wstawieniu kasety pojawi się jej okno. Domyślnie po utworzeniu nowej konfiguracji gniazdo 2 kasety 0 jest zarezerwowane dla modułu transmitera magistrali. Aby tego uniknąć, należy wyczyścić odpowiednie pole w oknie dialogowym nowej konfiguracji.



W przypadku systemów sterowników programowalnych typu duplex lub triplex, w konfiguracji są już obecne dwa moduły komunikacyjne. Są to moduły komunikacyjne wymieniające dane globalne systemu. Są one identyfikowane jako moduły komunikacyjne danych globalnych przy pomocy greckich liter alfa i beta.

Jednostka centralna jest automatycznie umieszczana w gnieździe 1 kasety głównej (kasety 0). W kasecie rozszerzającej w gnieździe 1 automatycznie jest umieszczany moduł dodatkowego odbiornika.

Na widocznym ekranie można wybrać pomiędzy kasetą pięcio- (jeżeli gniazda od 6 do 9 są niewykorzystane) a 9-gniazdową (przycisk Change), wstawić do konfiguracji nową kasetę, lub usunąć ostatnią kasetę. Kasetą 0 nie może zostać usunięta. Możliwe jest również wstawienie grupy modułu komunikacyjnego.

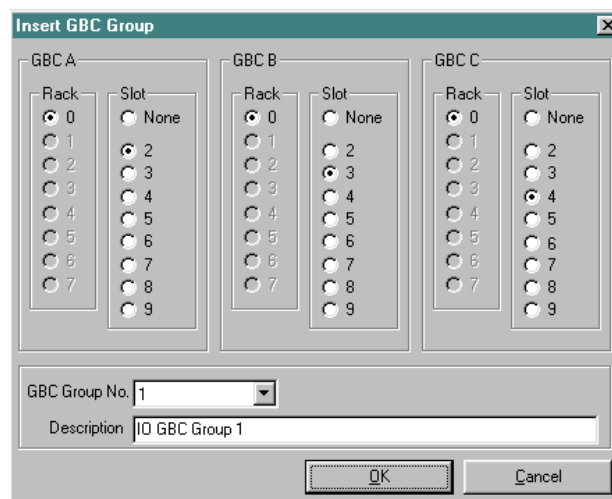
Rezerwowanie gniazda

Aby zarezerwować gniazdo dla innego modułu (przykładowo dla modułu Ethernet), nie pozwalając korzystać z niego modułom komunikacyjnym Genius, należy kliknąć przycisk rezerwacji (Reserve Slot) poniżej lokalizacji gniazda, lub kliknąć prawym przyciskiem myszy na pustym gnieździe. Gniazdo zarezerwowane zostanie zignorowane podczas wstawiania grupy modułu komunikacyjnego.

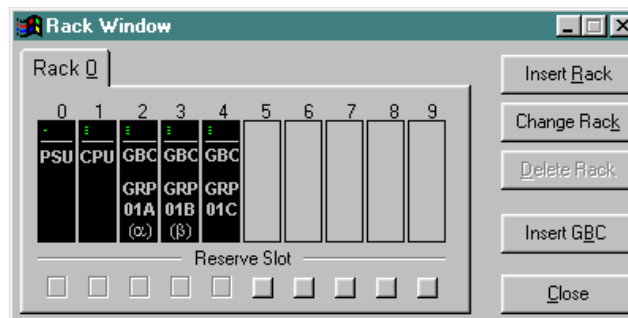
Wstawianie w kasecie grupy modułu komunikacyjnego

Aby dodać grupę modułu komunikacyjnego, należy wybrać opcję grupy GBC (GBC Group) w menu Insert (Wstaw), lub kliknąć na opcji Insert GBC (Wstaw GBC) w oknie kasety. Jeżeli w trakcie wstawiania nowej grupy GBC są mniej niż 3 wolne gniazda, pojawi się pytanie, czy kontynuować ze zmniejszoną liczbą modułów komunikacyjnych, czy anulować wstawienie. Aby dodać wolne gniazda, należy wstawić nową kasetę. Przy wstawianiu kasety rozszerzającej należy upewnić się, że kaseata 0 posiada gniazdo zarezerwowane dla modułu komunikacyjnego kaset rozszerzających.

System może zawierać moduły komunikacyjne spoza systemu GMR. *Nie należy uwzględniać modułów komunikacyjnych spoza systemu GMR w konfiguracji GMR.* (Moduły komunikacyjne spoza GMR są uwzględnione wyłącznie w konfiguracji Logicmaster).

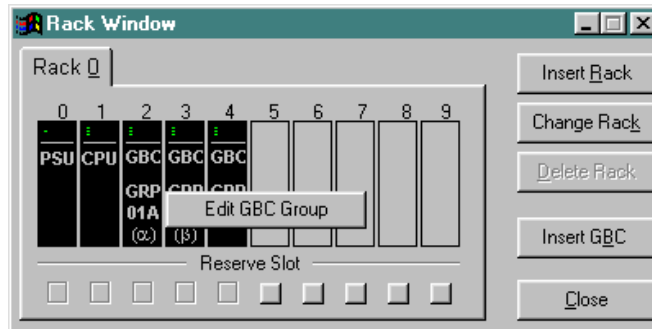


Aby dodać grupę, należy po prawidłowym zaznaczeniu lokalizacji nacisnąć przycisk OK. Moduły komunikacyjne można teraz zobaczyć w oknie kasety.



Zmiana przydziału kasety/gniazda grupy modułu komunikacyjnego

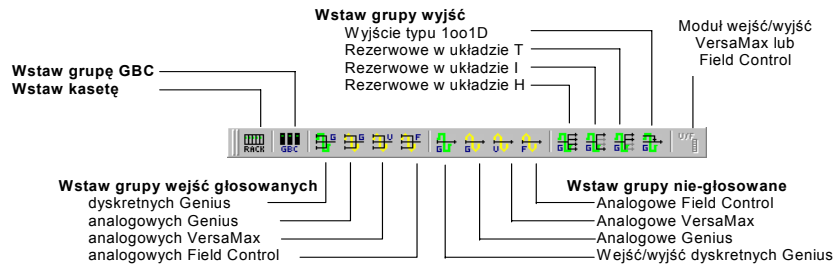
Aby zmienić umiejscowienie modułu komunikacyjnego przypisane podczas wstawiania grupy GBC, należy wybrać opcję grupy GBC (GBC Group) z menu Edit, kliknąć prawym przyciskiem myszy na grupie w oknie kasety, następnie kliknąć opcję edycji grupy (Edit GBC Group), lub kliknąć prawym przyciskiem myszy na grupie w drzewie projektu (Explorer).



Zmiana parametrów grupy GBC spowoduje wyświetlenie przypisań kasety i gniazda, przedstawione na poprzedniej stronie.

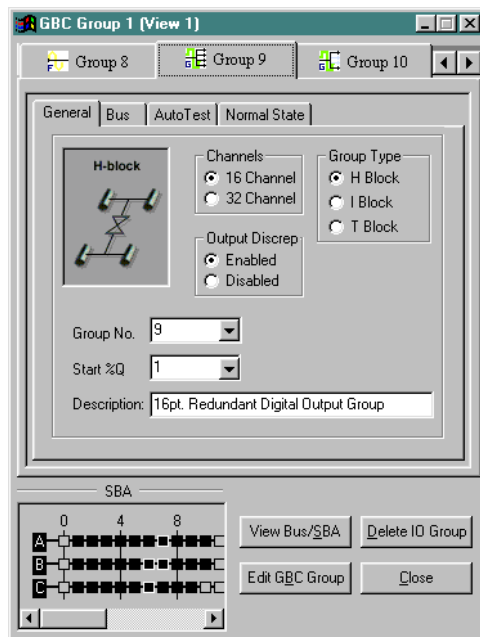
Konfigurowanie urządzeń wejść/wyjść w grupie modułu komunikacyjnego

Po wstawieniu grupy modułu komunikacyjnego można dodawać indywidualne urządzenia wejść/wyjść, sterowane przy pomocy tej grupy. Aby wybrać i wstawić urządzenia wejść/wyjść, należy skorzystać z menu Insert (Wstaw) w pasku narzędzi wejść/wyjść.

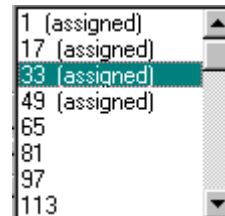


Okno grupy GBC

Podczas konfigurowania grupy GBC są do niej dodawane zakładki nowych grup wejść/wyjść. Wskazując odpowiednie zakładki można przemieszczać się pomiędzy skonfigurowanymi grupami wejść/wyjść. Przykładowo, poniżej wybrana została grupa 9:



Zakładki zawierają konfigurowalne właściwości grupy każdego typu, z podanymi wartościami domyślnymi. Niektóre wartości (jak „Group No.” i „Start Q” w przykładzie obok) mogą być wybrane z rozwijalnej listy:

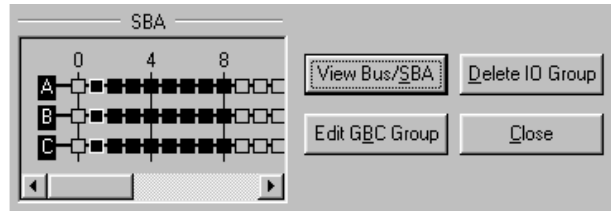


Okno SBA w dolnej części ekranu przedstawia adresy SBA przypisane do indywidualnych bloków w grupie. W przykładowej grupie cztery bloki są przypisane do SBA 7 na magistrali A, SBA 6 i 7 na magistrali B oraz SBA 6 na magistrali C.

Przypisanie adresów magistrali

Każde urządzenie na magistrali Genius posiada adres magistrali szeregowej (SBA), umożliwiającą komunikację na niej (lub grupie magistral).

Oprogramowanie konfiguracyjne GMR automatycznie przypisuje adres SBA każdej grupie/urządzeniu wejść/wyjść dodanej/dodanemu do grupy modułu komunikacyjnego. W dolnej części okna grupy GBC można zobaczyć graficzną reprezentację magistral szeregowych.

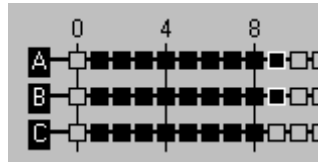


Przypisane adresy SBA na magistralach GMR są przedstawione w postaci zaciemnionych prostokątów. Adresy dostępne są przedstawione jako puste prostokąty. Dodatkowe adresy SBA na magistrali można zobaczyć przesuwając obraz przy pomocy położonego niżej paska.

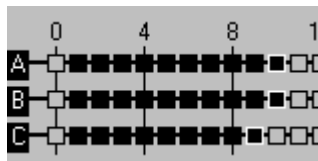
W jaki sposób oprogramowanie GMR nadaje adresy SBA

Oprogramowanie konfiguracyjne GMR automatycznie przypisuje kolejne dostępne na magistrali adresy SBA, bez względu na to, czy są takie same na wszystkich magistralach w grupie modułu komunikacyjnego.

Przykładowo, jeżeli konfigurowana jest grupa wejść/wyjść typu duplex w obrębie grupy GBC z trzema modułami komunikacyjnymi, oprogramowanie konfiguracyjne GMR przypisze jej dwa kolejne dostępne adresy, w tym przypadku SBA 9 na magistralach A i B:



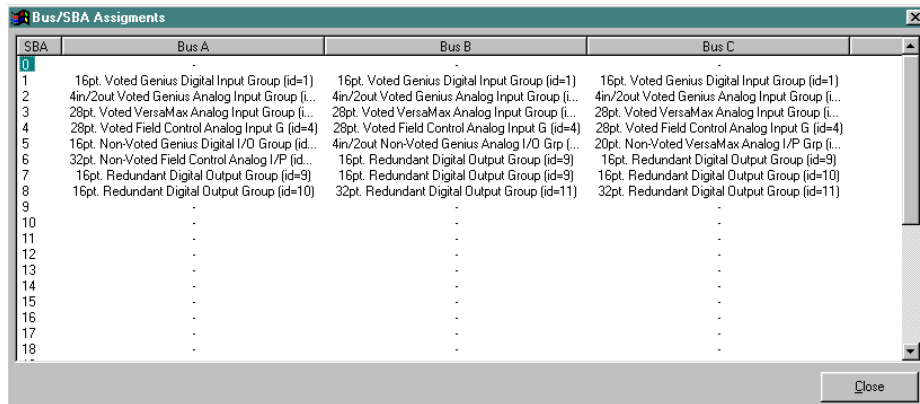
Jeżeli następnie konfigurowana będzie grupa wejść/wyjść typu triplex, oprogramowanie GMR przypisze dwa bloki do adresu SBA 10 na magistralach A i B, trzeci blok do adresu SBA 9 na magistrali C:



Jeżeli to konieczne, podczas konfiguracji grupy wejść/wyjść można wybrać inne adresy SBA.

Przegląd konfiguracji magistrali

Klikając przycisk View Bus/SBA (Przegląd magistrali/adresów SBA) w dolnej części okna grupy GBC, można zobaczyć opisy skonfigurowanych w grupie modułu komunikacyjnego urządzeń wejść/wyjść.

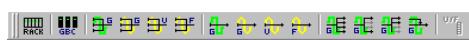


SBA	Bus A	Bus B	Bus C
0	-	-	-
1	16pt. Voted Genius Digital Input Group (id=1)	16pt. Voted Genius Digital Input Group (id=1)	16pt. Voted Genius Digital Input Group (id=1)
2	4in/2out Voted Genius Analog Input Group (i...	4in/2out Voted Genius Analog Input Group (i...	4in/2out Voted Genius Analog Input Group (i...
3	28pt. Voted VersaMax Analog Input Group (i...	28pt. Voted VersaMax Analog Input Group (i...	28pt. Voted VersaMax Analog Input Group (i...
4	28pt. Voted Field Control Analog Input G (id=4)	28pt. Voted Field Control Analog Input G (id=4)	28pt. Voted Field Control Analog Input G (id=4)
5	16pt. Non-Voted Genius Digital I/O Group (id...	4in/2out Non-Voted Genius Analog I/O Grip [...	20pt. Non-Voted VersaMax Analog I/P Grip (i...
6	32pt. Non-Voted Field Control Analog I/P (id...	15pt. Redundant Digital Output Group (id=9)	16pt. Redundant Digital Output Group (id=9)
7	16pt. Redundant Digital Output Group (id=9)	15pt. Redundant Digital Output Group (id=9)	16pt. Redundant Digital Output Group (id=10)
8	16pt. Redundant Digital Output Group (id=10)	32pt. Redundant Digital Output Group (id=11)	32pt. Redundant Digital Output Group (id=11)
9	-	-	-
10	-	-	-
11	-	-	-
12	-	-	-
13	-	-	-
14	-	-	-
15	-	-	-
16	-	-	-
17	-	-	-
18	-	-	-
..	-	-	-

Dodawanie i konfigurowanie grup głosowanych wejść dyskretnych Genius

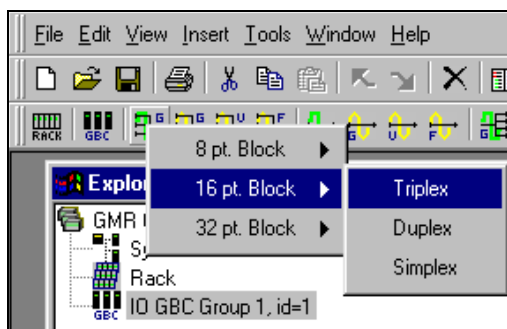
Grupa głosowanych wejść dyskretnych Genius jest grupą wejść GMR, której dane wejściowe wykorzystywać będą głosowane części tabeli wejściowej (mimo, że w bloku może występować tylko jedna grupa).

Aby dodać grupę głosowanych wejść dyskretnych Genius do grupy modułu komunikacyjnego, należy w pasku narzędzi wejść/wyjść, lub w menu Insert (Wstaw), wybrać opcję wstawienia grupy (Insert Voted Genius Digital Input Group).

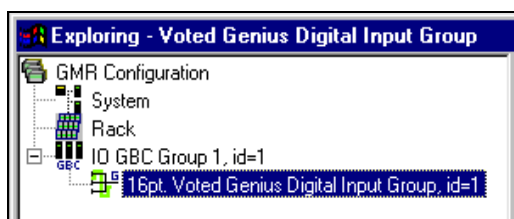


Wstaw grupę głosowanych wejść dyskretnych Genius

W grupie należy określić liczbę punktów w blokach. Podświetlić kursorem typ triplex, duplex lub simplex i kliknąć wybraną.



W panelu drzewa projektu do grupy GBC zostanie dodana grupa wejść/wyjść.



Aby wyświetlić konfigurację grupy wejść/wyjść w oknie grupy GBC, należy kliknąć na niej prawym przyciskiem myszy i wybrać opcję przeglądu grupy wejść/wyjść (View I/O Group).

Głosowane wejścia dyskretne Genius, zakładka danych ogólnych

Opis (Description)	Grupie wejść można przypisać nazwę lub opis (do 40 znaków). Służy to wyłącznie zapisaniu informacji dla użytkownika. Nie jest wykorzystywane przez oprogramowanie GMR.
Nr grupy (Group No)	Grupie można przypisać unikalny numer, lub korzystać z domyślnego, nadanego przez oprogramowanie konfiguracyjne. Inne możliwości są dostępne po rozwinięciu okna wyboru.
Redundancja (Redundancy)	Możliwe jest podanie typu grupy wejść. simplex: jeden blok na magistrali duplex: dwa bloki na dwóch magistralach triplex: Trzy bloki na trzech magistralach.
Liczba kanałów (Channels)	Liczba punktów w każdym bloku w grupie. Blok DC może posiadać 16 lub 32 punkty. Blok AC może posiadać 8 lub 16 punktów.
Typ bloku (Block Type)	Należy określić blok jako AC, DC, lub DC w trybie GMR. W przypadku bloku DC podlegającego autotestowi należy wybrać DC GMR. Bloki AC nie podlegają autotestowi.
Tryb bloku (Block Mode)	Bloki w grupie wejść dyskretnych mogą być wykorzystane jako tylko jako wejścia, lub jako wejścia/wyjścia.
Początkowy adres %I (Start %I)	Adres początkowy %I głosowanych danych wejściowych, podzielonych na słowa. Adresy %I wykorzystywane przez dane wejściowe każdego z bloków są konfigurowane przy pomocy oprogramowania Logicmaster 90. W obrębie grupy GBC niedozwolone są powielone adresy. Możliwe jest wykorzystanie sugerowanej wartości lub wprowadzenie własnej. Inne możliwości są dostępne po rozwinięciu okna wyboru. Informacje na temat przydziału pamięci znajdują się w rozdziale 5.

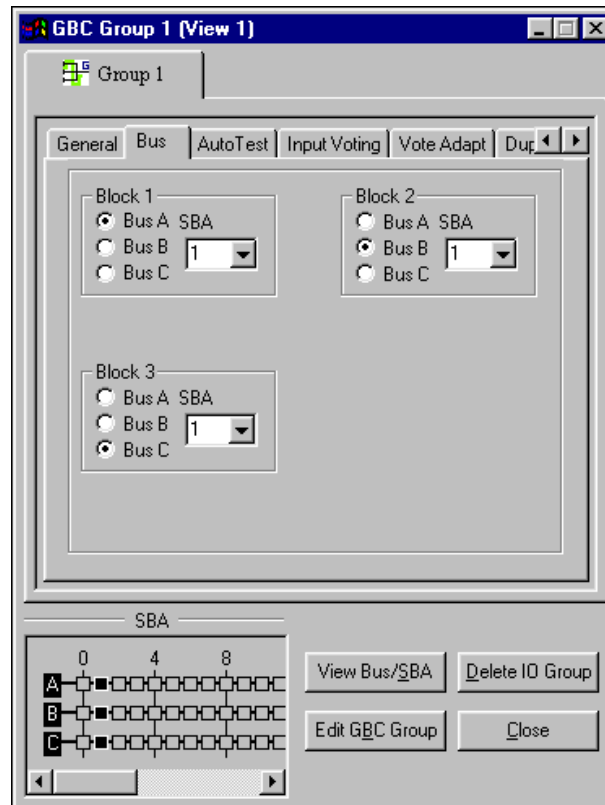
Zmiana liczby kanałów, typu bloku lub trybu bloku może spowodować błąd w konfiguracji. Może również spowodować zmianę innych ustawień konfiguracji grupy. Po dokonaniu takiej zmiany należy dokładnie sprawdzić wszystkie ustawienia grupy.

Po sprawdzeniu lub zmianie powyższych elementów można dokonać konfiguracji poniższych, zależnych od typu i trybu bloku:

Hot Standby	Obwody wykorzystane jako wyjścia mogą działać w trybie Hot Standby. Wybranie w tym miejscu trybu Hot Standby powoduje przesyłanie przez bloki raportów o błędach do trzech sterowników PLC.
Rozbieżność wyjścia (Output Discrepancy)	Należy określić, czy system będzie sprawdzał i zgłaszał rozbieżności wyjścia (opcja powinna być zawsze ustawiona na „Nie”).

Głosowane wejścia dyskretne Genius, zakładka magistrali (Bus)

Na zakładce magistrali (Bus) można dokonać zmiany przypisania magistrali poszczególnych bloków w grupie. Poniżej przedstawiono zakładkę magistrali dla grupy wejść typu triplex, posiadającej trzy bloki: A, B oraz C. Na zakładce magistrali dla grup wejść typu simplex lub duplex odpowiednio dwa lub jeden blok są wygaszone.

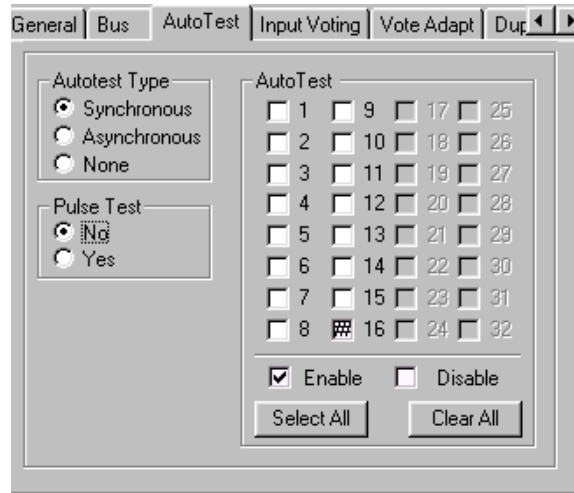


Oprogramowanie konfiguracyjne GMR automatycznie przydziela adresy magistrali szeregowej (SBA), przedstawione w dolnej części okna grupy GBC. W tej zakładce można je dowolnie zmieniać.

Adres SBA	Unikalny adres każdego bloku na jego magistrali szeregowej. Oprogramowanie GMR nie zezwala w obrębie tej samej grupy GBC na wykorzystanie tego samego adresu przez różne bloki. Przypisuje następny wolny adres SBA. Można zmienić go na dowolny dostępny adres SBA (przedstawiony jako pusty prostokąt w oknie SBA).
Magistrala (Bus)	Należy określić, na której magistrali umieszczony jest każdy blok. Każdy blok musi znajdować się na innej magistrali, bez względu na adres SBA.

Głosowane wejścia dyskretne Genius, zakładka autotestu

W przypadku bloków typu DC GMR można określić autotest (dla wejść) i test pulsacyjny (dla wyjść).



Typ autotestu

Domyślnie autotest jest wyłączony (None). Po zmianie opcji na „synchroniczny” lub „asynchroniczny” można wykorzystać pola zaznaczeń do konfiguracji indywidualnych obwodów. Niewykorzystane punkty bloku powinny mieć wyłączoną opcję autotestu. Możliwe jest jednoczesne zaznaczenie (Select all) lub wyczyszczenie (Clear all) wszystkich pól zaznaczeń. Kliknięcie na indywidualnych polach spowoduje ich zaznaczenie/wyczyszczenie.

Synchroniczny: musi być wybrany, jeżeli urządzenia na nie-rezerwowych wejściach dyskretnych typu simplex są wykorzystywane bez izolacji pomiędzy blokami (np. wyjścia zasilające każdego bloku SA połączone razem). Po wybraniu opcji autotestu synchronicznego, błąd utraty bloku (Loss of Block) lub pewne błędy autotestu mogą przerwać jego działanie dla danej grupy bloków wejść, powodując zamknięcie wejść w grupie.

Asynchroniczny: zezwala na kontynuowanie testu wejść na innych blokach grupy, na których nie wystąpił błąd. Opcja ta może zostać wybrana, jeżeli:

- A. wykorzystywane są urządzenia na rezerwowych wejściach dyskretnych (wyjścia zasilające każdego bloku NIE SA połączone razem).
- B. wykorzystywane są urządzenia na dyskretnych nie-rezerwowych wejściach typu simplex, z izolacją pomiędzy terminalami przyłączeniowymi.

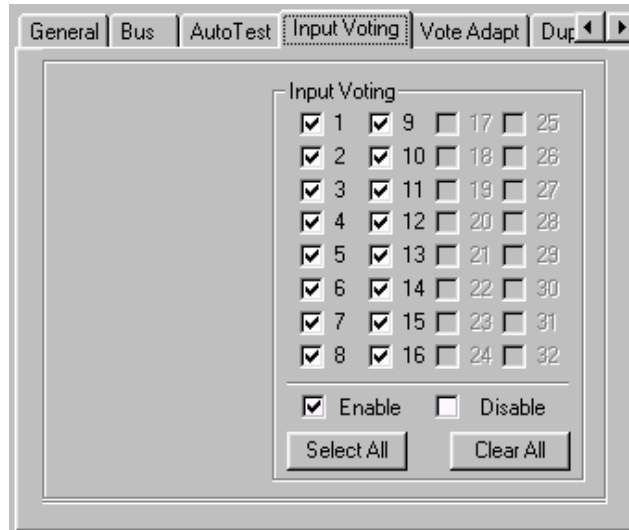
Jeżeli jako typ bloku wybrano opcję DC GMR, dopuszczającą autotest, w omawianym oknie obwód 16 (wyjście zasilające) będzie zawsze przedstawiony jako obwód z włączonym autotestem. Jeżeli na wszystkich obwodach autotest ma być wyłączony, blok powinien mieć typ określony jako DC. W takim przypadku obwód 16 nie będzie rezerwowany jako wyjście zasilające.

Test pulsacyjny

Test pulsacyjny jest dostępny tylko dla mieszanych bloków wejść/wyjść. Domyślnie test pulsacyjny jest wyłączony (None).

Głosowane wejścia dyskretne Genius, zakładka głosowania wejścia (Input voting)

Zakładka głosowania umożliwia włączenie lub wyłączenie opcji głosowania wejścia na podstawie punktów. Możliwe jest jednocześnie zaznaczenie (*Select all*) lub wyczyszczenie (*Clear all*) wszystkich pól zaznaczeń. Kliknięcie na indywidualnych polach spowoduje ich zaznaczenie/wyczyszczenie.

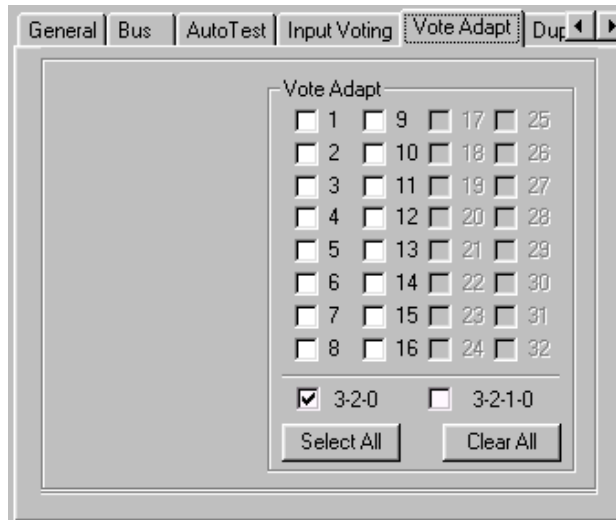


Jeżeli dla któregoś kanału głosowanie wejścia zostanie wyłączone, wyłączone zostaną dla tego punktu opcje głosowania i zgłaszania rozbieżności wejścia.

Głosowane wejścia dyskretne Genius, zakładka dostosowania głosowania (Vote Adapt)

Po włączeniu głosowania wejścia, zakładka dostosowania głosowania pozwala określić zachowanie wejścia w przypadku wystąpienia błędu (rozbieżności, błędu zgłoszonego przez autotest, lub błędu Genius).

Należy użyć przycisku *Select All* (wybierz wszystkie), aby ustawić wszystkie punkty na 3-2-0, przycisk *Clear All* (Wyczyść wszystkie), aby ustawić wszystkie punkty na 3-2-1-0, lub zaznaczyć indywidualne punkty, aby ustawić je na 3-2-0.



W przypadku grupy z trzema blokami, jeżeli głosowanie powinno przebiegać od trzech wejść przez dwa do jednego, należy wybrać opcję 3-2-1-0. Jeżeli głosowanie powinno przebiegać od trzech wejść przez dwa do stanu domyślnego, należy wybrać 3-2-0.

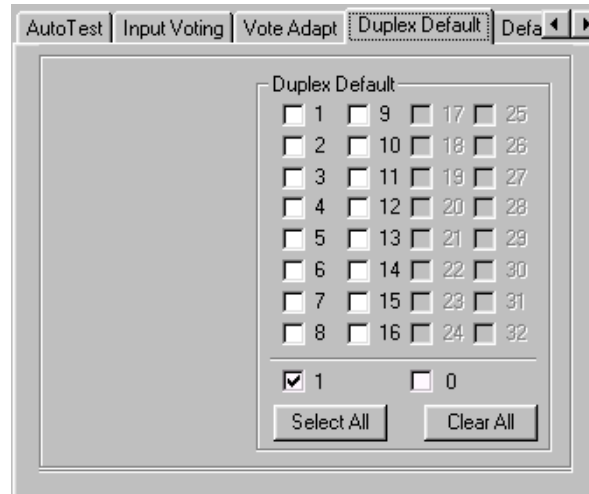
W przypadku grupy z dwoma blokami, jeżeli głosowanie powinno przebiegać od dwóch wejść do jednego, należy wybrać opcję 3-2-1-0. Jeżeli głosowanie powinno przebiegać od dwóch wejść do stanu domyślnego, należy wybrać 3-2-0.

W przypadku grupy z jednym blokiem, należy zawsze wybrać opcję 3-2-1-0. (Jeżeli dla grupy z jednym blokiem wybrana zostanie opcja 3-2-0, wejście zawsze przyjmowałoby wartość domyślną, nie zgłaszając nigdy rzeczywistej wartości wejściowej).

Głosowane wejścia dyskretne Genius, zakładka domyślnego trybu duplex (Duplex default)

Na zakładce tej można określić dla wszystkich wejść z włączonym głosowaniem domyślny stan duplex.

Należy użyć przycisku *Select All* (wybierz wszystkie), aby ustawić wszystkie punkty na 1, przycisk *Clear All* (Wyczyść wszystkie), aby ustawić wszystkie punkty na 0, lub zaznaczyć indywidualne punkty, aby ustawić je na 1.



W przypadku grupy z trzema blokami, stan duplex określa typ głosowania przy obecnych zaledwie dwóch wejściach.

- Stan duplex 0 oznacza, że jeżeli połączone są dwa bloki wejść/wyjść (duplex), głosowany stan wejścia będzie wynosił 0, jeżeli któreś z wejść będzie miało wartość 0. Nie będzie miał wartości 1, jeżeli oba wejścia nie ustalą wartości 1.
- Podobnie, stan duplex 1 oznacza, że jeżeli połączone są dwa bloki wejść/wyjść, głosowany stan wejścia będzie wynosił 1, jeżeli któreś z wejść będzie miało wartość 1. Nie będzie miał wartości 0, jeżeli oba wejścia nie ustalą wartości 0.

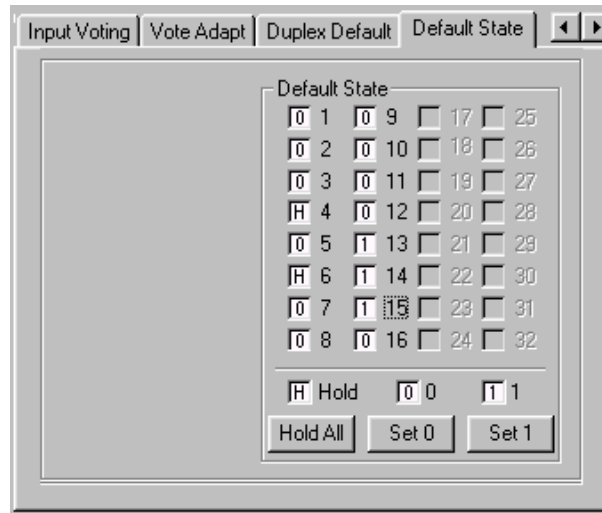
W przypadku grupy z dwoma blokami stan ten jest wykorzystywany jako trzecie wejście podczas głosowania 2 z 3 (2oo3).

W przypadku grupy z jednym blokiem pole to nie jest stosowane.

Głosowane wejścia dyskretne Genius, zakładka stanu domyślnego (Default State)

Na zakładce tej można określić stany domyślne dla wszystkich wejść z włączonym głosowaniem. Stan domyślny (podtrzymanie ostatniego stanu, 1, lub 0) wejścia głosowanego zostanie ustalony na wejściu, jeżeli określony sposób głosowania nie zapewni prawidłowych danych wejściowych.

Należy wybrać przycisk *Hold All*, ustawiający wszystkie punkty na wartość H (podtrzymanie ostatniej wartości), *Set 0*, ustawiający wszystkie punkty na 0, *Set 1*, ustawiający wszystkie punkty na 1, lub wybrać pola zaznaczeń H, 1 lub 0 dla indywidualnych punktów.



W przypadku grupy z trzema blokami stan ten zostanie przekazany do programu sterującego, jeżeli połączenie ze wszystkimi trzema blokami w grupie zostanie przerwane (jeżeli dostosowanie głosowania jest określone jako 3-2-1-0). Jeżeli dostosowanie głosowania jest określone jako 3-2-0, stan ten zostanie przekazany do programu sterującego po przerwaniu połączenia z dwoma blokami w grupie.

W przypadku grupy z dwoma blokami stan ten zostanie przekazany do programu sterującego, jeżeli zostanie przerwane połączenie z obydwoma blokami w grupie.

W przypadku grupy z jednym blokiem stan ten zostanie przekazany do programu sterującego, jeżeli zostanie przerwane połączenie blokiem.

Dodawanie i konfigurowanie grup głosowanych wejść analogowych Genius

Grupa głosowanych wejść analogowych Genius zapewnia redundantne dane wejściowe i może korzystać z takich właściwości GMR, jak zgłaszanie rozbieżności. Grupa może składać się z:

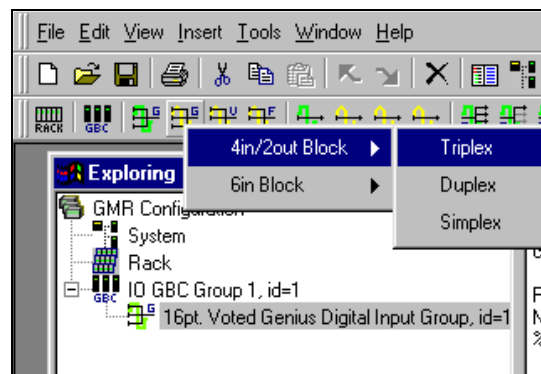
- Trzech bloków tego samego typu i trzech magistral.
- Dwóch bloków tego samego typu i dwóch magistral.
- Jednego bloku i jednej magistrali. Opcja ta może być wykorzystana w celu zapewnienia odpowiedniego stanu domyślnego w razie wystąpienia błędu.

Aby dodać grupę głosowanych wejść analogowych Genius do grupy modułu komunikacyjnego, należy w pasku narzędzi wejść/wyjść, lub w menu Insert (Wstaw), wybrać opcję wstawienia grupy (Insert Voted Genius Analog Input Group).

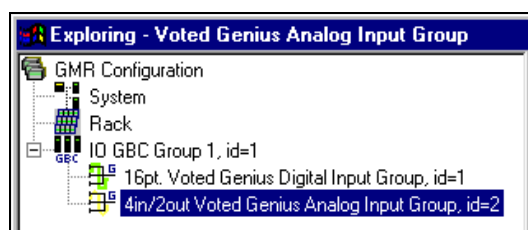


Wstaw grupę głosowanych wejść analogowych Genius

W grupie należy określić liczbę punktów w blokach. Należy także określić tryb triplex, duplex lub simplex.

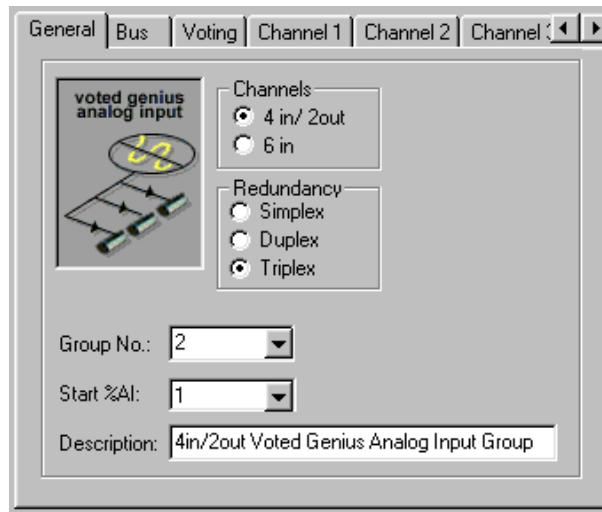


W panelu drzewa projektu do grupy GBC zostanie dodana grupa wejść/wyjść.



Aby wyświetlić konfigurację grupy wejść/wyjść, należy kliknąć na niej prawym przyciskiem myszy i wybrać opcję przeglądu grupy wejść/wyjść (View I/O Group).

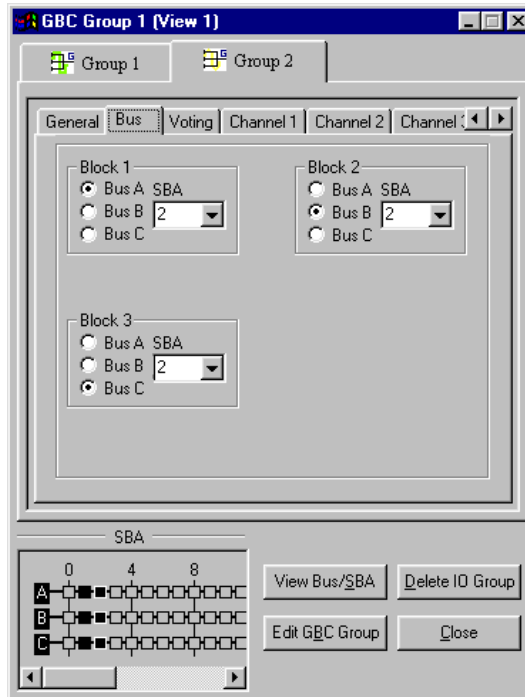
Głosowane wejścia analogowe Genius, zakładka danych ogólnych



Opis (Description)	W tym miejscu można zmienić opis grupy wejść (do 40 znaków). Służy to wyłącznie zapisaniu informacji dla użytkownika. Nie jest wykorzystywane przez oprogramowanie GMR.
Nr grupy (Group No)	Grupie można przypisać unikalny numer, lub korzystać z domyślnego, nadanego przez oprogramowanie konfiguracyjne. Inne możliwości są dostępne po rozwinięciu okna wyboru.
Liczba kanałów (Channels)	Grupa może składać się z 4 wejściowych / 2 wyjściowych, lub 6 bloków wejściowych.
Redundancja (Redundancy)	Możliwe jest podanie typu grupy wejść. <i>Uwaga:</i> Grupa wejść "simplex" posiada jeden blok wejść/wyjść, zainstalowany na magistrali, ale skonfigurowany jako blok GMR. Nie jest to równoznaczne z blokiem "nie-głosowanym". Aby dokonać konfiguracji grupy GMR z jednym blokiem analogowym, należy wybrać opcję simplex.
Początkowy adres %AI (Start %AI)	Początkowy adres %AI dla GŁOSOWANYCH analogowych danych wejściowych grupy. Adresy %AI wykorzystywane przez dane wejściowe każdego z bloków są konfigurowane przy pomocy oprogramowania Logicmaster 90. W obrębie grupy <u>GBC</u> niedozwolone są powielone adresy. Możliwe jest wykorzystanie sugerowanej wartości lub wprowadzenie własnej. Inne możliwości są dostępne po rozwinięciu okna wyboru. Informacje na temat przydziału pamięci znajdują się w rozdziale 5.

Głosowane wejścia analogowe Genius, zakładka magistrali (Bus)

Na zakładce magistrali (Bus) można dokonać zmiany przypisania magistrali poszczególnych bloków w grupie. Poniżej przedstawiono zakładkę magistrali dla potrójnej grupy wejść, posiadającej trzy bloki: A, B oraz C. Na zakładce magistrali dla grup wejść typu simplex lub duplex odpowiednio dwa lub jeden blok są wygaszone.



Oprogramowanie konfiguracyjne GMR automatycznie przydziela adresy magistrali szeregowej (SBA), przedstawione w dolnej części okna grupy GBC. W tej zakładce można je dowolnie zmieniać.

Adres SBA

Unikalny adres każdego bloku na jego magistrali szeregowej. Oprogramowanie GMR nie zezwala w obrębie tej samej grupy GBC na wykorzystanie tego samego adresu przez różne bloki. Przypisuje następny wolny adres SBA. Można zmienić go na dowolny dostępny adres SBA (przedstawiony jako pusty prostokąt w oknie SBA).

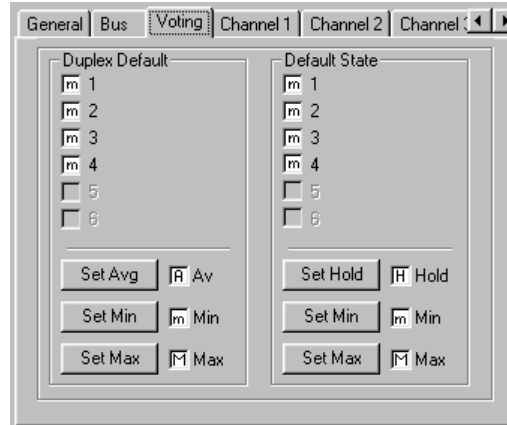
Magistrala (Bus)

Należy określić, na której magistrali umieszczony jest każdy blok. Każdy blok musi znajdować się na innej magistrali, bez względu na adres SBA.

Głosowane wejścia analogowe Genius, zakładka głosowania (Voting)

Zakładka głosowania umożliwia ustalenie konfiguracji stanu domyślnego oraz domyślnego stanu duplex dla grupy.

Aby wybrać tę samą wartość dla wszystkich punktów w kolumnie, należy kliknąć na przyciskach znajdujących się pod każdą z kolumn. Aby zmienić wybraną wartość dla punktu, należy kliknąć na nim.



Domyślny tryb duplex

W przypadku grupy z trzema blokami, stan duplex określa typ głosowania przy obecnych zaledwie dwóch wejściach analogowych. Stan duplex może być skonfigurowany jako wyższa wartość rzeczywista wejścia (M), wartość niższa (m), lub średnia tych dwóch (A). Więcej informacji znajduje się w rozdziale 2.

W przypadku grupy z dwoma blokami, głosowane dane wejściowe mogą być:

- średnią dwóch obecnych kanałów (A).
- niższą wartością opartą na dwóch obecnych kanałach wejściowych (m).
- wyższą wartością opartą na dwóch obecnych kanałach wejściowych (M).

Stan domyślny

W przypadku grupy z jednym blokiem informacja ta nie jest wykorzystywana.

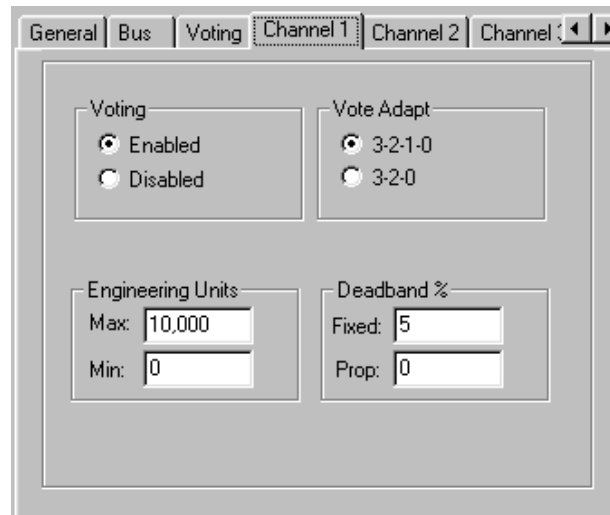
W przypadku grupy z trzema blokami, jeżeli przerwane zostanie połączenie ze wszystkimi trzema blokami, lub jeżeli utracone zostanie połączenie z dwoma blokami (a w zakładce kanałów ustalono parametr dostosowania głosowania na 3-2-0), oprogramowanie systemu GMR wykorzysta skonfigurowaną wartość wyższą (M) lub niższą (m) lub podtrzyma wartość bieżącą (H).

W przypadku grupy z dwoma wejściami należy określić reakcję na utratę łączności z obydwoma wejściami kanału, lub utratę łączności z jednym wejściem, podczas gdy parametr dostosowania głosowania w zakładce kanałów ma wartość 3-2-0.

W przypadku grupy z jednym blokiem należy wybrać jedną z powyższym opcji na wypadek utraty danych wejściowych kanału.

Głosowane wejścia analogowe Genius, zakładka kanałów (Channel)

Przy pomocy indywidualnych zakładek można skonfigurować głosowanie wejść dla danego kanału, oraz określić jego wartości domyślne i zakres odchyień. W przypadku grupy analogowej o 4 wejściach / 2 wyjściach, do konfiguracji wejść służą zakładki zawierające 4 wejścia. Nie występują zakładki dla wyjść, ponieważ wyjścia nie wpływają na działanie redundancji GMR.



W tym miejscu można skonfigurować głosowanie wejść każdego kanału oraz określić jego wartości domyślne i zakres odchyień.

Głosowanie (Voting)

Włączenie lub wyłączenie głosowania kanału.

Dostosowanie głosowania (Vote Adapt)

Określa, w jaki sposób każdy obwód w grupie o trzech lub dwóch blokach powinien wykorzystywać dostosowanie głosowania. W przypadku grupy z jednym blokiem opcja ta powinna być ustawiona na 3-2-1-0. (w grupie o jednym bloku wybranie opcji 3-2-0 spowodowałoby ustawianie na wejściu zawsze wartości domyślnej i brak możliwości zgłoszenia jego stanu rzeczywistego).

W przypadku grupy z trzema blokami, jeżeli głosowanie powinno przebiegać od trzech wejść przez dwa do jednego, należy wybrać opcję 3-2-1-0. Jeżeli głosowanie powinno przebiegać od trzech wejść przez dwa do wartości domyślnej, należy wybrać 3-2-0.

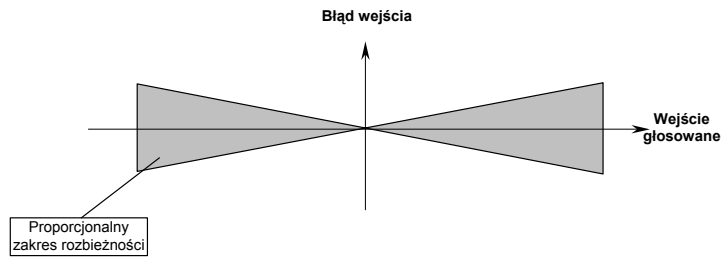
W przypadku grupy z dwoma blokami, jeżeli głosowanie powinno przebiegać od dwóch wejść do jednego, należy wybrać opcję 3-2-1-0. Jeżeli głosowanie powinno przebiegać od dwóch wejść do wartości domyślnej, należy wybrać 3-2-0.

Jednostki inżynierskie (Engineering Units)

Wartości minimalne i maksymalne są reprezentowane przez ustalone dla bloku jednostki inżynierskie. Wartości te są wykorzystywane na dwa sposoby. Po pierwsze, obydwie wartości mogą być wykorzystane jako stan domyślny, jeżeli rzeczywiste dane wejściowe dla danego kanału nie są dostępne. Po drugie, wartości minimalne i maksymalne przedstawiają pełną skalę odchylenia wartości na wejściu. Są wykorzystywane przez oprogramowanie do śledzenia stałego odchylenia punktu. Więcej szczegółów na ten temat znajduje się na następnej stronie. Zakres obu wartości zawiera się pomiędzy -32767 a +32767.

Proporcjonalny zakres odchylenia

Należy określić, o jaki procent indywidualne wejście kanału może odbiegać od głosowanej wartości wejściowej. Jeżeli przykładowo wartości fizycznych wejść kanału wyniosły 91, 100 i 111 stopni, głosowana wartość wejściowa wyniesie 100 stopni. Jeżeli próg rozbieżności kanału (Discrepancy Threshold) został ustalony na 10%, wejście zgłaszające 111 stopni znajdzie się poza dopuszczalnym zakresem.

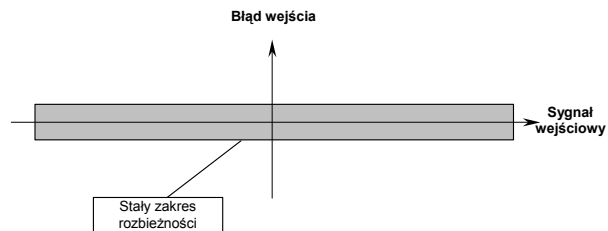


Więcej informacji na temat zgłaszania rozbieżności analogowych znajduje się w rozdziale 4.

Ustalony zakres odchylenia

W podobny sposób należy określić, o jaki procent indywidualne wejście kanału może odbiegać od pełnego zakresu odchylenia kanału (reprezentowanego przez wartości minimalną i maksymalną).

Jeżeli przykładowo jednostki inżynierskie zostały określone jako: maksymalna = 150, minimalna = 75, pełny zakres odchylenia wartości wejściowej wyniesie 75 (150 – 75). W przykładzie tym zakres stały ustalono na 10%, dlatego odchylenie stałe wyniesie 7,5 jednostki inżynierskiej. W przykładzie wartości wejść fizycznych wynoszą 91, 100 oraz 111. Głosowana wartość wejścia wynosi 100. Oba pozostałe wejścia (91 i 111) posiadają stałe rozbieżności, ponieważ odbiegają od wartości pośredniej o więcej niż 7,5 jednostek inżynierskich.

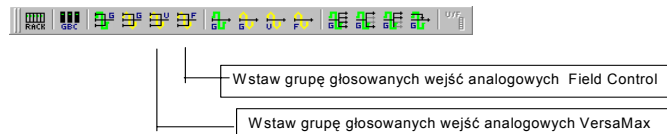


UWAGA: Odchylenie proporcjonalne oraz ustalone muszą zostać skonfigurowane dla kanału wejściowego przed zgłoszeniem błędu odchylenia wejścia analogowego (Analog Input Deviation) w tabeli błędów.

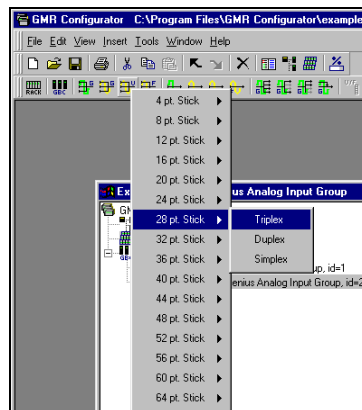
Dodawanie i konfigurowanie grupy głosowanych wejść analogowych VersaMax lub Field Control

Grupa głosowanych wejść analogowych VersaMax lub Field Control składa się z jednej lub więcej stacji wejść/wyjść. Obydwie łączą się z magistralą Genius za pośrednictwem modułów sieciowych Genius NIU lub BIU. Wejścia grupy będą wykorzystywać głosowane części tabeli wejść analogowych (pomimo tego, że w grupie może występować tylko jedna stacja wejść/wyjść). Mogą również wykorzystywać dodatkowe właściwości GMR, jak zgłaszanie odchylenia.

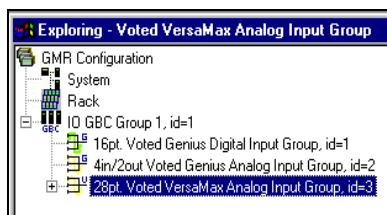
Aby wstawić grupę głosowanych wejść analogowych VersaMax lub Field Control, należy na pasku narzędzi wejść/wyjść lub w menu Insert (Wstaw) wybrać opcję wstawienia grupy głosowanych wejść analogowych VersaMax lub Field Control (*Insert Voted VersaMax Analog Input Group* lub *Insert Voted Field Control Analog Input Group*).



Konieczne jest określenie liczby wszystkich punktów wejściowych (do 64) na modułach w każdej stacji wejść/wyjść. Należy także określić tryb triplex, duplex lub simplex.



W panelu drzewa projektu do grupy GBC zostanie dodana grupa wejść/wyjść.



Aby wyświetlić konfigurację grupy wejść/wyjść, należy kliknąć na niej prawym przyciskiem myszy i wybrać opcję przeglądu grupy wejść/wyjść (View I/O Group).

Głosowane wejścia analogowe VersaMax lub Field Control, zakładka danych ogólnych

**Opis
(Description)**

Grupie wejść można przypisać nazwę lub opis (do 40 znaków). Służy to wyłącznie zapisaniu informacji dla użytkownika. Nie jest wykorzystywane przez oprogramowanie GMR.

**Nr grupy
(Group No)**

Grupie można przypisać unikalny numer, lub korzystać z domyślnego, nadanego przez oprogramowanie konfiguracyjne. Inne możliwości są dostępne po rozwinięciu okna wyboru.

**Redundancja
(Redundancy)**

Możliwe jest podanie typu grupy wejść.

- simplex: jedna stacja wejść/wyjść na jednej magistrali
- duplex: dwie stacje wejść/wyjść na dwóch magistralach
- triplex: trzy stacje wejść/wyjść na trzech magistralach

**Początkowy
adres %AI
(Start %AI)**

Początkowy adres %AI dla GŁOSOWANYCH analogowych danych wejściowych grupy. Adresy %AI wykorzystywane przez dane wejściowe każdej ze stacji wejść/wyjść są konfigurowane przy pomocy oprogramowania Logicmaster 90. W obrębie grupy GBC niedozwolone są powielone adresy. Możliwe jest wykorzystanie sugerowanej wartości lub wprowadzenie własnej. Inne możliwości są dostępne po rozwinięciu okna wyboru. Informacje na temat przydziału pamięci znajdują się w rozdziale 5.

**Liczba kanałów
w module
(Module
Channels)**

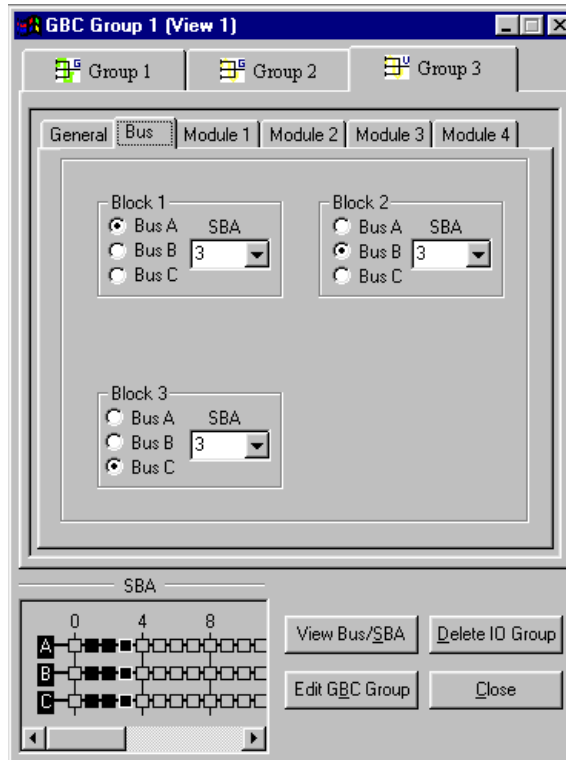
Liczba wejść analogowych na modul w każdej stacji wejść/wyjść w grupie. W powyższym przykładzie każda stacja wejść/wyjść VersaMax w grupie posiada cztery moduły wejść analogowych z odpowiednio 8, 8, 8 i 4 wejściami. Moduły dodaje się wpisując w pierwszym pustym oknie modułu określoną liczbę kanałów. Ustawienie 0 kanałów w module spowoduje usunięcie wszystkich następujących modułów.

**Typ grupy
(Group Type)**

Można wybrać stację wejść/wyjść VersaMax lub Field Control.

Głosowane wejścia analogowe VersaMax lub Field Control, zakładka magistrali (Bus)

Na zakładce magistrali (Bus) można dokonać zmiany przypisania magistrali poszczególnych stacji wejść/wyjść w grupie. Poniżej przedstawiono zakładkę magistrali dla potrójnej grupy wejść, posiadającej trzy stacje wejść/wyjść: A, B oraz C. Na zakładce magistrali dla grup wejść typu simplex lub duplex odpowiednio dwa lub jeden blok są wygaszone.



Oprogramowanie konfiguracyjne GMR automatycznie przydziela adresy magistrali szeregowych (SBA), przedstawione w dolnej części okna grupy GBC. W tej zakładce można je dowolnie zmieniać.

Adres SBA

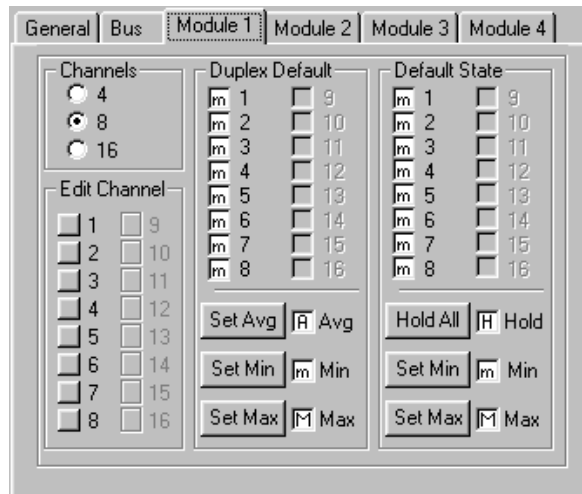
Unikalny adres każdego bloku na jego magistrali szeregowych. Oprogramowanie GMR nie zezwala w obrębie tej samej grupy GBC na wykorzystanie tego samego adresu przez różne bloki. Przypisuje następny wolny adres SBA. Można zmienić go na dowolny dostępny adres SBA (przedstawiony jako pusty prostokąt w oknie SBA).

Magistrala (Bus)

Należy określić, na której magistrali umieszczony jest każdy blok. Każdy blok musi znajdować się na innej magistrali, bez względu na adres SBA.

Zakładki modułów dla stacji wejść/wyjść VersaMax/Field Control

Należy uzupełnić zakładki wszystkich analogowych modułów GMR stacji wejść/wyjść.



Liczba kanałów (Channels)
Domyślny tryb duplex (Duplex Default)

Stan domyślny (Default State)

Edycja parametrów kanału (Edit Channel)

Liczba wejść analogowych w konfigurowanym module.

W przypadku stacji wejść/wyjść z trzema blokami, domyślny stan duplex określa typ głosowania przy obecnych dwóch wejściach analogowych. Stan duplex może być skonfigurowany jako wyższa wartość rzeczywista wejścia (M), wartość niższa (m), lub średnia tych dwóch (A).

W przypadku grupy z dwoma blokami, głosowane dane wejściowe mogą być:

- średnią dwóch obecnych kanałów (A).
- niższą wartością opartą na dwóch obecnych kanałach wejściowych (m).
- wyższą wartością opartą na dwóch obecnych kanałach wejściowych (M).

W przypadku grupy z jednym blokiem informacja ta nie jest wykorzystywana.

W przypadku grupy z trzema blokami, jeżeli przerwane zostanie połączenie ze wszystkimi trzema blokami, lub jeżeli utracone zostanie połączenie z dwoma blokami (a w zakładce kanałów ustalono parametr dostosowania głosowania na 3-2-0), oprogramowanie systemu GMR wykorzysta skonfigurowaną wartość wyższą (M) lub niższą (m) lub podtrzyma wartość bieżącą (H).

W przypadku grupy z dwoma wejściami należy określić reakcję na utratę łączności z obydwojema wejściami kanału, lub utratę łączności z jednym wejściem, podczas gdy parametr dostosowania głosowania w zakładce kanałów ma wartość 3-2-0.

W przypadku grupy z jednym blokiem należy wybrać jedną z powyższych opcji na wypadek utraty danych wejściowych kanału.

Aby zmienić właściwości kanału, należy kliknąć na przycisku przypisanym temu kanałowi.

Grupa głosowanych wejść analogowych VersaMax/Field Control, zakładka kanałów (Channel)

Po wybraniu opcji zmiany parametrów kanału (Edit Channel) w poprzednim oknie, pojawia się okno z parametrami kanału.

W tym miejscu można skonfigurować głosowanie wejść każdego kanału oraz określić jego wartości domyślne i zakres odchyień.

Głosowanie (Voting)

Dostosowanie głosowania (Vote Adapt)

Jednostki inżynierskie (Engineering Units)

Włączenie lub wyłączenie głosowania kanału.

Określa, w jaki sposób każdy obwód w grupie o trzech lub dwóch stacjach powinien wykorzystywać dostosowanie głosowania. *W przypadku grupy z jedną stacją* opcja ta powinna być ustawiona na 3-2-1-0. (w grupie o jednym bloku wybranie opcji 3-2-0 spowodowałoby ustawianie na wejściu zawsze wartości domyślnej i brak możliwości zgłoszenia jego stanu rzeczywistego).

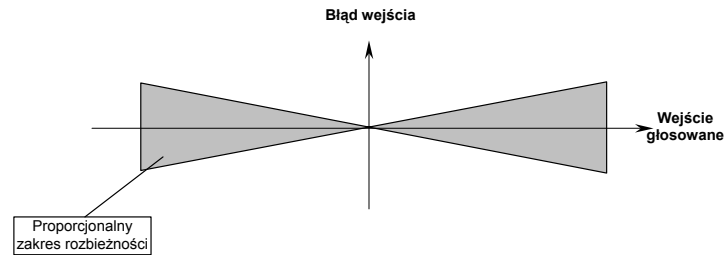
W przypadku grupy z trzema stacjami, jeżeli głosowanie powinno przebiegać od trzech wejść przez dwa do jednego, należy wybrać opcję 3-2-1-0. Jeżeli głosowanie powinno przebiegać od trzech wejść przez dwa do wartości domyślnej, należy wybrać 3-2-0.

W przypadku grupy z dwoma stacjami, jeżeli głosowanie powinno przebiegać od dwóch wejść do jednego, należy wybrać opcję 3-2-1-0. Jeżeli głosowanie powinno przebiegać od dwóch wejść do wartości domyślnej, należy wybrać 3-2-0.

Wartości minimalne i maksymalne są reprezentowane przez ustalone dla stacji jednostki inżynierskie. Wartości te są wykorzystywane na dwa sposoby. Po pierwsze, obydwie wartości mogą być wykorzystane jako stan domyślny, jeżeli rzeczywiste dane wejściowe dla danego kanału nie są dostępne. Po drugie, wartości minimalne i maksymalne przedstawiają pełną skalę odchylenia wartości na wejściu. Są wykorzystywane przez oprogramowanie do śledzenia stałego odchylenia punktu. Więcej szczegółów na ten temat znajduje się na następnej stronie. Zakres obu wartości zawiera się pomiędzy -32767 a +32767.

Proporcjonalny zakres odchylenia

Należy określić, o jaki procent indywidualne wejście kanału może odbiegać od głosowanej wartości wejściowej. Jeżeli przykładowo wartości fizycznych wejść kanału wynosiły 91, 100 i 111 stopni, głosowana wartość wejściowa wyniesie 100 stopni. Jeżeli próg rozbieżności kanału (Discrepancy Threshold) został ustalony na 10%, wejście zgłaszające 111 stopni znajdzie się poza dopuszczalnym zakresem.

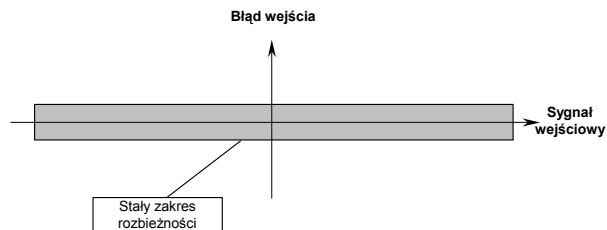


Więcej informacji na temat zgłaszania rozbieżności analogowych znajduje się w rozdziale 4.

Ustalony zakres odchylenia

W podobny sposób należy określić, o jaki procent indywidualne wejście kanału może odbiegać od pełnego zakresu odchylenia kanału (reprezentowanego przez wartości minimalną i maksymalną).

Jeżeli przykładowo jednostki inżynierskie zostały określone jako: maksymalna = 150, minimalna = 75, pełny zakres odchylenia wartości wejściowej wyniesie 75 (150 – 75). W przykładzie tym zakres stały ustalono na 10%, dlatego odchylenie stałe wyniesie 7,5 jednostki inżynierskiej. W przykładzie wartości wejść fizycznych wynoszą 91, 100 oraz 111. Głosowana wartość wejścia wynosi 100. Oba pozostałe wejścia (91 i 111) posiadają stałe rozbieżności, ponieważ odbiegają od wartości pośredniej o więcej niż 7,5 jednostek inżynierskich.



UWAGA: Odchylenie proporcjonalne oraz ustalone muszą zostać skonfigurowane dla kanału wejściowego przed zgłoszeniem błędu odchylenia wejścia analogowego (Analog Input Deviation) w tabeli błędów.

Dodawanie i konfigurowanie grup nie-głosowanych wejść dyskretnych Genius

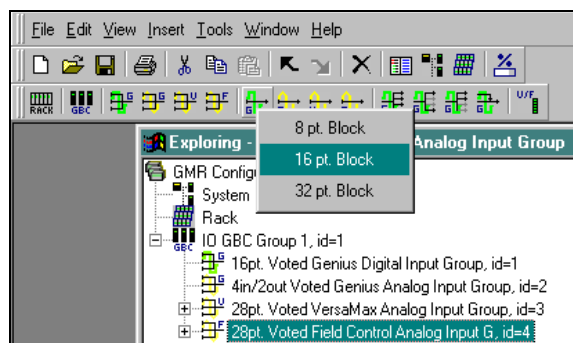
Grupa nie-głosowanych wejść dyskretnych Genius jest grupą systemu GMR, której dane wejściowe korzystają z nie-głosowanej części tabeli wejść. Blok jest uważany za część systemu GMR, mogący korzystać z funkcji autotestu i zgłaszania rozbieżności wyjść systemu GMR. Oprócz tego magistrala może zawierać bloki wejść/wyjść nie będące częścią systemu GMR. *Nie należy uwzględniać bloków spoza systemu GMR w konfiguracji GMR.* Bloki spoza systemu GMR są jednak uwzględniane w konfiguracji Logicmaster i w konfiguracji bloku Genius.

Aby dodać grupę nie-głosowanych wejść dyskretnych Genius do grupy modułu komunikacyjnego, należy w pasku narzędzi wejść/wyjść, lub w menu Insert (Wstaw), wybrać opcję wstawienia grupy (Insert Non-Voted Genius Digital Input Group).

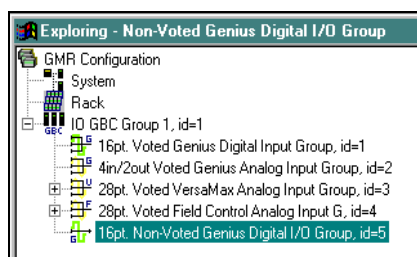


Wstaw grupę nie-głosowanych wejść/wyjść dyskretnych Genius

W grupie należy określić liczbę punktów w blokach.



W panelu drzewa projektu do grupy GBC zostanie dodana grupa wejść/wyjść.



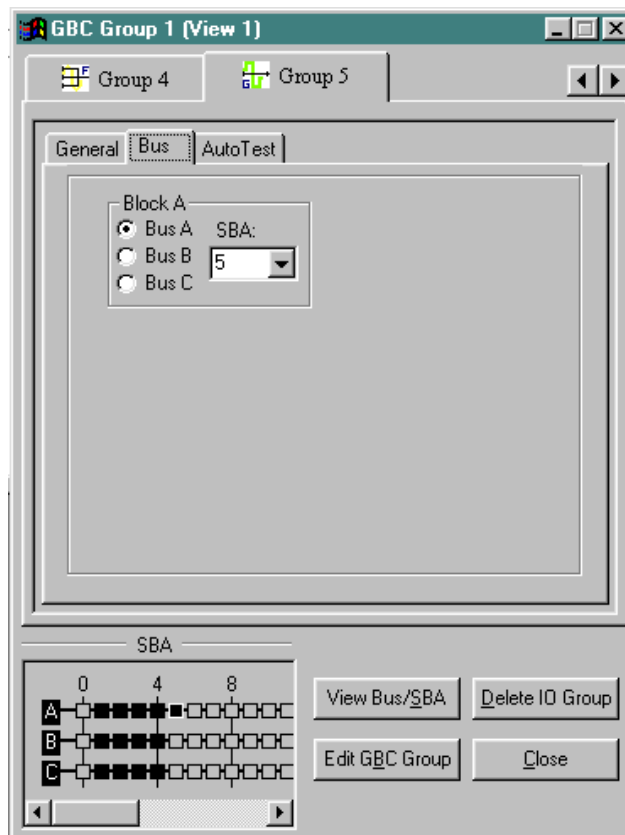
Aby wyświetlić konfigurację grupy wejść/wyjść, należy kliknąć na niej prawym przyciskiem myszy i wybrać opcję przeglądu grupy wejść/wyjść (View I/O Group).

Nie-głosowane wejścia/wyjścia dyskretne Genius, dane ogólne

Opis (Description)	Grupie wejść można przypisać nazwę lub opis (do 40 znaków). Służy to wyłącznie zapisaniu informacji dla użytkownika. Nie jest wykorzystywane przez oprogramowanie GMR.
Nr grupy (Group No)	Do bloku można przypisać unikalny numer, lub korzystać z domyślnego, nadanego przez oprogramowanie konfiguracyjne. Inne możliwości są dostępne po rozwinięciu okna wyboru.
Liczba kanałów (Channels)	Liczba punktów w grupie. Blok DC może posiadać 16 lub 32 punkty. Blok AC może posiadać 8 lub 16 punktów.
Typ bloku (Block Type)	Należy określić blok jako AC, DC, lub DC w trybie GMR. W przypadku bloku DC podlegającego autotestowi należy wybrać DC lub DC GMR. Bloki AC nie podlegają autotestowi.
Tryb bloku (Block Mode)	Poszczególne punkty mogą być wykorzystywane wyłącznie jako wejścia, wyłącznie jako wyjścia, lub jako mieszane wejścia/wyjścia.
Początkowy adres %QI (Start %QI)	Początkowe adresy %I oraz %Q dla danych bloku. Adresy są konfigurowane przy wykorzystaniu oprogramowania Logicmaster 90. Możliwe jest wykorzystanie sugerowanej wartości lub wprowadzenie własnej. Inne możliwości są dostępne po rozwinięciu okna wyboru. Informacje na temat przydziału pamięci znajdują się w rozdziale 5.
Zmiana liczby kanałów, typu bloku lub trybu bloku może spowodować błąd w konfiguracji. Może również spowodować zmianę innych ustawień konfiguracji grupy. Po dokonaniu takiej zmiany należy dokładnie sprawdzić wszystkie ustawienia grupy. Po sprawdzeniu lub zmianie powyższych elementów, można dokonać konfiguracji następujących:	
Hot Standby	W przypadku bloków AC lub DC (ale nie DC GMR), należy określić, czy obwody wyjściowe będą pracować w trybie Hot Standby. Wybranie w tym miejscu trybu Hot Standby powoduje przesyłanie przez bloki raportów o błędach do trzech sterowników PLC. Tryb Hot Standby jest typem redundancji wyjścia. Musi być również określony w konfiguracji urządzenia Genius, jak objaśniono w rozdziale 8, który opisuje tryb Hot Standby bardziej szczegółowo.
Rozbieżność wyjścia (Output Discrepancy)	W przypadku bloków DC GMR pracujących w trybie mieszanym lub wyjściowym należy określić, czy system będzie sprawdzał i zgłaszał rozbieżności wyjściowe.

Nie-głosowane wejścia/wyjścia dyskretne Genius, zakładka magistrali (Bus)

Zakładka magistrali umożliwia zmianę przypisania bloku do magistrali.

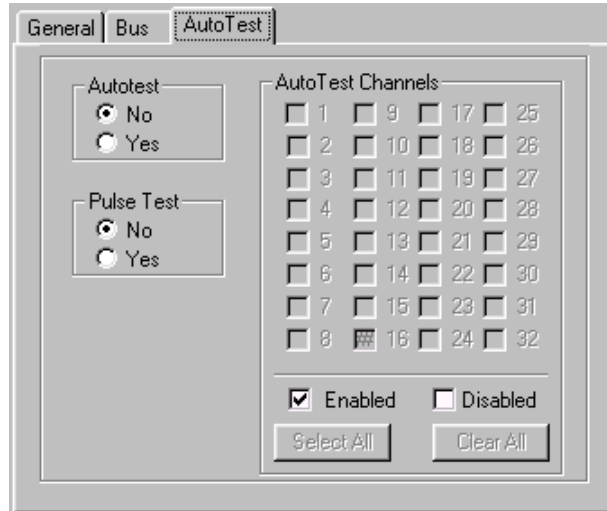


Oprogramowanie konfiguracyjne GMR automatycznie przydziela adresy magistrali szeregowych (SBA), przedstawione w dolnej części okna grupy GBC. W tej zakładce można je dowolnie zmieniać.

Adres SBA	Unikalny adres każdego bloku na jego magistrali szeregowych. Oprogramowanie konfiguracyjne GMR przypisuje następny wolny adres SBA. Można zmienić go na dowolny dostępny adres SBA (przedstawiony jako pusty prostokąt w oknie SBA).
Magistrala (Bus)	Magistrala, na której zlokalizowany jest blok.

Nie-głosowane wejścia/wyjścia dyskretne Genius, zakładka autotestu

W przypadku bloków typu DC GMR można określić autotest (dla wejść) i test pulsacyjny (dla wyjść).



Autotest wejścia

Jeżeli jakiegokolwiek punkty wejściowe bloku DC powinny podlegać autotestowi, należy wybrać Tak. W zakładce tej możliwe jest włączenie lub wyłączenie autotestu dla wszystkich punktów jednocześnie, lub dla punktów indywidualnych.

Jeżeli jako typ bloku wybrano opcję DC lub DC GMR, dopuszczającą autotest, w omawianym oknie obwód 16 (wyjście zasilające) będzie zawsze przedstawiony jako obwód z włączonym autotestem. Jeżeli na wszystkich obwodach autotest ma być wyłączony, blok powinien mieć typ określony jako DC. Jeżeli blok nie będzie autotestowany, obwód 16 nie jest rezerwowany jako wyjście zasilające.

Jeżeli blok jest typu DC, autotest będzie zgłaszał błędy przerwy w obwodzie. Jeżeli blok jest typu DC GMR, autotest będzie zgłaszał błędy zwarcia w obwodzie.

Jeżeli w bloki występują jakiegokolwiek niewykorzystane punkty, autotest powinien być dla tych punktów wyłączony (wyczyszczone okna zaznaczeń w zakładce kanałów).

Test pulsacyjny

Test pulsacyjny może być włączony lub wyłączony dla wszystkich wyjść w bloku. Test pulsacyjny nie jest konfigurowany dla indywidualnych punktów.

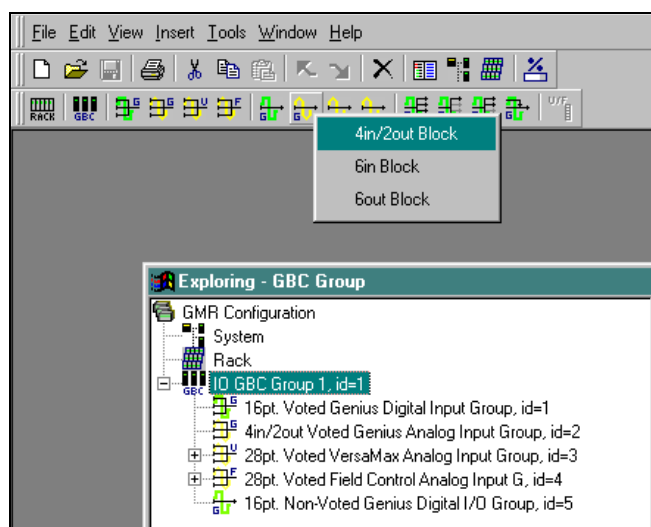
Dodawanie i konfigurowanie grup nie-głosowanych wejść/wyjść analogowych Genius

Grupa nie-głosowanych wejść analogowych Genius jest grupą systemu GMR, której dane wejściowe korzystają z nie-głosowanej części tabeli wejść analogowych. Aby dodać grupę nie-głosowanych wejść analogowych Genius do grupy modułu komunikacyjnego, należy w pasku narzędzi wejść/wyjść, lub w menu Insert (Wstaw), wybrać opcję wstawienia grupy (Insert Non-Voted Genius Analog I/O Group).

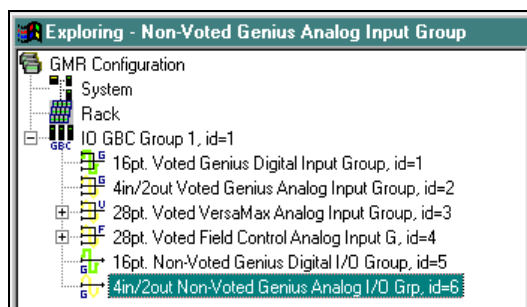


Wstaw nie-głosowaną grupę wejść/wyjść analogowych Genius

W grupie należy określić liczbę punktów w blokach.



W panelu drzewa projektu do grupy GBC zostanie dodana grupa wejść/wyjść.



Aby wyświetlić konfigurację grupy wejść/wyjść, należy kliknąć na niej prawym przyciskiem myszy i wybrać opcję przeglądu grupy wejść/wyjść (View I/O Group).

Nie-głosowane wejścia/wyjścia analogowe Genius, dane ogólne

**Opis
(Description)**

Grupie można przypisać nazwę lub opis (do 40 znaków). Służy to wyłącznie zapisaniu informacji dla użytkownika. Nie jest wykorzystywane przez oprogramowanie GMR.

**Nr grupy
(Group No)**

Grupie można przypisać unikalny numer, lub korzystać z domyślnego, nadanego przez oprogramowanie konfiguracyjne. Inne możliwości są dostępne po rozwinięciu okna wyboru.

**Liczba
kanałów
(Channels)**

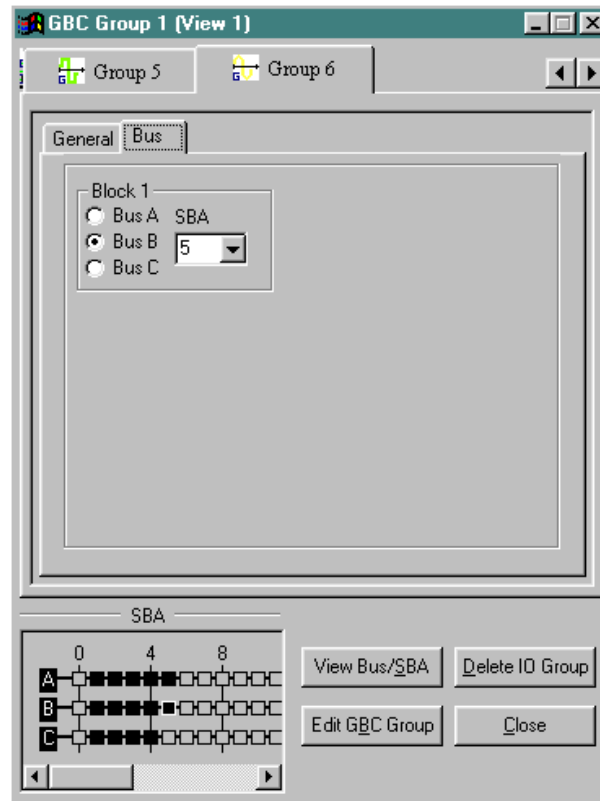
Liczba punktów w bloku.

**Początkowy
adres %AQI
(Start %AQI)**

Początkowe adresy %AI oraz %AQ dla danych bloku. Adresy używane przez blok są konfigurowane przy wykorzystaniu oprogramowania Logicmaster 90. Możliwe jest wykorzystanie sugerowanej wartości lub wprowadzenie własnej. Inne możliwości są dostępne po rozwinięciu okna wyboru. Informacje na temat przydziału pamięci znajdują się w rozdziale 5.

Nie-głosowane wejścia/wyjścia analogowe Genius, zakładka magistrali (Bus)

Zakładka magistrali umożliwia zmianę przypisania bloku do magistrali.



Oprogramowanie konfiguracyjne GMR automatycznie przydziela adresy magistrali szeregowej (SBA), przedstawione w dolnej części okna grupy GBC. W tej zakładce można je dowolnie zmieniać.

Adres SBA

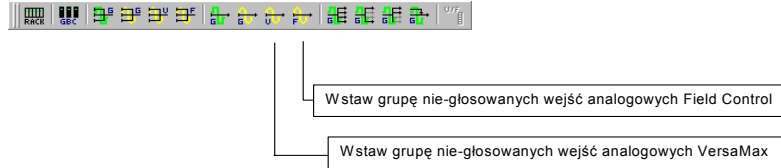
Unikalny adres każdego bloku na jego magistrali szeregowej. Oprogramowanie GMR nie zezwala w obrębie tej samej grupy GBC na wykorzystanie tego samego adresu przez różne bloki.

Magistrala (Bus)

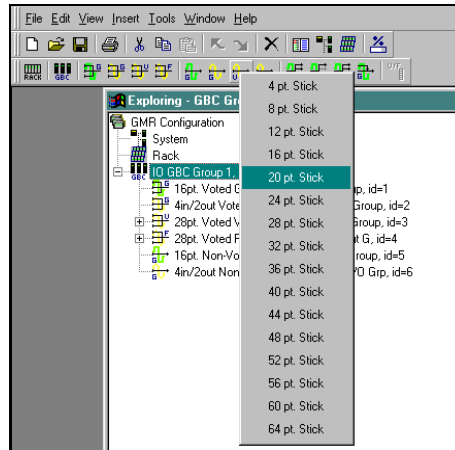
Magistrala, na której zlokalizowany jest blok.

Dodawanie i konfigurowanie grupy nie-głosowanych wejść analogowych VersaMax lub Field Control

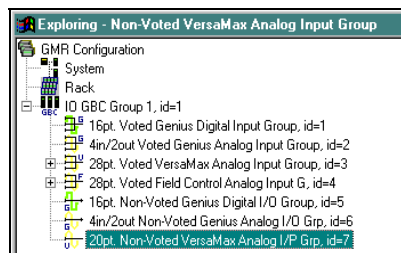
Grupa nie-głosowanych wejść analogowych VersaMax lub Field Control jest dodawana do indywidualnej stacji wejść/wyjść, której dane wejściowe będą korzystać z nie-głosowanego obszaru tabeli wejściowej. Stacja wejść/wyjść będzie uważana za część systemu GMR. Aby dodać grupę nie-głosowanych wejść analogowych VersaMax lub Field Control, należy na pasku narzędzi wejść/wyjść lub w menu Insert (Wstaw) wybrać opcję wstawienia grupy nie-głosowanych wejść analogowych VersaMax lub Field Control (*Insert Non-Voted VersaMax Analog Input Group* lub *Insert Non-Voted Field Control Analog Input Group*).



W stacji wejść/wyjść należy określić liczbę wejść w modułach.



W panelu drzewa projektu do grupy GBC zostanie dodana grupa wejść/wyjść.



Aby wyświetlić konfigurację grupy wejść, należy kliknąć na niej prawym przyciskiem myszy i wybrać opcję przeglądu grupy wejść (View I/O Group).

Głosowane wejścia analogowe VersaMax/Field Control, zakładka danych ogólnych

**Opis
(Description)**

Grupie można przypisać nazwę lub opis (do 40 znaków). Służy to wyłącznie zapisaniu informacji dla użytkownika. Nie jest wykorzystywane przez oprogramowanie GMR.

**Nr grupy
(Group No)**

Grupie można przypisać unikalny numer, lub korzystać z domyślnego, nadanego przez oprogramowanie konfiguracyjne. Inne możliwości są dostępne po rozwinięciu okna wyboru.

**Początkowy
adres %AI
(Start %AI)**

Początkowe adresy %AI oraz %AQ dla danych stacji wejść/wyjść. Adresy używane przez stację wejść/wyjść są konfigurowane przy wykorzystaniu oprogramowania Logicmaster 90. Możliwe jest wykorzystanie sugerowanej wartości lub wprowadzenie własnej. Inne możliwości są dostępne po rozwinięciu okna wyboru. Informacje na temat przydziału pamięci znajdują się w rozdziale 5.

**Liczba
kanałów w
module
(Module
Channels)**

Liczba wejść analogowych na moduł w każdej stacji wejść/wyjść. W powyższym przykładzie znajdują się trzy moduły wejść analogowych z odpowiednio 8, 8 i 4 kanałami.

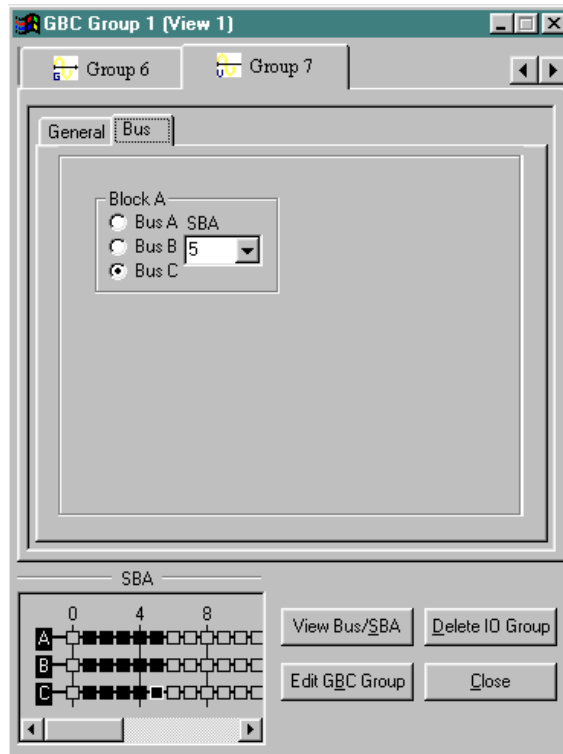
Moduły dodaje się wpisując w pierwszym pustym oknie modułu określoną liczbę kanałów. Ustawienie 0 kanałów w module spowoduje usunięcie wszystkich następnych modułów.

**Typ grupy
(Group Type)**

Można wybrać stację wejść/wyjść VersaMax lub Field Control.

Nie-głosowane wejścia analogowe VersaMax / Field Control, zakładka magistrali (Bus)

Zakładka magistrali umożliwia zmianę przypisania stacji wejść/wyjść do magistrali.



Oprogramowanie konfiguracyjne GMR automatycznie przydziela adresy magistrali szeregowej (SBA), przedstawione w dolnej części okna grupy GBC. W tej zakładce można je dowolnie zmieniać.

Adres SBA

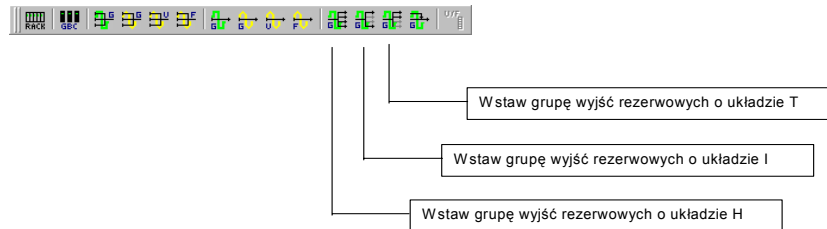
Unikalny adres stacji wejść/wyjść na jej magistrali szeregowej. Oprogramowanie konfiguracyjne GMR przypisuje następny wolny adres SBA. Można zmienić go na dowolny dostępny adres SBA (przedstawiony jako pusty prostokąt w oknie SBA).

Magistrala (Bus)

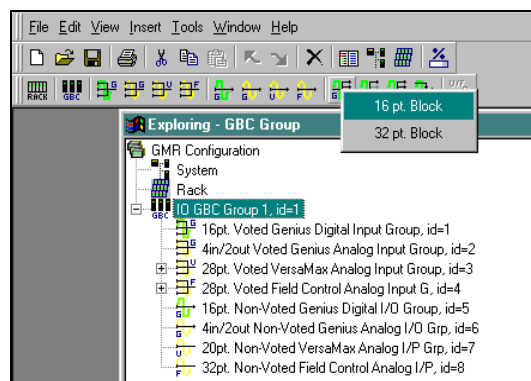
Określa, na której magistrali zlokalizowana jest stacja wejść/wyjść.

Dodawanie i konfigurowanie grup wyjść rezerwowych w układzie H, T lub I

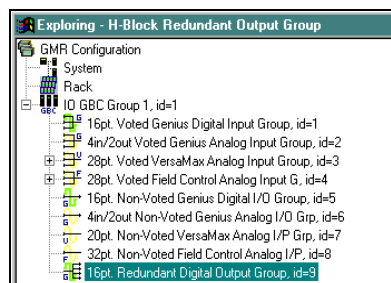
Aby dodać grupę wyjść rezerwowych o układzie H, T lub I do grupy GBC, należy, korzystając z paska narzędzi wejść/wyjść lub menu Insert (Wstaw), wybrać odpowiedni typ grupy wyjść:



W grupie należy określić liczbę punktów w blokach.



W panelu drzewa projektu do grupy GBC zostanie dodana grupa wejść/wyjść.



Aby wyświetlić konfigurację grupy wejść/wyjść, należy kliknąć na niej prawym przyciskiem myszy i wybrać opcję przeglądu grupy wejść/wyjść (View I/O Group).

Wyjścia rezerwowe w układzie H, I lub T, zakładka danych ogólnych

Liczba kanałów (Channels)

Należy wybrać, czy grupa będzie składać się z bloków 16 czy 32-punktowych. (Później dokonana zmiana tego parametru może spowodować zmianę innych parametrów).

Typ grupy (Group Type)

Typ konfigurowanej grupy wyjść.

Układ H: Dwa bloki DC typu sink oraz dwa bloki DC typu source.

Układ I: Dwa bloki DC typu sink lub dwa bloki DC typu source, połączone równolegle.

Układ T: Dwa bloki DC typu sink lub dwa bloki DC typu source, połączone szeregowo.

Rozbieżność wyjścia (Output Discrepancy)

Określa, czy system ma wykrywać i zgłaszać rozbieżności.

Nr grupy (Group No)

Opcjonalnie grupie można przypisać unikalny numer, lub korzystać z domyślnego, nadanego przez oprogramowanie konfiguracyjne.

Początkowy adres %Q (Start %Q)

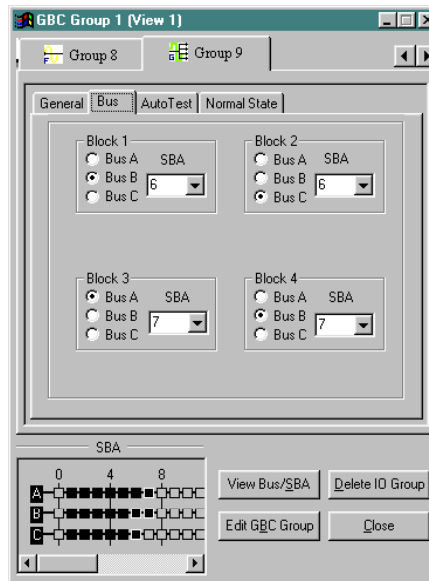
Początkowy adres %Q grupy (wszystkie bloki w grupie posiadają takie same adresy zmiennych w tabeli wyjść). Rzeczywiste adresy %Q używane przez grupę są konfigurowane przy wykorzystaniu oprogramowania Logicmaster 90. Możliwe jest wykorzystanie sugerowanej wartości lub wprowadzenie własnej. Inne możliwości są dostępne po rozwinięciu okna wyboru. Informacje na temat przydziału pamięci znajdują się w rozdziale 5.

Opis (Description)

Grupie można przypisać nazwę lub opis (do 40 znaków). Służy to wyłącznie zapisaniu informacji dla użytkownika. Nie jest wykorzystywane przez oprogramowanie GMR.

Wyjścia rezerwowe w układzie H, I lub T, zakładka magistrali (Bus)

Poniżej przedstawiono zakładkę magistrali dla grupy wyjść w układzie H. Zakładki grup wyjść w układzie I oraz T zawierają dwa bloki zdeaktywowane.



Grupa w układzie H na 3 lub 2 magistralach: Bloki w grupie o układzie H muszą być rozdzielone pomiędzy magistralami tak, aby bloki A i B, oraz C i D nie znajdowały się na tej samej magistrali. Adresy SBA bloku muszą być unikalne w obrębie magistrali, na której znajduje się ten blok, nie muszą jednak być unikalne w obrębie grupy.

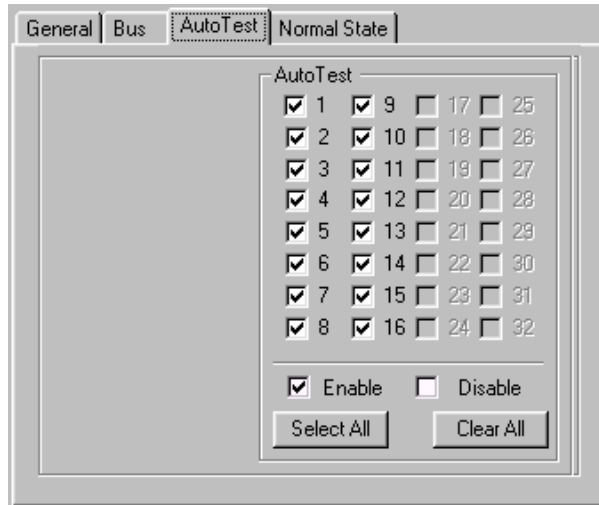
W przypadku 2-blokowej grupy w układzie I lub T, każdy blok musi znajdować się na oddzielnej magistrali. Adresy SBA bloku muszą być unikalne w obrębie magistrali, na której znajduje się ten blok, nie muszą jednak być unikalne w obrębie grupy.

Oprogramowanie konfiguracyjne GMR automatycznie przydziela adresy magistrali szeregowych (SBA), przedstawione w dolnej części okna grupy GBC. W tej zakładce można je dowolnie zmieniać.

Adres SBA	Unikalny adres każdego bloku na jego magistrali szeregowych. Oprogramowanie GMR nie zezwala w <u>obrębie tej samej grupy GBC</u> na wykorzystanie tego samego adresu przez różne bloki. Oprogramowanie konfiguracyjne GMR przypisuje następny wolny adres SBA. Można zmienić go na dowolny dostępny adres SBA (przedstawiony jako pusty prostokąt w oknie SBA).
Magistrala (Bus)	Należy określić, na której magistrali umieszczony jest każdy blok. Każdy blok musi znajdować się na innej magistrali, bez względu na adres SBA.

Wyjścia rezerwowe w układzie H, I lub T, zakładka autotestu

Zakładka ta wykorzystywana jest do określania parametrów autotestu wyjść.



Autotest

Domyślnie autotest jest udostępniony dla wszystkich punktów w bloku. Jeżeli w bloku znajdują się niewykorzystane punkty, autotest powinien zostać dla tych indywidualnych punktów wyłączony. Możliwe jest jednoczesne zaznaczenie (Select all) lub wyczyszczenie (Clear all) wszystkich pól zaznaczeń. Kliknięcie na indywidualnych polach spowoduje ich zaznaczenie/wyczyszczenie.

Wyjścia rezerwowe w układzie H, I lub T, zakładka stanu normalnego (Normal State)

Domyślnie stan normalny każdego obwodu jest ustawiony jako niski, co jest wykorzystywane przez autotest. Stan normalny powinien być ustawiony jako niski, gdy wymaganym stanem docelowym jest wyłączenie (OFF), jak ma to miejsce w aplikacjach zabezpieczających ESD. Stan normalny powinien być ustawiony jako wysoki, gdy wymaganym stanem docelowym jest załączenie (ON), jak ma to miejsce w systemach wykrywania ognia i gazu.

Normal State			
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 17	<input type="checkbox"/> 25
<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 18	<input type="checkbox"/> 26
<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 11	<input type="checkbox"/> 19	<input type="checkbox"/> 27
<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 12	<input type="checkbox"/> 20	<input type="checkbox"/> 28
<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 13	<input type="checkbox"/> 21	<input type="checkbox"/> 29
<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 14	<input type="checkbox"/> 22	<input type="checkbox"/> 30
<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 15	<input type="checkbox"/> 23	<input type="checkbox"/> 31
<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 16	<input type="checkbox"/> 24	<input type="checkbox"/> 32

High Low

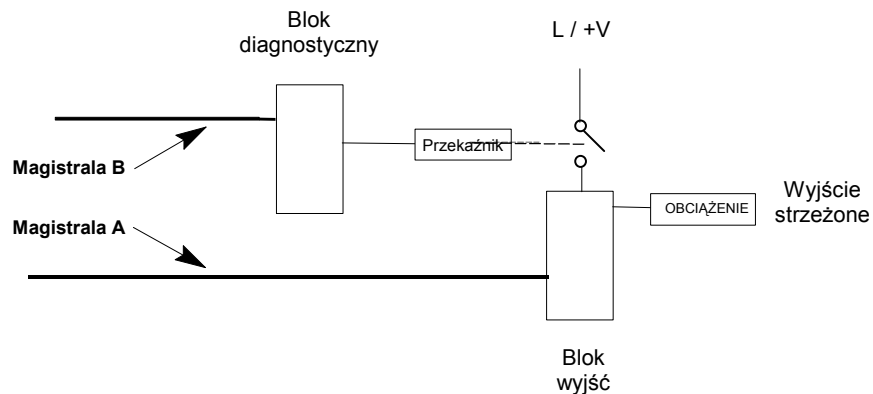
Select All Clear All

Dodawanie i konfigurowanie grupy wyjść rezerwowych typu 1oo1D

Aby skonfigurować blok wyjść w grupie typu 1oo1D, należy wskazać grupę wyjść rezerwowych typu 1oo1D. Grupa wyjść 1oo1D składa się z jednego bloku Genius sterującego *normalnie zasilonymi* obciążeniami. Blok ten, zwany „blokiem wyjściowym”, posiada zasilanie sterowane z innego bloku, zwanego „blokiem diagnostycznym”. Blok diagnostyczny musi znajdować się na innej magistrali względem bloku wyjść. Blok diagnostyczny jest konfigurowane oddzielnie, jak objaśniono w niniejszej sekcji.

Wyjścia niestrzeżone w grupie wyjść 1oo1D

W grupie 1oo1D niektóre wyjścia w bloku mogą być wykorzystane jako wyjścia niestrzeżone, po doprowadzeniu do nich oddzielnego zasilania i skonfigurowaniu ich jako niestrzeżone.



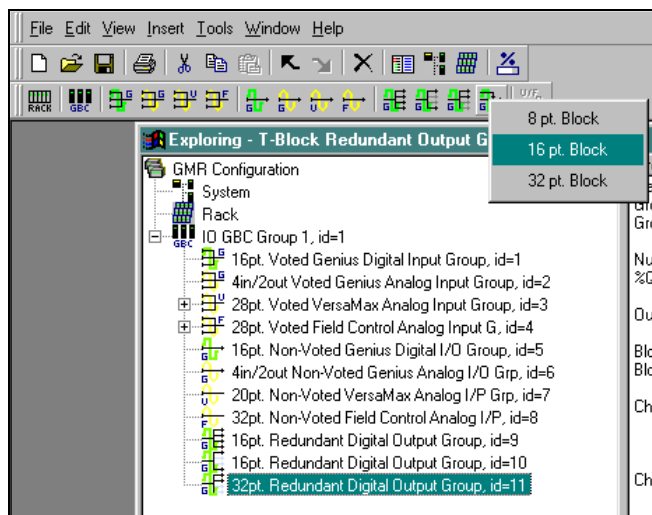
Dodawanie grupy rezerwowej 1oo1D do grupy modułu komunikacyjnego

Korzystając z paska narzędzi wejść/wyjść lub menu Insert (Wstaw), należy wybrać grupę wyjść rezerwowych typu 1oo1D.

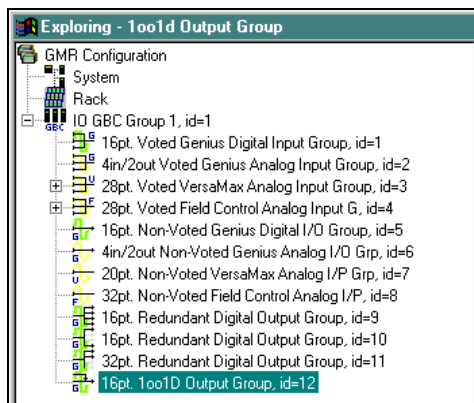


Wstaw grupę wyjść rezerwowych typu 1oo1d

W grupie wyjść należy określić liczbę punktów w blokach wyjść.



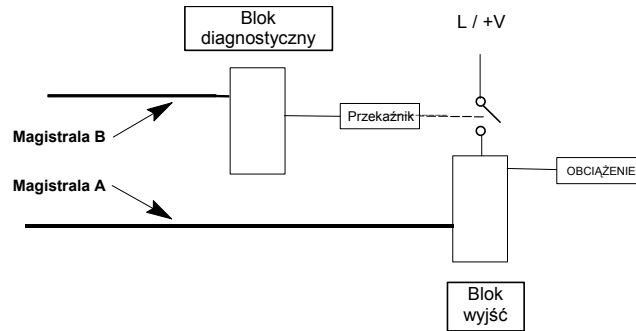
W panelu drzewa projektu do grupy GBC zostanie dodana grupa wejść/wyjść.



Aby wyświetlić konfigurację grupy wejść/wyjść, należy kliknąć na niej prawym przyciskiem myszy i wybrać opcję przeglądu grupy wejść/wyjść (View I/O Group).

Wyjścia rezerwowe typu 1oo1D, zakładka danych ogólnych

W zakładce danych ogólnych możliwe jest skonfigurowanie bloku wyjść.



General | Bus | Guard

1oo1d

Channels:

8 Channel

16 Channel

32 Channel

Block Type:

AC

DC

DC GMR

Pulse Test:

No

Yes

O/P Discrep.:

Enabled

Disabled

Group No.

Start %QI:

Description:

Liczba kanałów (Channels) Należy określić łączną liczbę kanałów w bloku wyjść: 8, 16 lub 32. (Później dokonana zmiana tego parametru może spowodować zmianę innych parametrów).

Typ bloku (Block Type) Należy określić, czy blok wyjść jest blokiem AC, DC, czy też blokiem DC pracującym w trybie GMR. Jeżeli blok ma zgłaszać rozbieżności na wyjściu, należy wybrać DC GMR.

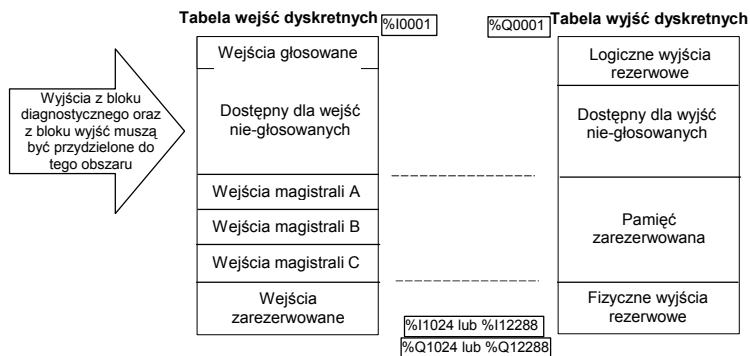
Test pulsacyjny (Pulse Test) Należy ustalić, czy wszystkie wyjścia w bloku będą podczas pracy automatycznie testowane pulsacyjnie przez oprogramowanie systemu GMR.

Rozbieżność wyjścia (Output Discrepancy) Należy określić, czy system będzie wykrywał i zgłaszał rozbieżności wyjść w blokach typu DC GMR.

Nr grupy (Group No) Opcjonalnie grupie można przypisać unikalny numer, lub korzystać z domyślnego, nadanego przez oprogramowanie konfiguracyjne.

Początkowy adres %QI (Start %QI) Należy wprowadzić początkowe adresy punktów wyjściowych bloku wyjść. Odpowiednie zmienne zostaną wykorzystane przez tabelę wejść (%I) do sprzężenia zwrotnego z tych wyjść.

Pamięć wejść/wyjść grupy tego typu musi leżeć w obrębie nie-głosowanego obszaru wszystkich wejść/wyjść, jak przedstawiono poniżej. Dopuszczalne zakresy adresów w obszarze nie-głosowanym zależą od ustawień konfiguracyjnych systemu.

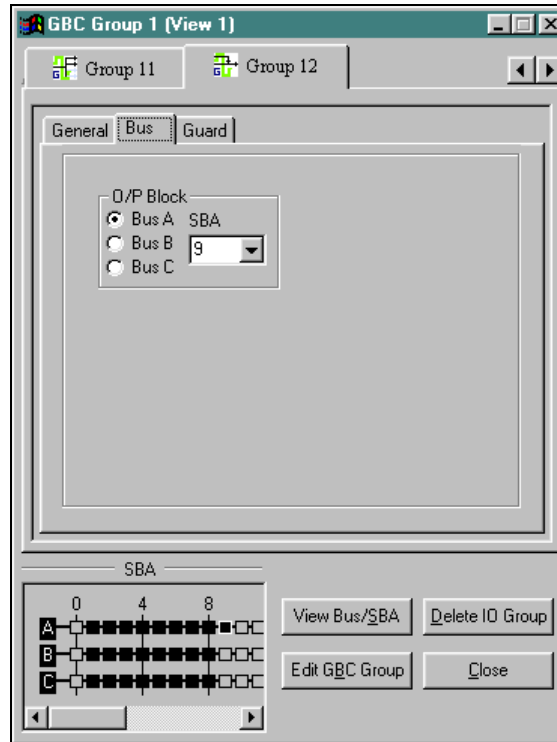


Każda zmienna wyjściowa %Q zawierać będzie oczekiwany stan logiczny strzeżonego wyjścia, wraz ze sprzężeniem zwrotnym wejścia odpowiedniego punktu (%I). Gdy wyjście jest wzbudzone (0), jeżeli sprzężenie zwrotne wskazuje, że wyjście jest zablokowane w stanie załączonym (1), odpowiednie wyjście bloku diagnostycznego zostaje wyłączone. Powoduje to wymuszenie bezpiecznego stanu odłączonego wszystkich wyjść w bloku, które nie zostały zbocznikowane przy pomocy oddzielnego zasilania.

Opis (Description) Grupie można przypisać nazwę lub opis (do 40 znaków). Służy to wyłącznie zapisaniu informacji dla użytkownika. Nie jest wykorzystywane przez oprogramowanie GMR.

Wyjścia rezerwowe typu 1oo1D, zakładka magistrali (Bus)

Poniżej przedstawiono zakładkę magistrali dla grupy wyjść typu 1oo1D. Bloki wyjść muszą znajdować się na innej magistrali względem bloku diagnostycznego.



Oprogramowanie konfiguracyjne GMR automatycznie przydziela adresy magistrali szeregowej (SBA), przedstawione w dolnej części okna grupy GBC. W tej zakładce można je dowolnie zmieniać.

Adres SBA	Unikalny adres każdego bloku wyjść na jego magistrali szeregowej. Oprogramowanie konfiguracyjne GMR przypisuje następny wolny adres SBA. Można zmienić go na dowolny dostępny adres SBA (przedstawiony jako pusty prostokąt w oknie SBA).
Magistrala (Bus)	Należy określić, na której magistrali umieszczony jest każdy blok wyjść. Blok wyjść i blok diagnostyczny muszą znajdować się na różnych magistralach.

Wyjścia rezerwowe typu 1oo1D, zakładka opcji dozoru (Guard)

Zakładka opcji dozoru jest wykorzystywana do określania adresu wyjścia w bloku diagnostycznym, które sterować będzie zasilaniem bloku wyjść.

Ustawienia konfiguracyjne samego bloku diagnostycznego są określone podczas jego konfiguracji w systemie GMR jako oddzielnej grupy wejść/wyjść nie-głosowanych.

Blok wyjść typu 1oo1D może zawierać zarówno wyjścia strzeżone, jak i niestrzeżone. Wyjście strzeżone jest monitorowane przez system, natomiast jego zasilanie jest sterowane z bloku diagnostycznego. Wyjście niestrzeżone nie jest monitorowane przez oprogramowanie GMR.

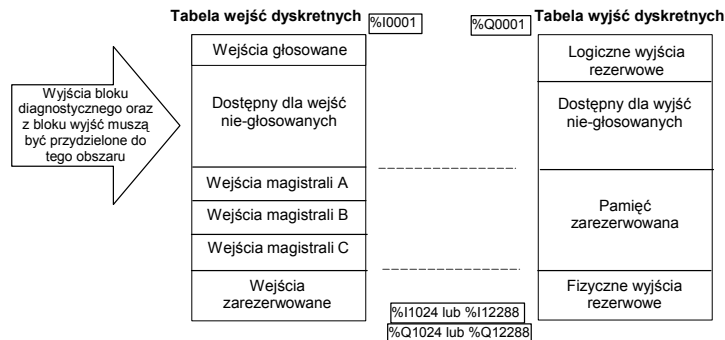
Na przedstawionym poniżej ekranie można określić, które wyjścia w bloku będą wyjściami strzeżonymi. Na ekranie tym można również określić punkt w bloku diagnostycznym, który będzie sterował zasilaniem bloku wyjść. Podczas oddzielnego konfigurowania bloków wejść/wyjść Genius, wszystkie wyjścia strzeżone należy ustawić jako wyjścia ze sprzężeniem zwrotnym wejścia, z wyłączoną opcją zgłaszania braku obciążenia (No Load Reporting), oraz z włączoną opcją testu pulsacyjnego.

Strzeżone wyjście %Q (Guard Output %Q)

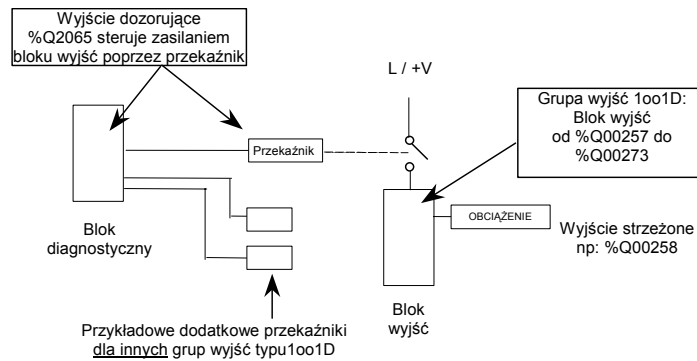
Możliwe jest przypisanie pojedynczej zmiennej wyjściowej %Q do wyjścia do wyjścia strzeżonego w bloku diagnostycznym, sterującego zasilaniem bloku wyjść. Należy zwrócić uwagę, że ten sam blok diagnostyczny może być wykorzystany do sterowania zasilaniem więcej niż jednego bloku wyjść typu 1oo1D. Zmienne %Q wyjścia strzeżonego dla innych bloków wyjść 1oo1D są tworzone podczas konfigurowania dodatkowych grup wyjść typu 1oo1D dla tychże bloków.

Strzeżone wyjście %Q (Guard Output %Q - ciąg dalszy)

Zmienna %Q wyjścia strzeżonego musi leżeć w obrębie nie-głosowanego obszaru wszystkich wejść/wyjść, jak przedstawiono poniżej. Wybrana w tym miejscu zmienna musi również odpowiadać przypisaniu dokonane dla bloku diagnostycznego. Blok diagnostyczny jest konfigurowane oddzielnie, jak objaśniono w dalszej części niniejszego rozdziału.



W przykładzie tym wyjście dozoru w bloku diagnostycznym jest przypisane do zmiennej %Q2065. Strzeżone wyjścia bloku wyjść korzystają ze zmiennych %q oraz %I przypisanych w zakładce danych ogólnych. W przykładzie tym są to %Q00257 do %Q00273 oraz %I00257 do %I00273.



Domyślnie po wstawieniu nowej grupy wyjść typu 1001D zmienna ta jest taka sama, jak zmienna %QI grupy. Jest to prawdziwe tylko dla pierwszego wyjścia bloku diagnostycznego. Jeżeli blok wyjść typu 1001D korzysta z innych wyjść bloku diagnostycznego, przypisana zmienna musi być odpowiednio zmieniona.

W tym miejscu możliwy jest dobór początkowej zmiennej %I dla wejścia mającego aktywne boczniki. Zmienne te będą wykorzystywane do informowania oprogramowania systemu GMR o tym, że wyjście (wyjścia) zostało zbocznikowane i w trakcie użytkowania będzie podłączone do przełączników bocznikujących.

Domyślnie po wstawieniu grupy zmienna ta jest równa grupie, ustawienie to **musi** zostać zmienione przed wygenerowaniem konfiguracji.

Należy wybrać wyjścia w bloku, które mają być strzeżone. Możliwe jest jednoczesne włączenie (Select All) lub wyłączenie (Clear All) wszystkich wyjść. Indywidualne punkty można wybierać zaznaczając odpowiednie pojedyncze pola.

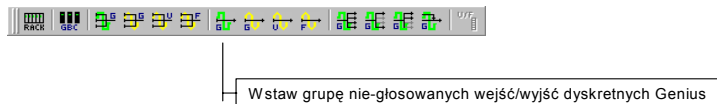
Adres początkowy
obszaru %I dla
bajów inf. o
aktywnych
bocznikach O/P
(O/P Bypass Start %I)

Wyjścia strzeżone
(Guarded Outputs)

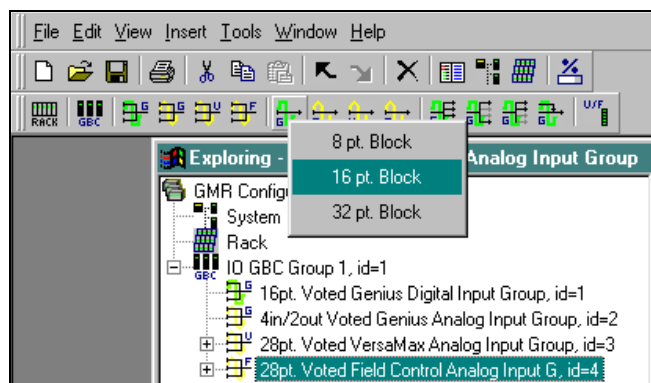
Konfigurowanie bloku diagnostycznego w grupie wyjść typu 1001D

Blok diagnostyczny grupy wyjść typu 1001D jest oddzielnym blokiem dyskretnym, sterującym poprzez przełącznik zasilaniem bloku wyjść. Blok diagnostyczny musi znajdować się na innej magistrali względem bloku wyjść. Jako, że blok diagnostyczny w grupie typu 1001D może sterować wieloma grupami wyjść 1001D, musi być skonfigurowany oddzielnie od jego grup(-y) wyjść.

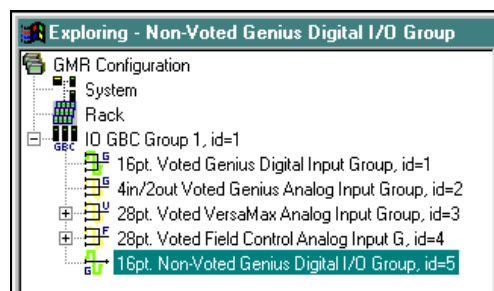
Aby dodać blok diagnostyczny typu 1001D do grupy modułu komunikacyjnego, należy w pasku narzędzi wejść/wyjść, lub w menu Insert (Wstaw), wybrać opcję wstawienia nie-głosowanej grupy wejść/wyjść dyskretnych Genius (Insert Non-Voted Genius Digital I/O Group).



W bloku diagnostycznym należy określić liczbę punktów.



W panelu drzewa projektu do grupy GBC zostanie dodana grupa wejść/wyjść.



Aby wyświetlić konfigurację grupy wejść/wyjść, należy kliknąć na niej prawym przyciskiem myszy i wybrać opcję przeglądu grupy wejść/wyjść (View I/O Group).

Blok diagnostyczny typu 1001D, uzupełnienie zakładki danych ogólnych

**Opis
(Description)**

Blokowi diagnostycznemu można przypisać nazwę lub opis (do 40 znaków). Służy to wyłącznie zapisaniu informacji dla użytkownika. Nie jest wykorzystywane przez oprogramowanie GMR.

**Nr grupy
(Group No)**

Do bloku można przypisać unikalny numer, lub korzystać z domyślnego, nadanego przez oprogramowanie konfiguracyjne. Należy zwrócić uwagę, że nie jest równy numerowi grupy w bloku wyjść. Inne możliwości są dostępne po rozwinięciu okna wyboru.

**Liczba kanałów
(Channels)**

Liczba punktów w bloku diagnostycznym. Blok DC może posiadać 16 lub 32 punkty. Blok AC może posiadać 8 lub 16 punktów.

**Typ bloku
(Block Type)**

Należy określić blok jako AC, DC, lub DC w trybie GMR. W przypadku bloku DC podlegającego autotestowi należy wybrać DC GMR. Bloki AC nie podlegają autotestowi.

**Tryb bloku
(Block Mode)**

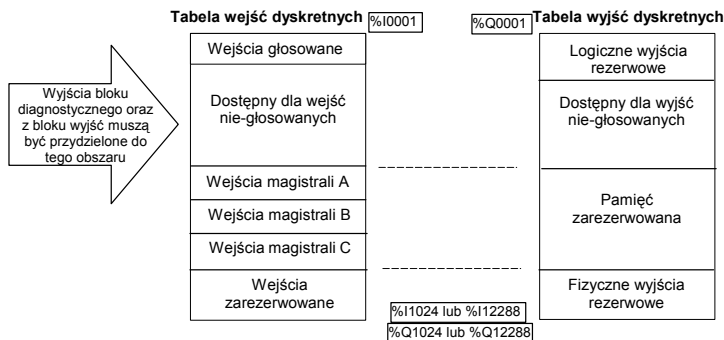
Poszczególne punkty mogą być wykorzystywane wyłącznie jako wejścia, wyłącznie jako wyjścia, lub jako mieszane wejścia/wyjścia.

**Początkowy
adres %QI
(Start %QI)**

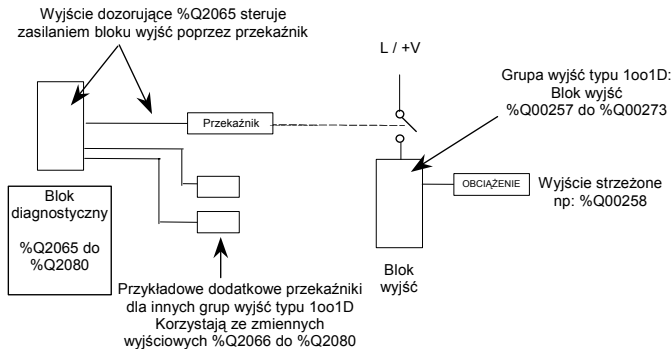
Należy wprowadzić początkowe adresy punktów wyjściowych bloku diagnostycznego. Zakres wybranych zmiennych musi zawierać indywidualne zmienne przypisane wyjściom podczas konfiguracji skojarzonej grupy wyjść typu 1001D.

Początkowy adres %Q (Start %Q)
(ciąg dalszy)

Pamięć wejść/wyjść bloku diagnostycznego musi leżeć w obrębie nie-głosowanego obszaru wszystkich wejść/wyjść, jak przedstawiono poniżej. Dopuszczalne zakresy adresów w obszarze nie-głosowanym zależą od ustawień konfiguracyjnych systemu.



W konfiguracji przykładowej dla przedstawionego poprzednio bloku wyjść typu 1001D, wyjście dozorujące w bloku diagnostycznym miało przypisaną zmienną %Q2065. Dlatego też podczas konfiguracji bloku diagnostycznego zakres zmiennych musi obejmować ten punkt. W przykładzie tym blok diagnostyczny korzysta ze zmiennych %2065 do %Q2080.



Domyślnie po wstawieniu nowej grupy wyjść typu 1001D zmienna ta jest taka sama, jak zmienna %QI grupy. Przed wygenerowaniem konfiguracji jedno z tych dwóch ustawień musi zostać zmienione.

Zmiana liczby kanałów, typu bloku lub trybu bloku może spowodować błąd w konfiguracji. Może również spowodować zmianę innych ustawień konfiguracji grupy. Po dokonaniu takiej zmiany należy dokładnie sprawdzić wszystkie ustawienia grupy. Po sprawdzeniu lub zmianie powyższych elementów, można dokonać konfiguracji następujących:

Hot Standby

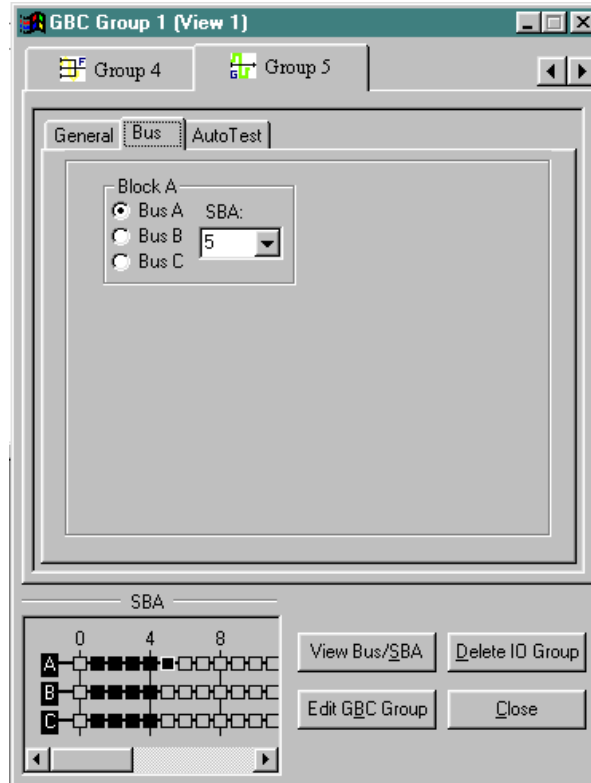
W przypadku bloków AC lub DC (ale nie DC GMR), należy określić, czy niewykorzystywane obwody wyjściowe będą pracować w trybie Hot Standby. Wybranie w tym miejscu trybu Hot Standby powoduje przesyłanie przez bloki raportów o błędach do trzech sterowników PLC.

Rozbieżność wyjścia (Output Discrepancy)

W przypadku bloków DC GMR pracujących w trybie mieszanym lub wyjściowym należy określić, czy system będzie sprawdzał i zgłaszał rozbieżności wyjściowe.

Blok diagnostyczny typu 1001D, uzupełnienie zakładki magistrali

Zakładka magistrali umożliwia zmianę przypisania bloku diagnostycznego do magistrali. Blok diagnostyczny musi znajdować się na innej magistrali, niż blok(i) wyjść przez niego sterowane.

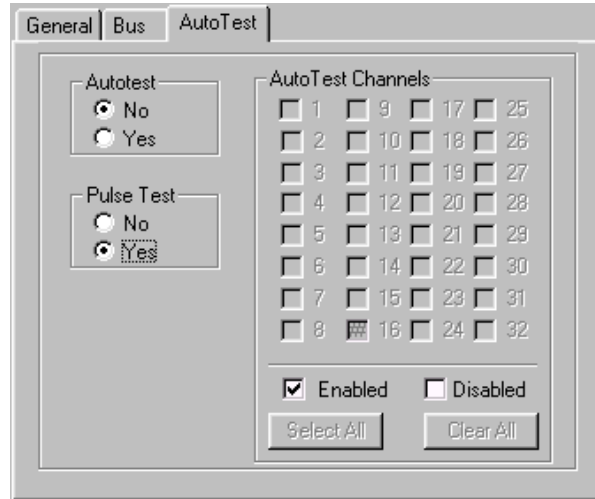


Oprogramowanie konfiguracyjne GMR automatycznie przydziela adresy magistrali szeregowej (SBA), przedstawione w dolnej części okna grupy GBC. W tej zakładce można je dowolnie zmieniać.

Adres SBA	Unikalny adres każdego bloku diagnostycznego na jego magistrali szeregowej. Oprogramowanie konfiguracyjne GMR przypisuje następny wolny adres SBA. Można zmienić go na dowolny dostępny adres SBA (przedstawiony jako pusty prostokąt w oknie SBA).
Magistrala (Bus)	Magistrala, na której zlokalizowany jest blok diagnostyczny.

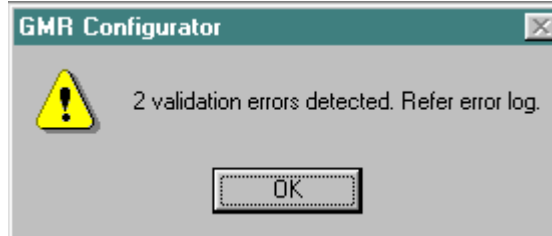
Blok diagnostyczny typu 1oo1D, uzupełnienie zakładki autotestu

W przypadku bloku diagnostycznego opcja autotestu powinna być wyłączona (No), natomiast opcja testu pulsacyjnego załączona (Yes). Wybranie testu pulsacyjnego przypisuje go wszystkim wyjściom w bloku.

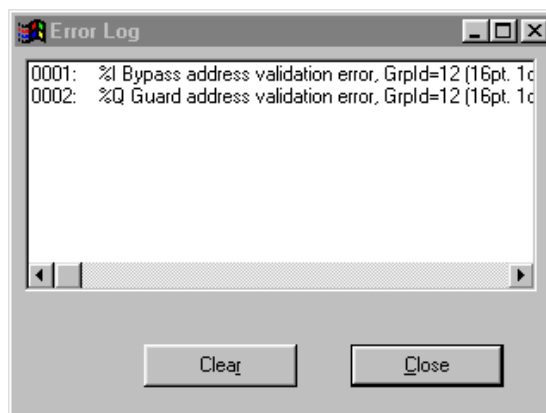


Sprawdzenie konfiguracji

Po uzupełnieniu konfiguracji GMR należy wybrać opcję sprawdzenia konfiguracji (Validate Configuration) w menu narzędzi (Tools). Sprawdzenie umożliwia wykrycie i wyeliminowanie błędów w konfiguracji.



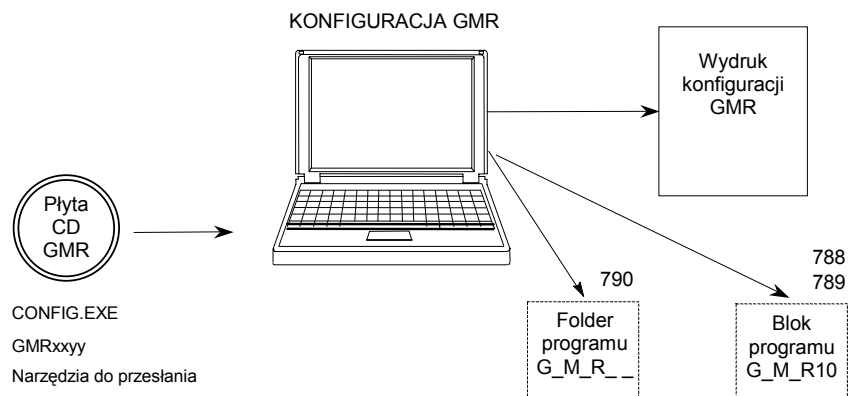
Dziennik błędów zawiera opis błędów i podaje ich lokalizację.



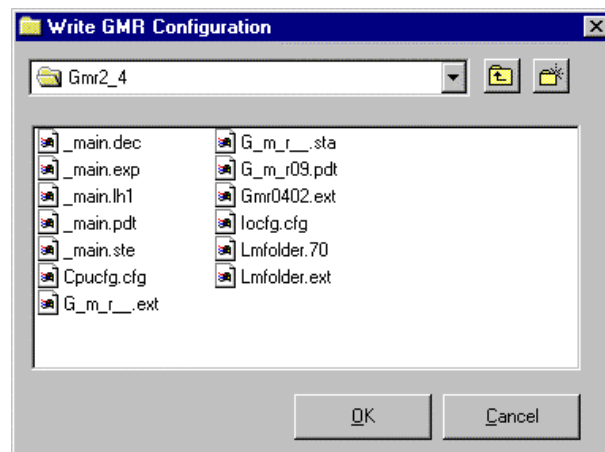
Utworzenie konfiguracji Run-Time

Po uzupełnieniu pozycji w konfiguracji i usunięciu ewentualnych błędów, można utworzyć konfigurację Run-Time. W przypadku jednostek centralnych model 790, po utworzeniu konfiguracji GMR w oprogramowaniu konfiguracyjnym (jak opisano w niniejszym rozdziale), wynik należy wygenerować do folderu programu Logicmaster 90, zawierającego oprogramowanie systemowe GMR oraz program sterujący. Folder Logicmaster musi być utworzony wcześniej.

W przypadku jednostek centralnych modele 788 i 789, oprogramowanie konfiguracyjne GMR generuje plik z blokiem programu, nazwany G_M_R10.EXE. Program ten musi być umieszczony w folderze zawierającym oprogramowanie systemowe GMR oraz program sterujący. Domyślnie plik jest umieszczany w podkatalogu narzędzi konfiguracyjnych systemu GMR.

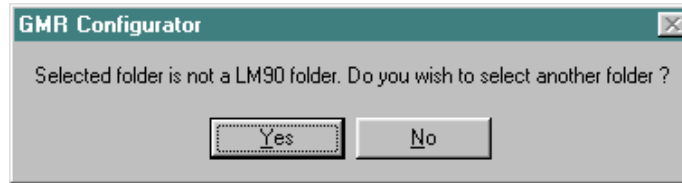


Aby utworzyć konfigurację Run-Time, należy z menu narzędzi (Tools) wybrać opcję *Create Run-Time Configuration*. Oprogramowanie konfiguracyjne GMR kompiluje wpisy konfiguracyjne i tworzy plik wynikowy.



Instrukcje dla jednostki centralnej model 790

Po otwarciu okna zapisu konfiguracji GMR należy wybrać folder Logicmaster 90, w którym ma zostać umieszczony plik. Jeżeli folder Logicmaster 90 nie zostanie wybrany, oprogramowanie konfiguracyjne nie zapisze pliku wyjściowego. Po wybraniu folderu Logicmaster 90 oprogramowanie konfiguracyjne automatycznie zapisze w nim konfigurację GMR i utworzy konfigurację Run-Time.



Instrukcje dla jednostek centralnych modele 788 lub 789

Jeżeli konfiguracja jest przeznaczona dla jednostek centralnych modele 788 lub 789, oprogramowanie konfiguracyjne GMR zapisze plik wyjściowy o nazwie g_m_r10.exe w folderze o innej lokalizacji. Aby dodać go do konfiguracji Logicmaster 90, należy stosować się do wskazówek zawartych w rozdziale 11.

W systemie zabezpieczeń GMR wykonywane są trzy podstawowe kroki konfiguracyjne:

- Utworzenie konfiguracji GMR przy wykorzystaniu oprogramowania konfiguracyjnego GMR. Należy wykonać to przed konfigurowaniem sterownika PLC lub układów Genius. Konfigurację sterownika programowalnego opisano w rozdziale 5.
- Uzupełnienie konfiguracji sterownika programowalnego serii 90-70, jak opisano w niniejszym rozdziale.
- Uzupełnienie konfiguracji urządzeń Genius. Szczegółowe informacje na ten temat zawarto w rozdziale 8.

Wykorzystanie konfiguracji GMR jako odniesienia

Przed rozpoczęciem konfigurowania sterownika programowalnego należy zakończyć konfigurowanie systemu GMR, zgodnie z wytycznymi z rozdziału 6. Konfiguracja GMR określa parametry wykorzystywane przez system, *wliczając adresy zmiennych*. Po zakończeniu konfiguracji GMR należy ją wydrukować i stosować jako odniesienie podczas konfigurowania sterownika programowalnego.

```

Utility Version: 08.05
Report Date/Time: 13-Jun-00 16:51:36
Configuration File: C:\Program Files\GMR Configurator\exampleconfig.gcf
File Revision: 8
CRC Checksum: EE94

                SYSTEM CONFIGURATION

SYSTEM

  Description
    Default GMR Config

  Processors
    CPU Model: IC697CPM790
    Number of CPU's: 3
    Watchdog Setting: 1000 msec
    Simplex CPU Shutdown: Disabled
    Simplex CPU Shutdown Timeout: n/a mins
    On-line Programming: Enabled
    Input Discrepancy Filter: 1 secs
    Output Discrepancy Filter: 0 secs
    Autotest Register: %R00001
    Autotest Interval: 1440 mins
    I/O Shutdown Timeout: 1440 mins

  Voted Discrete Input Reference Limits
    Total: 2048
    Used: 16
    Free: 2032

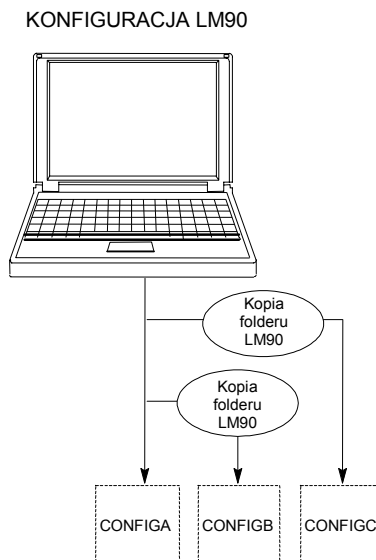
  Redundant Output Reference Limits
    Total: 2048
    Used: 64
    Free: 1984

  Non-Voted Discrete I/O Reference Limits
    Total: 2048
    Used: 16
    Free: 2032

  Physical Discrete I/O Point Limits
    Total: 12288
    Used: 224
    Free: 12064
  
```

Tworzenie i kopiowanie konfiguracji sterownika PLC

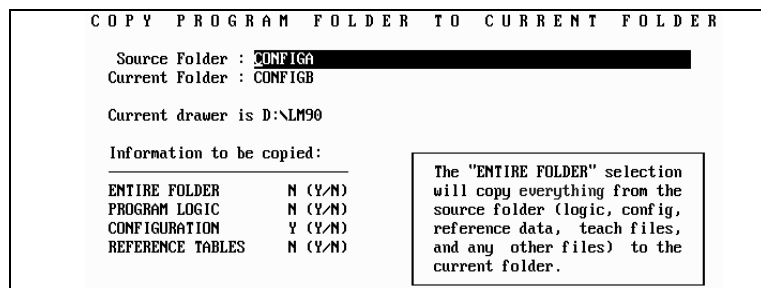
Wszystkie rezerwowe sterowniki programowalne w systemie zabezpieczeń GMR muszą korzystać z tego samego programu sterującego, lecz z nieco innych konfiguracji:



Jako, że konfiguracja i program dla rezerwowych sterowników programowalnych w systemie GMR są niemal identyczne, najłatwiejszym rozwiązaniem jest uzupełnienie konfiguracji dla jednego sterownika PLC, a następnie skopiowanie jej i dokonanie zmian w kopiach przeznaczonych dla innych sterowników.

- A. Utworzyć foldery dla sterowników PLC A, PLC B i PLC C. W omawianej sytuacji sterownik PLC A ma przyporządkowany adres 31 na magistrali szeregowej, sterownik PLC B korzysta z adresu 30, natomiast sterownik PLC C z adresu 29.
- B. Wybrać folder dla sterownika PLC A. Korzystając z wydruku konfiguracji GMR jako odniesienia, uzupełnić konfigurację LogiMaster. Główne kroki są opisane na kolejnych stronach.

- C. Po uzupełnieniu konfiguracji sterownika PLC A należy skorzystać z funkcji kopiowania folderów w oprogramowaniu Logicsmaster 90, i skopiować konfigurację sterownika A do folderów sterowników PLC B i PLC C.
- (1) Powrócić z moduł konfiguracyjnego oprogramowania Logicsmaster do modułu służącego do programowania. Wybrać funkcje folderu programu.
 - (2) W menu funkcji folderu programu wybrać **F1 ... Wybrać/utworzyć folder programu**. W oknie wyboru/tworzenia wybrać folder drugiego sterownika PLC (na przykład CONFIGB) jako folder bieżący.
 - (3) W menu funkcji folderu programu wybrać F10, **kopiowanie zawartości folderu programu do bieżącego folderu programu**. W oknie kopii folderu:
 - (a) Jako folder źródłowy wprowadzić nazwę folderu zawierającego konfigurację sterownika PLC A (na przykład CONFIGA).
 - (b) Jako **informacje przeznaczone do skopiowania**: zaznaczyć jedynie **dane konfiguracyjne** (yes przy opcji *Configuration*)



- D. Jeżeli w układzie występują trzy sterowniki PLC, powtórzyć czynności dla kolejnego sterownika.
- E. Powrócić do konfiguracji Logicsmaster i dokonać zmian w konfiguracjach sterowników PLC B i PLC C. Przykładowo, dokonać aktualizacji adresów magistrali szeregowej modułu komunikacyjnego, oraz danych globalnych wysyłanych i odbieranych przez dodatkowe sterowniki programowalne.

Konfiguracja jednostki centralnej w systemie GMR

Ogólnie rzecz biorąc kolejne etapy konfiguracji Logicmaster 90 sterownika PLC w systemie z zabezpieczeniami GMR są identyczne, jak w przypadku systemu bez zabezpieczeń GMR. Szczegółowe instrukcje konfiguracyjne znajdują się w podręczniku GFK-0263, *Logicmaster 90 Software User's Manual*.

Specjalne wymagania konfiguracyjne dotyczące systemu GMR

Podczas konfigurowania jednostki centralnej w przypadku systemu GMR należy:

- W konfiguracji Logicmaster wybrać kasetę 1, gniazdo 0 (gniazdo jednostki centralnej), a następnie nacisnąć F10, aby wyświetlić ekran szczegółowych informacji o jednostce centralnej.
- Nacisnąć F1 (jednostka centralna), aby wyświetlić listę modułów jednostki centralnej. Wybrać typ modułu jednostki centralnej wykorzystywany przez system GMR (790, 789 lub 788) i nacisnąć klawisz Enter. Zastąpić moduł wyświetlany (Y).
- Jeżeli jednostka centralna zawiera rozszerzenia pamięci, skonfigurować pamięć wybierając w ten sam sposób odpowiedni moduł pamięci.
- Nacisnąć klawisz Rack (shift F1) lub ESC, aby wrócić do okna kasety.
- Wyświetlić ekran szczegółowych informacji na temat jednostki centralnej.
- W konfiguracji jednostki centralnej, w oknie informacji szczegółowych, ustawić cykl pracy jednostki centralnej na wartość *Normal* (wartość domyślna).
- W konfiguracji jednostki centralnej, w oknie informacji szczegółowych, zmienić czas wykonywania zadań w tle z wartości domyślnej (0) na dowolną wartość niezerową. (Jest to warunek w przypadku zastosowań wymagających zatwierdzenia TÜV).

Sweep Mode :	NORMAL	Bkgrnd Tmr :	0	msec
Prg Window :	LIMITED	Prg Wnd Tmr :	10	msec
Syscomm Mde :	COMPLETE	SysComm Tmr :	255	msec
Chksun Wrds :	16			

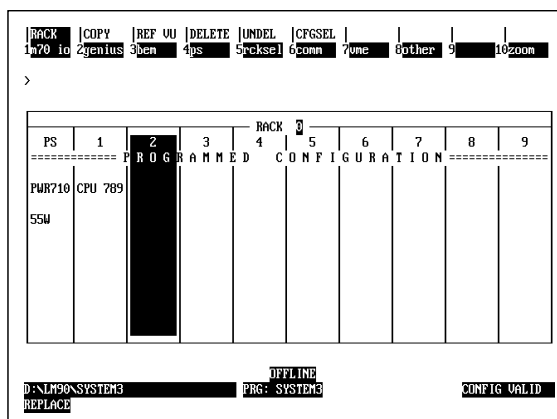
- Inne ustawienia konfiguracji jednostki centralnej mogą być dokonywane pod kątem systemu sterownika programowalnego.

Konfigurowanie modułów komunikacyjnych

Sterownik programowalny serii 90-70 może zawierać do 31 modułów komunikacyjnych Genius. W systemie GMR magistrala może opcjonalnie spełniać podwójną funkcję: obsługiwać wejścia/wyjścia Genius, oraz zapewniać komunikację pomiędzy sterownikami programowalnymi. Liczba modułów komunikacyjnych obsługujących funkcje GMR w systemie GMR musi być taka sama dla każdego sterownika programowalnego. Inne moduły komunikacyjne (spoza systemu GMR) mogą być dodawane do konfiguracji indywidualnych sterowników PLC.

Aby skonfigurować moduł komunikacyjny należy:

1. Przenieść kursor na kasetę i gniazdo pierwszego modułu komunikacyjnego.



2. Upewnić się, że lokalizacja odpowiada wartości podanej w oprogramowaniu konfiguracyjnym GMR.
3. Nacisnąć F2 (Genius).
4. Na ekranie Catalog # nacisnąć F1 (moduł komunikacyjny Genius).
5. W oknie opisu (Description) nacisnąć klawisz Enter.

Uzupełnić konfigurację modułu komunikacyjnego w sposób opisany w niniejszej sekcji.

Każdy moduł komunikacyjny obsługujący te same grupy wejść i/lub wyjść jest konfigurowany w podobny sposób; dlatego też zazwyczaj najłatwiej jest skopiować uzupełnioną konfigurację modułu komunikacyjnego w grupie, aby dokonać konfiguracji innych modułów komunikacyjnych w obrębie tej samej grupy. W razie potrzeby można dokonać wszelkich koniecznych zmian w konfiguracji indywidualnych modułów komunikacyjnych (przykładowo, aby umieścić nie-głosowane wejście/wyjście na magistrali, lub blok „D” w grupie wyjść o układzie H).

Konfiguracja adresu SBA modułu komunikacyjnego

```

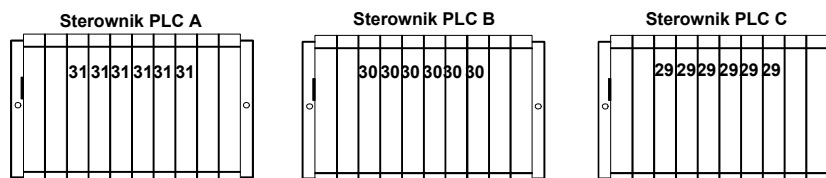
RACK 1 gbc 2 3 4 5 6 7 8 9 10
>
SERIES 90-70 MODULE IN RACK 1 SLOT 2
SOFTWARE CONFIGURATION
SLOT 2 Catalog #: IC697BEM731 90-70 GENIUS BUS CONTROLLER
BEM 731
GBC1 Bus #1 Addr: 31 Redund Mode: NONE
      Baud Rate : 153K STD Paired GBC : N/A
      Error Rate : 10 Switch Time: N/A
      Ref Adr Chk: DISABLED --- Dual GBC Addr ---
      Config Mode: NONE Rack # : N/A
                          Slot # : N/A
                          Bus # : N/A

D:\LM90\SYSTEM3 OFFLINE
REPLACE PRG: SYSTEM3 CONFIG VALID
  
```

Należy określić adres SBA tak, aby odpowiadał adresowi ustaleniemu w konfiguracji GMR. *Należy pamiętać, że w indywidualnym sterowniku PLC wszystkie moduły komunikacyjne GMR korzystają z takiego samego adresu SBA (numeru urządzenia):*

Sterownik PLC A	adres 31 na magistrali
Sterownik PLC B	adres 30 na magistrali
Sterownik PLC C	adres 29 na magistrali

Jeżeli przykładowo system składa się z trzech sterowników PLC z dwoma podsystemami wejść/wyjść GMR o potrójnych magistralach, każdy sterownik PLC wymagać będzie sześciu modułów komunikacyjnych. Wszystkie sześć w sterowniku PLC A miałyby adres 31 magistrali szeregowej, wszystkie sześć w sterowniku PLC B – adres 30, a wszystkie sześć w sterowniku PLC C – adres 29.



Konfiguracja innych parametrów modułu komunikacyjnego

Na ekranie konfiguracyjnym modułu komunikacyjnego należy:

1. Pozostawić wartość **Ref Adr Chk** jako wyłączoną (domyślnie).
2. Pozostawić wartość **Redund Mode** jako NONE. Poniższe wartości nie mogą być wówczas zmieniane.
3. Jeżeli moduł komunikacyjny został skonfigurowany w zakładce **GMR COMMS okna System w oprogramowaniu konfiguracyjnym GMR** jako jeden z dwóch modułów komunikacyjnych Genius GMR, należy w polu **Config Mode** (tryb konfiguracji) ustawić wartość MANUAL (ręczna).

Adres początkowy %R wykorzystywany przez dane globalne należy odczytać z wykonanego uprzednio wydruku konfiguracji GMR.

Przykładowo:

Inter-PLC Communications					
Comms Bus	Rack	Slot			
Alpha	0	2			
Beta	0	3			

Inter-PLC Global Data Communications					
PLC A					
Alpha Bus			Beta Bus		
SBA	Ref.	Action	SBA	Ref.	Action
29	%R16193	Rx	29	%R16321	Rx
30	%R16129	Rx	30	%R16257	Rx
31	%R16065	Tx	31	%R16065	Tx

PLC B					
Alpha Bus			Beta Bus		
SBA	Ref.	Action	SBA	Ref.	Action
29	%R16193	Rx	29	%R16321	Rx
30	%R16065	Tx	30	%R16065	Tx
31	%R16129	Rx	31	%R16257	Rx

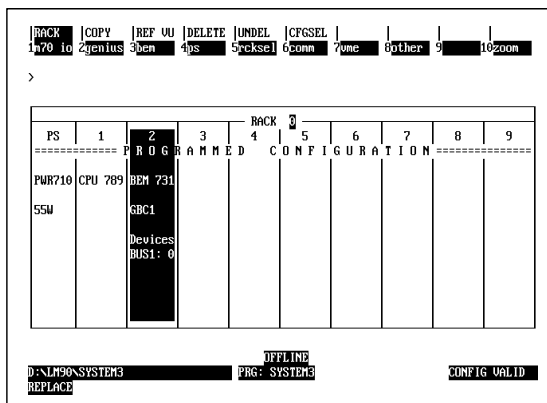
PLC C					
Alpha Bus			Beta Bus		
SBA	Ref.	Action	SBA	Ref.	Action
29	%R16065	Tx	29	%R16065	Tx
30	%R16193	Rx	30	%R16321	Rx
31	%R16129	Rx	31	%R16257	Rx

Wprowadzić adres %R w oknie konfiguracji modułu komunikacyjnego Logimaster. Jako długość danych globalnych podać 64.

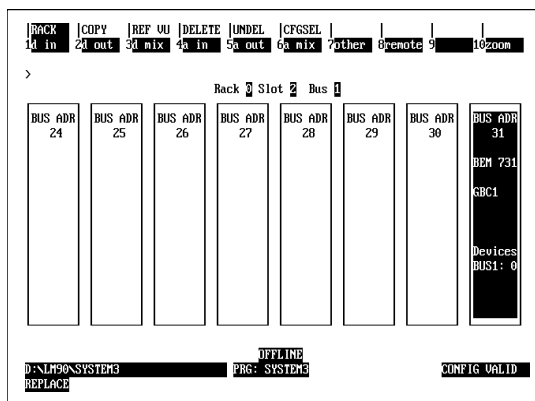
4. Naciśnąć klawisz ESC, aby powrócić do okna konfiguracji kasyety.

Konfiguracja urządzeń na magistrali

Konfiguracja kasyety zawiera teraz moduł komunikacyjny.



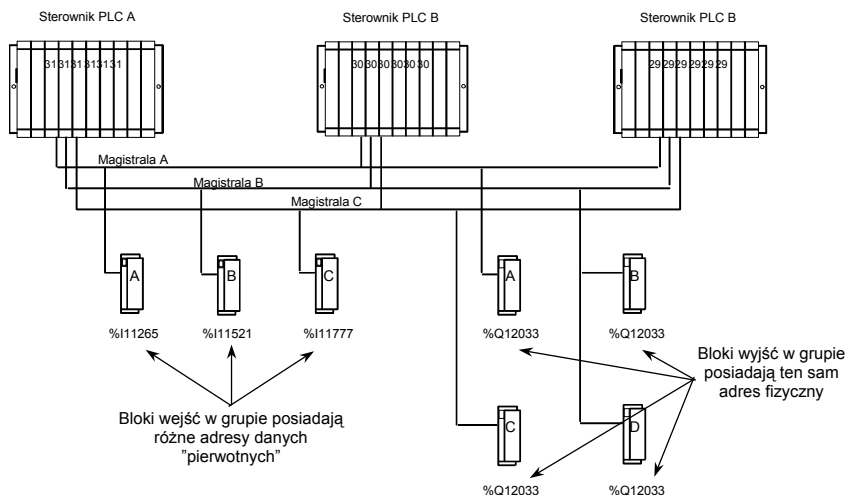
1. W oknie konfiguracji kasyety nacisnąć klawisz F10 (powiększenie), aby przejść do konfiguracji magistrali.
2. W omawianym przykładzie, moduł komunikacyjny pojawia się w oknie konfiguracji magistrali pod przypisanym mu adresem 31.



3. W tym miejscu można skonfigurować urządzenia na magistrali, wliczając inne moduły komunikacyjne w grupie.
 - Każdy moduł komunikacyjny musi być konfigurowany zarówno indywidualnie, oraz jako urządzenie na magistrali innego modułu komunikacyjnego, połączonego z tą samą magistralą.
 - Moduły komunikacyjne na magistrali komunikacyjnej GMR muszą mieć podane prawidłowe: adres i długość danych globalnych.
 - Stacje wejść/wyjść VersaMax oraz Field Control muszą być na magistrali skonfigurowane jako wejścia/wyjścia typu „Generic”.

Konfiguracja innych urządzeń na magistrali

Każdy blok *wejść* głosowanych GMR w grupie posiada unikalny adres danych „pierwotnych” na każdej magistrali w tym samym sterowniku PLC. *Bloki wyjść* rezerwowych GMR w grupie posiadają te same adresy na każdej magistrali w grupie.



W przypadku bloków *wejść* w głosowanej grupie GMR, adresy *wejść/wyjść* skonfigurowane w oknie oprogramowania Logicmaster są przeznaczone dla danych „pierwotnych”, otrzymywanych bezpośrednio z bloków (dla obszarów A, B oraz C tabel *wejść* dyskretnych i analogowych, jak przedstawiono poniżej). Więcej informacji na ten temat podano w rozdziale 5.

Tabela *wejść* dyskretnych

Wejścia głosowane
Wejścia nie-głosowane
Wejścia magistrali A
Wejścia magistrali B
Wejścia magistrali C
Wejścia zarezerwowane

Tabela *wyjść* dyskretnych

Logiczne wyjścia rezerwowe
Wyjścia nie-głosowane
Pamięć zarezerwowana
Fizyczne wyjścia rezerwowe

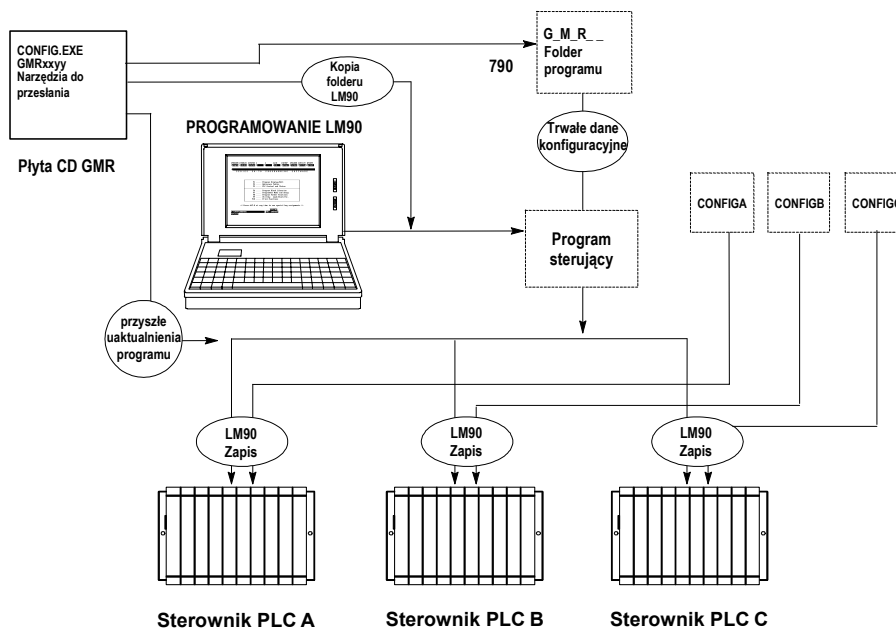
Wejścia "pierwotne"

Wyjścia bo bloków

W przypadku bloków *wyjść* w grupach GMR, adresy *wyjść* skonfigurowane w oprogramowaniu Logicmaster są przeznaczone dla danych rezerwowych *wyjść* fizycznych (nie adresów logicznych, wykorzystywanych przez program sterujący). Adresy te są ustalane przez oprogramowanie konfiguracyjne GMR i zamieszczane na wydruku konfiguracji.

Nie-głosowane bloki *wejść/wyjść* oraz stacje *wejść/wyjść* korzystają z nie-głosowanych obszarów pamięci, jak pokazano powyżej na przykładzie *wejść/wyjść* dyskretnych. Należy korzystać ze zmiennych zawartych na wydruku konfiguracji GMR.

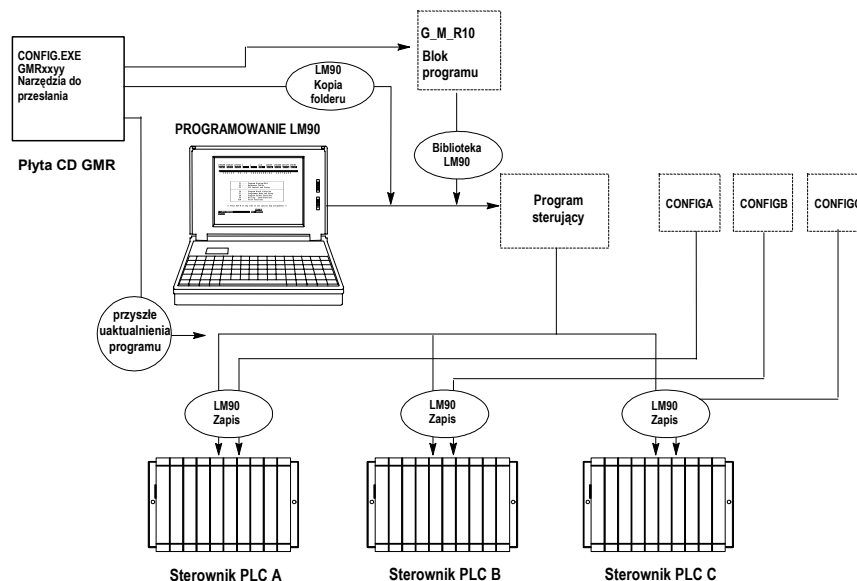
Łączenie konfiguracji GMR i programu sterującego: jednostka centralna model 790



Oprogramowanie konfiguracyjne GMR dokonuje uaktualnień folderu programu sterującego poprzez umieszczenie danych konfiguracyjnych w samodzielnym programie G_M_R_-_.

1. Uruchomić oprogramowanie Logicmaster i przejść do funkcji folderu. Utworzyć nowy folder programu, jak np. GMRPROG.
2. Dodać oprogramowanie systemowe GMR do nowego folderu programu.
3. Korzystając z funkcji kopiowania folderów, skopiować folder oprogramowania systemowego GMRxxyy do nowego folderu programu.
4. Program sterujący powinien zostać dodany do tego folderu. Może on być utworzony i napisany w folderze, lub zaimportowany z biblioteki.
5. Uruchomić oprogramowanie konfiguracyjne GMR. Otworzyć plik konfiguracyjny i wybrać opcję tworzenia konfiguracji na czas pracy (Create Runtime Configuration), wynik zapisać w nowym folderze.
6. Po ukończeniu programu sterującego i uzupełnieniu konfiguracji, należy zapisać ją w sterownikach programowalnych. Przekazywanie konfiguracji i programu sterującego w postaci oddzielnych plików ułatwi przeprowadzenie w przyszłości uaktualnień programu sterującego.

Łączenie konfiguracji GMR i programu sterującego: jednostki centralne modele 788/789.



Oprogramowanie konfiguracyjne GMR jako wynik daje plik bloku programu o nazwie G_M_R10.EXE, który musi zostać dodany do folderu zawierającego program sterujący. Domyślnie plik jest umieszczany w podkatalogu narzędzi konfiguracyjnych systemu GMR.

1. Uruchomić oprogramowanie Logicmaster i przejść do funkcji folderu. Utworzyć nowy folder programu, jak np. GMRPROG.
2. Dodać oprogramowanie systemowe GMR do nowego folderu programu.
3. Korzystając z funkcji kopiowania folderów, skopiować folder oprogramowania systemowego GMRxxxy do nowego folderu programu.
4. Program sterujący powinien zostać dodany do tego folderu. Może on być utworzony i napisany w folderze, lub zaimportowany z biblioteki.
5. Uruchomić oprogramowanie konfiguracyjne GMR. Otworzyć plik konfiguracyjny i wybrać opcję tworzenia konfiguracji na czas pracy (Create Runtime Configuration), wynik zapisać w nowym folderze.
6. Korzystając z funkcji bibliotecznej Logicmaster dodać (w sposób opisany na następnej stronie) zewnętrzny blok programu zawierający parametry konfiguracji GMR (G_M_R10) do biblioteki LM90.
7. Po ukończeniu programu sterującego i uzupełnieniu konfiguracji, należy zapisać ją w sterownikach programowalnych. Przekazywanie konfiguracji i programu sterującego w postaci oddzielnych plików ułatwi przeprowadzenie w przyszłości uaktualnień programu sterującego.

Wykorzystanie funkcji bibliotecznej Logicmaster: jednostki centralne modele 788/789

Aby dodać blok programu G_M_R10 do folderu programu sterującego, należy skorzystać z funkcji bibliotecznej oprogramowania Logicmaster. Możliwe są dwie podstawowe procedury:

- Dodanie G_M_R10 do biblioteki Logicmaster.
- Import G_M_R10 z biblioteki do folderu programu sterującego.

Dodanie GMR_10 do biblioteki Logicmaster

1. W oprogramowaniu Logicmaster 90 wybrać bibliotekę bloków programu (Program Block Librarian). **Nacisnąć klawisz F6 w menu programowania (Programming Software).** Pojawi się menu biblioteki:

LIBRARIAN FUNCTIONS

```
F2 ... List Contents of Library
F3 ... Import Library Element To Folder
F4 ... Import Library Block To Folder and Redefine Variables
F5 ... Export Folder Element To Library
F6 ... Add Element To Library
F7 ... Create/Edit Reference Offset Templates
```

2. Wybrać F6 (dodanie elementu do biblioteki).

ADD ELEMENT TO LIBRARY

```
NEW ELEMENT: D:\GMR\G_M_R10.EXE
ELEMENT TYPE: EXTERNAL BLOCK (PROGRAM BLOCK, EXTERNAL BLOCK, PROGRAM SEGMENT)
RENAME TO:
CURRENT LIBRARY: D:\LM90\P70_LIB
```

```
<< Type full path for new element; Press Enter to add element to library. >>
<< Use PgUp/PgDn to scroll list of existing elemnts. >>
```

3. Wpisać pełną ścieżkę i nazwę pliku G_M_R10.EXE, utworzonego przez oprogramowanie konfiguracyjne GMR. **Przed opuszczeniem tego pola konieczne jest wpisanie poprawnej ścieżki dostępu i nazwy pliku.**
Przykładowo: D:\GMR\G_M_R10.EXE.
4. Wybrać jako typ elementu wartość „External Block” (blok zewnętrzny). Nacisnąć klawisz tabulatora, aby wyświetlić w polu typu elementu wartość „External Block”, jak przedstawiono powyżej. **Nie** zmieniać nazwy pliku. Upewnić się, że bieżąca biblioteka (“Current Library”) jest właściwą biblioteką docelową dla pliku.
5. Dodać G_M_R10 do biblioteki **naciskając klawisz Enter.**
6. Podać 2 jako liczbę połączonych parametrów wejść i wyjść.
7. Nacisnąć klawisz ESC, aby wrócić do menu biblioteki.

Import G_M_R10 z biblioteki do programu sterującego (tylko jednostki centralne modele 788/789)

Po dodaniu bloku programu G_M_R10 do biblioteki może on być w dowolnym momencie zaimportowany do folderu programu, zawierającego program sterujący.

1. Z menu biblioteki wybrać Import (F3).

LIBRARIAN FUNCTIONS

```
F2 ... List Contents of Library
F3 ... Import Library Element To Folder
F4 ... Import Library Block To Folder and Redefine Variables
F5 ... Export Folder Element To Library
F6 ... Add Element To Library
F7 ... Create/Edit Reference Offset Templates
```

2. W górnym oknie ekranu importu wybrać spośród plików dostępnych w bibliotece plik G_M_R10.

IMPORT LIBRARY ELEMENT TO FOLDER

```
RENAME TO: ████████
CURRENT LIBRARY: D:\LM90\P70_LIB
```

```
G_M_R_10
```

```
CURRENT FOLDER: D:\LM90\GMRPROG
```

```
MYBLOCK
```

<< Use cursor keys to select a library element. Press Enter to start Import. >>
<< Use PgUp/PgDn to scroll library. Use Ctrl-PgUp/Ctrl-PgDn to scroll folder.>>

Dolne okno zawiera listę bloków znajdujących się w wybranym folderze.

Ostrzeżenie

Upewnić się co do importu elementu przed kontynuacją działania. Po przerwaniu operacji importu nie zawsze możliwe jest pełne przywrócenie oryginalnej zawartości folderu.

3. NIE ZMIENIAĆ NAZWY G_M_R10.
4. Nacisnąć klawisz Enter, aby kontynuować.
5. Oryginalny folder GMRxxyy zawiera “zerowy” blok programu G_M_R10. Powoduje to pojawienie się pytania “Czy importować G_M_R10, nadpisując element w folderze?” – należy wpisać Y w przypadku odpowiedzi twierdzącej.

W systemie zabezpieczeń GMR wykonywane są trzy podstawowe kroki konfiguracyjne:

- Utworzenie konfiguracji GMR przy wykorzystaniu oprogramowania konfiguracyjnego GMR. Należy wykonać to przed konfigurowaniem sterownika PLC lub układów Genius. Instrukcje zawarto w rozdziale 6.
- Uzupełnienie konfiguracji sterownika programowalnego serii 90-70. Szczegółowe informacje na ten temat zawarto w rozdziale 7.
- Uzupełnienie konfiguracji urządzenia Genius, co streszczono w niniejszym rozdziale.

Jaka jest rola konfiguracji Genius

Konfiguracja urządzenia Genius określa charakterystyki działania każdego bloku wejść/wyjść Genius, stacji wejść/wyjść VersaMax i Field Control w całym systemie.

Zazwyczaj jest uzupełniana jako ostatnia, co umożliwia wykorzystanie adresów magistral szeregowych, adresów w pamięci i innych informacji, określonych już w konfiguracji systemu GMR i sterownika programowalnego. Jako odniesienie podczas konfiguracji urządzenia Genius należy wykorzystać kopię konfiguracji GMR, aby zachować konsekwencję.

Informacje w niniejszym rozdziale podsumowują określone wymagania konfiguracji Genius co do bloków wejść/wyjść i stacji wejść/wyjść umieszczonych w systemie GMR. Z informacji tych należy korzystać w połączeniu z opisami danych oraz instrukcjami konfiguracyjnymi zawartymi w dokumentacji bloków i stacji wejść/wyjść. Szczegóły dotyczące konfiguracji, poza dokumentacją dostarczoną z wieloma modułami, można znaleźć w następujących podręcznikach:

Więcej informacji na temat konfiguracji:	Znajduje się w podręczniku:
Moduły komunikacyjne	<i>Series 90-70 Genius Bus Controller User's Manual</i> (GFK-0398)
Bloki wejść/wyjść Genius	<i>Genius Discrete and Analog Blocks User's Manual</i> (GEK-90486-2)
Stacja wejść/wyjść VersaMax	<i>VersaMax Genius NIU User's Manual</i> (GFK-1535)
Stacja wejść/wyjść Field Control	<i>Field Control Genius BIU User's Manual</i> (GFK-0825) <i>Field Control I/O Modules User's Manual</i> (GFK-0826)

Wytyczne konfiguracyjne dla wszystkich typów urządzeń wejść/wyjść

Następujące parametry konfiguracyjne należy uzupełnić dla wszystkich urządzeń wejść/wyjść w systemie GMR:

**Adres sieciowy SBA
(numer urządzenia)**

Należy użyć adresu SBA wpisanego w konfiguracji GMR.

Umiejscowienia na magistrali

Należy skorzystać z przydziału magistral określonego w konfiguracji GMR.

Adres odniesienia

Należy użyć adresu odniesienia określonego w konfiguracji GMR.

Prędkości przesyłania

Wszystkie urządzenia w sieci muszą przysyłać dane z taką samą prędkością. Prędkość przesyłu powinna zostać dobrana na bazie obliczeń przedstawionych w podręczniku GEK-90486, *Genius I/O System and Communications User's Manual*.

Dla prawidłowego przeprowadzenia autotestu systemu GMR, długość cyklu pracy magistrali Genius nie powinna być dłuższa niż 60 ms.

Konfigurowanie bloków wejść/wyjść Genius

Konfiguracja urządzeń Genius w systemie GMR jest zbliżona do ich konfiguracji w poza systemem GMR. Aby dokonać konfiguracji bloków wejść analogowych oraz bloków nie-głosowanych w systemie GMR, należy skorzystać z podstawowych informacji o konfiguracji bloku.

Kopiowanie konfiguracji bloku przy wykorzystaniu ręcznego programatora Genius

Jako, że bloki w grupie wejść głosowanych lub wyjść rezerwowych zazwyczaj posiadają tę samą konfigurację, najwygodniej jest skopiować konfigurację z jednego bloku na drugi. Jednakże funkcja ręcznego programatora Genius, służąca do kopiowania konfiguracji, działa tylko wtedy, gdy oba bloki są połączone z tą samą magistralą (a bloki GMR w grupie są połączone do oddzielnych magistral). Możliwe jest wykorzystanie funkcji kopiowania konfiguracji pomiędzy podobnymi blokami na tej samej magistrali, położonymi w innych grupach.

Wymagania konfiguracyjne dla dyskretnych bloków Genius

Typ bloku wejść/wyjść	<p>W grupie wejść głosowanych (typu triplex, duplex, lub simplex), która ma podlegać autotestowi, należy skonfigurować każdy blok jako „kombinowany” (we/wy).</p> <p>W grupie wyjść, należy skonfigurować każdy blok jako składający się wyłącznie z wyjść.</p>
Test pulsacyjny wyjść	<p>W grupie wejść należy wyłączyć test pulsacyjny, chyba że bloki zawierają obwody wyjściowe, które muszą być testowane pulsacyjnie, jak w przypadku autotestu wejść. Test pulsacyjny należy włączyć dla wszystkich bloków wyjść GMR.</p>
Czas opóźnienia filtra wejściowego	<p>Powinien być określony w zależności od danego zastosowania. W przypadku bloku wejść posiadającego wyjścia testowane pulsacyjnie, czas opóźnienia filtra wejściowego powinien wynosić co najmniej 20ms.</p> <p>W przypadku bloków 16-punktowych, jeżeli jakiegokolwiek obwody są określone jako trójstanowe, czas opóźnienia powinien wynosić co najmniej 30ms.</p>
Typ obwodu wejść/wyjść	<p>Obwody wejściowe systemu GMR w blokach 16-punktowych powinny być skonfigurowane jako wejścia trójstanowe, aby umożliwić wykrywanie zwarc. W systemie o wejściach normalnie załączonych zwarcie przedstawia tryb zagrożenia. (Możliwość wykrywania zwarc wymaga instalacji diody Zenera szeregowo z przełącznikiem zewnętrznym. Patrz rozdział 2.)</p> <p>Jeżeli blok będzie miał przypisany autotest wejścia, obwód 16 musi być skonfigurowany jako wyjście (tak w bloku 16, jak i 32-punktowym).</p> <p>Wszystkie obwody w blokach grup wyjściowych powinny być skonfigurowane jako wyjścia. Bloki wyjść GMR nie mogą być konfigurowane jako bloki “wyjść ze sprzężeniem zwrotnym”. Właściwość tą zapewnia monitorowanie błędów systemu GMR.</p> <p>W przypadku bloków nie-głosowanych obwody mogą być mieszane: wejściowe i wyjściowe.</p>

Zgłaszanie błędów	<p>Zazwyczaj należy ustawić wartość YES dla wszystkich obwodów bloku GMR. W przypadku 32-punktowych bloków dyskretnych należy jednak zapoznać się z poniższą uwagą.</p> <p>Ustawienie trybu redundancji bloku na wartość GMR automatycznie powoduje w momencie wystąpienia błędu przesyłanie przez blok trzech komunikatów o błędzie; po jednym na adresy 29, 30 i 31 magistrali szeregowej. Bloki nie wymagają dalszej konfiguracji, aby przesyłać kilka komunikatów o błędach.</p> <p>Bloki wejściowe automatycznie przesyłają dwa komunikaty o błędach na adresy 30 i 31. Jednakże wyjścia spoza systemu GMR oraz mieszane bloki wejść/wyjść muszą mieć przypisany parametr Hot Standby, aby móc przesyłać dwa komunikaty o błędach na adresy 30 i 31 magistrali szeregowej.</p>
Podtrzymanie ostatniego stanu	<p>Uwaga: Standardowe zgłaszanie błędu bloku Genius powinno być wyłączone w przypadku 32-punktowych bloków wyjść systemu GMR w układzie „T” lub „H”, podczas gdy autotest GMR MUSI być włączony. „Poprawiony autotest GMR” zapewnia maksymalny możliwy zakres diagnostyczny dla obwodu i testu systemu, jak określono w certyfikacie IEC 61508. Po wyłączeniu standardowego zgłaszania błędów bloku 32-punktowego, użytkownik MUSI określić odstęp czasowy autotestu GMR jako nie większy niż 8 godzin, aż do ciągłego testowania (preferowane). Bez tego postanowienia IEC 61508 nie zostaną spełnione.</p> <p>Jeżeli blok będzie wykorzystywał autotest wejść, obwód 16 musi być skonfigurowany jako wyjście, jak objaśniono powyżej. Dla obwodu 16 parametr <i>Hold Last State</i> powinien mieć wartość NO.</p>
Domyślny stan wyjścia	<p>Jeżeli blok będzie wykorzystywał autotest wejść, obwód 16 musi mieć przypisaną wartość ON w parametrze domyślnego stanu wyjścia (Output Default).</p> <p>Wyjście przyjmuje stan domyślny po zasileniu bloku. Jeżeli parametr podtrzymania ostatniego stanu (Hold Last State) NIE został włączony, blok ustawi po utracie łączności z jednostką centralną wartości domyślne na wyjściach. Na pojedynczej magistrali dzieje się to w przybliżeniu 250ms po trzecim cyklu pracy magistrali bez łączności z jednostką centralną.</p>
Wykrycie braku obciążenia	<p>Domyślnie każdy blok jest skonfigurowany tak, aby zgłaszać brak obciążenia. Włączenie wyjścia ustala prąd na poziomie braku obciążenia. Jeżeli obciążenie nie pobiera w sposób ciągły 50mA lub więcej z obwodu wyjścia, blok przesyła komunikat o braku obciążenia.</p> <p>Zgłaszanie tego komunikatu powinno być wyłączone w przypadku wyjść, na których małe obciążenia będą pobierać mniej niż 50mA. Należy zwrócić uwagę na to, że grupa wyjść w układzie H oraz bloki w grupie wyjść o układzie T wymagają minimum 100mA.</p>
Odlączenie po przeciążeniu	<p>Odlączenie po przeciążeniu zabezpiecza obciążenia wyjściowe, okablowanie zewnętrzne oraz urządzenia przełączające. Jeżeli obciążenie pobiera więcej niż 2,8A prądu stałego przez 100ms i włączona jest opcja odlączenia po przeciążeniu, blok odłącza wyjście i przesyła komunikat o przeciążeniu. W przypadku obciążeń pobierających więcej niż 2A prądu stałego komunikat ten może być zignorowany, ale tylko jeżeli:</p> <ul style="list-style-type: none"> Maksymalny prąd obciążenia: 5A Maksymalny cykl pracy: (prąd obciążenia) x (% czasu załączenia) = mniej niż 1A Maksymalny czas załączenia: 1 minuta Maksymalny łączny prąd obciążenia przy wszystkich wyjściach załączonych = mniej niż 16A
Połączenia BSM Kontroler BSM Domyślny czas wyjścia	<p>Powinien mieć wartość NO.</p> <p>Brak</p> <p>Brak</p>

Tryb redundancji

W przypadku 16 i 32-punktowych bloków DC wchodzących w skład grup wejść lub wyjść systemu GMR należy wybrać tryb GMR. Tryb ten można wybrać nawet, jeżeli w grupie wejść znajduje się tylko jeden blok, jeżeli tylko wymaga on dodatkowych możliwości diagnostycznych zapewnionych przez system GMR.

Dla indywidualnych, nie-krytycznych bloków, nie wymagających redundancji należy wybrać wartość brak redundancji.

W przypadku bloków na magistrali z dwoma sterownikami programowalnymi należy wybrać redundancję jednostki centralnej typu duplex. Nie jest ona równoważna redundancji systemu GMR typu duplex. Konwencjonalna redundancja jednostki centralnej typu duplex, opisana w podręczniku użytkownika systemu wejść/wyjść Genius, nie umożliwia autotestu, ani innych dodatkowych właściwości systemu GMR opisanych w tym podręczniku.

Redundancja Hot standby jednostki centralnej może być przypisana blokom w systemie GMR. Zamiast głosowania danych wyjściowych jednostki centralnej, bloki ustawione w trybie *hot standby* preferują wartości wyjściowe otrzymane z modułu komunikacyjnego 31. W przypadku nieprawidłowości danych wyjściowych z adresu 31, blok pracujący w trybie *hot standby* zaczyna korzystać z danych wyjściowych otrzymanych z modułu komunikacyjnego 30. Na koniec, w przypadku nieprawidłowości danych wyjściowych adresu 30, blok korzystać będzie z danych wyjściowych z modułu komunikacyjnego 29. (Tylko określone typy usprawnionych 16 i 32-punktowych dyskretnych bloków DC, wymienione w niniejszej książce, mogą odbierać dane wyjściowe z modułu komunikacyjnego 29. Inne typy bloków mogą otrzymywać dane wyjściowe jedynie z modułów komunikacyjnych 30 i 31).

Domyślny stan duplex

W przypadku bloku wyjść pracującego w trybie redundancji GMR, domyślny stan duplex jest wykorzystywany po stwierdzeniu, że tylko dwa sterowniki PLC są podłączone. Domyślny stan duplex (załączenie – On, lub wyłączenie - Off) jest wykorzystywany przez algorytm głosowania 2oo3 w bloku, zamiast stanu, który powinien być dostarczony przez trzeci sterownik PLC. Domyślny stan duplex określa, czy głosowanie będzie głosowaniem 1oo2, czy 2oo2, w stanie załączenia (On) czy wyłączenia (Off), gdy wartości wyjściowe są dostarczane tylko przez dwa sterowniki programowalne.

Konfigurowanie stacji wejść/wyjść VersaMax

Moduły sieciowe i stacje wejść/wyjść mogą być konfigurowane samoczynnie, lub przy wykorzystaniu narzędzia konfiguracyjnego modułu sieciowego. Konfiguracja samoczynna wykorzystuje domyślne właściwości modułów wejść w stacji wejść/wyjść, odpowiednie dla wielu zastosowań. Jeżeli któryś z parametrów domyślnych musi zostać zmieniony, konieczne jest użycie narzędzia konfiguracyjnego modułu sieciowego. Więcej informacji na temat tych opcji znajduje się w podręczniku GFK-1535, *VersaMax Genius NIU User's Manual*. Opis określonych właściwości modułu znajduje się w podręczniku GFK-1504, *VersaMax Modules, Power Supplies, and Carriers Manual*.

Konfigurowanie modułu sieciowego VersaMax Genius

Adres SBA oraz prędkość transmisji są ustawiane przy pomocy obrotowych przełączników na przedniej części modułu. Instrukcje znajdują się w podręczniku *Genius NIU User's Manual*. W tym miejscu należy użyć adresu SBA odczytanego z konfiguracji GMR. Prędkość transmisji musi odpowiadać prędkości przypisanej innym urządzeniom na danej magistrali.

Dodatkowe konfigurowalne cechy modułu sieciowego przedstawiono poniżej.

Zgłaszanie błędów	Domyślnie ustawione na YES. Moduł sieciowy automatycznie prześle dwa komunikaty o błędach na adresy 30 i 31.
Połączenia BSM	Powinien mieć wartość NO (domyślnie).
Kontroler BSM	Brak (domyślnie ustawiony na NO)
Domyślny czas wyjścia	Niewykorzystywany (domyślnie ustawiony na 2,5 s)
Tryb redundancji	W przypadku stacji wejść/wyjść VersaMax z modułami wejść analogowych należy ustawić <u>brak redundancji</u> (domyślnie).
Domyślny stan duplex	Niewykorzystywany w przypadku wejść analogowych.

Konfigurowanie danych wejść/wyjść w stacji wejść/wyjść VersaMax

Poniżej zamieszczono wymagania dotyczące danych w modułach analogowych, występujących w systemie GMR stacji wejść/wyjść Field Control.

	Liczba słów pamięci %AI
<i>IC200ALG230: Moduł wejść analogowych, 12 bitów, napięciowo/prądowy, 4 kanały</i>	4
<i>IC670ALG240: 16-punktowy moduł analogowych wejść zgrupowanych</i>	8
<i>IC200ALG620: Moduł wejść analogowych, 16 bitów, 4 kanały, do pomiaru temperatury za pomocą termometrów oporowych</i>	4

Jeżeli stacja wejść/wyjść jest konfigurowana automatycznie, modułom automatycznie przydzielane są w sposób rosnący adresy. W przypadku modułu sieciowego, adresy te są przypisane do tabeli pamięci tego modułu. Każda pamięć jest adresowana począwszy od 0001.

Adresy wejść dyskretnych rozpoczynają się od I0001 (dane typu bit).

Adresy wyjść dyskretnych rozpoczynają się od Q0001 (dane typu bit).

Adresy wejść analogowych rozpoczynają się od adresu AI0001 (dane typu słowo).

Adresy wyjść analogowych rozpoczynają się od adresu AI0001 (dane typu słowo).

Adresy te wykorzystywane są przez moduł sieciowy jako adresy lokalne. Nie muszą odpowiadać adresom określonym w konfiguracji GMR.

Konfigurowanie parametrów modułu wejść/wyjść VersaMax

Grupa wejść analogowych systemu GMR może zawierać następujące moduły wejść analogowych VersaMax:

IC200ALG230: Moduł wejść analogowych, 12 bitów, napięciowo/prądowy, 4 kanały.

IC200ALG260: Moduł wejść analogowych, 12 bitów, napięciowo/prądowy, 8 kanałów.

Te dwa moduły nie posiadają żadnych parametrów konfiguracyjnych.

Dobór napięciowego lub prądowego trybu pracy, oraz określenie działania unipolarnego lub bipolarnego w trybie napięciowym dokonywane są przy pomocy zwerek na terminalu. Brak zwerek oznacza pracę obydwu modułów w trybie +/-10V. Odpowiednie moduły we wszystkich stacjach wejść/wyjść VersaMax w grupie wejść systemu GMR muszą posiadać te same ustawienia zwerek.

IC200ALG620: Moduł wejść analogowych, 16 bitów, 4 kanały, do pomiaru temperatury za pomocą termometrów oporowych. Moduł ten posiada kilka konfigurowalnych parametrów. Jeżeli w danym zastosowaniu wartości domyślne są właściwe, moduł może być konfigurowany automatycznie. W przeciwnym razie do konfiguracji modułu sieciowego należy wykorzystać jego narzędzie konfiguracyjne.

Konfigurowanie stacji wejść/wyjść Field Control

Moduł BIU oraz stacja wejść/wyjść muszą być konfigurowane przy wykorzystaniu programatora ręcznego Genius, jak opisano w podręczniku GFK-0825, *Field Control Genius BIU User's Manual*.

Konfiguracja modułu analogowego obejmuje określenie takich parametrów, jak praca w trybie napięciowym lub prądowym, oraz skalowanie. W przypadku modułów służących do pomiaru temperatury za pomocą termometrów oporowych lub termopary, istnieje kilka parametrów dodatkowych odnoszących się do działania czujnika i termopary. Podstawowe parametry konfiguracyjne są takie same dla zastosowań konwencjonalnych i dla systemu GMR.

Konfigurowanie interfejsu komunikacyjnego systemu Field Control

W tym miejscu należy użyć adresu SBA odczytanego z konfiguracji GMR. Prędkość transmisji musi odpowiadać prędkości przypisanej innym urządzeniom na danej magistrali.

Dodatkowe konfigurowalne cechy interfejsu magistrali przedstawiono poniżej.

Zgłaszanie błędów	Domyślnie ustawione na YES. Moduł sieciowy automatycznie prześle dwa komunikaty o błędach na adresy 30 i 31.
Połączenia BSM	Powinien mieć wartość NO (domyślnie).
Kontroler BSM	Brak (domyślnie ustawiony na NO)
Domyślny czas wyjścia	Niewykorzystywany (domyślnie ustawiony na 2,5 s)
Tryb redundancji	W przypadku stacji wejść/wyjść VersaMax z modułami wejść analogowych należy ustawić brak redundancji (domyślnie).
Domyślny stan duplex	Niewykorzystywany w przypadku wejść analogowych.

Konfigurowanie danych wejść/wyjść w stacji wejść/wyjść Field Control

Moduł interfejsu Field Control działa jako “blok” na magistrali Genius, wymieniając podczas każdego cyklu pracy magistrali maksymalnie 64 słowa danych z wejść dyskretnych i/lub analogowych, oraz 64 słowa danych z wyjść dyskretnych i/lub analogowych. Ważną częścią procesu konfiguracji jest prawidłowe przypisanie zmiennych i ich adresów dla modułu interfejsu z magistralą.

Poniżej zamieszczono wymagania dotyczące danych w modułach analogowych, występujących w systemie GMR stacji wejść/wyjść Field Control.

Jak widać w tabeli, pomimo że stacja wejść/wyjść Field Control może zawierać do ośmiu modułów, rzeczywista liczba możliwych do wykorzystania modułów może być ograniczona przez maksymalną dopuszczalną długość danych Genius. Przykładowo, stacja wejść/wyjść może zawierać tylko cztery 16-punktowe moduły wejść analogowych, jeżeli wszystkie ich wejścia są wykorzystane, przy czym konieczne jest wpisanie w konfiguracji długości 0 dla bitów wejściowych %I (domyślna długość to 88 bitów).

	Liczba bitów %I	Liczba słów pamięci %AI	Liczba bitów %Q	Liczba słów %AQ
IC670ALG230: Moduł wejść analogowych źródła prądowego	0	8	0	0
IC670ALG240: 16-punktowy moduł analogowych wejść zgrupowanych	88 (opcjonalnie, konfigurowalne)	16	16 (opcjonalnie, konfigurowalne)	0
IC670ALG620: Moduł wejść analogowych RTD	32 (opcjonalnie, konfigurowalne)	4	8 (opcjonalnie, konfigurowalne)	0
IC670ALG630: Moduł wejść analogowych z termoparą	48 (opcjonalnie, konfigurowalne)	8	16 (opcjonalnie, konfigurowalne)	8

Bit y %I oraz %Q opisane jako opcjonalne i konfigurowalne służą wymianie danych diagnostycznych i kontrolnych ze sterownikiem programowalnym. Dodatkowe bity kontrolne %Q w systemie GMR, umożliwiające programowi sterującemu likwidację błędów indywidualnych obwodów, mogą być wykorzystane, muszą jednak być przypisane do obszaru nie-głosowanej pamięci %Q.

Więcej informacji na temat danych modułu znajduje się w indywidualnych opisach modułów, w podręczniku GFK-0826, *Field Control I/O Modules User's Manual*.

Rozdział 9

Informacje dotyczące programowania w systemie GMR

Rozdział niniejszy opisuje główne elementy programowania w systemie zabezpieczeń GMR.

- Zestaw instrukcji dla programów systemu GMR
- Rozmiar programu sterującego
- Programowanie uruchomienia systemu
- Programowanie wymiany danych pomiędzy sterownikami PLC
- Śledzenie/czyszczenie błędów w systemie GMR
- Wykorzystanie styków błędów punktu we/wy
- Wykorzystanie styków błędów i styków alarmowych w systemie GMR
- Sprawdzanie rozbieżności wyjść
- Wykrywanie wymuszeń i blokad wejść/wyjść
- Programowanie grupy wyjść typu 1oo1D
- Programowanie odnoszące się do zamknięcia wejść/wyjść
- Odczyt zestawów danych diagnostycznych
- Zgłaszanie wersji systemu GMR oraz sumy kontrolnej do tabeli błędów sterownika programowalnego
- Łączenie konfiguracji GMR i programu sterującego: jednostka centralna model 790
- Łączenie konfiguracji GMR i programu sterującego: jednostki centralne modele 788/789
- Dodawanie oprogramowania systemowego GMR do folderu aplikacji

Zestaw instrukcji dla programów systemu GMR

Sterowniki PLC serii 90-70 wykorzystywane w systemie GMR obsługują wyszczególnione poniżej instrukcje języka drabinkowego:

Styki	Przełączniki	Operacje bitowe	Funkcje konwersji	Funkcje sterujące	Tabele danych	Przemieszczanie danych
Dowolny kontakt	Dowolny przełącznik	AND	na BCD-4	CALL	TBLRD	MOVE
-	- ()	OR	na BCD-8	DOIO	TBLWR	BLKMOV
- /	- (/)	XOR	na UINT	SUSIO	LIFORD	BLKCLR
- ↑	- (↑)	NOT	na INT	MCR	LIFOWRT	SHFR
- ↓	- (↓)	SHL	na DINT	ENDMCR	FIFORD	BITSEQ
-[FAULT]	-(S)	SHR	BCD-4 na UINT	JUMP	FIFOWRT	SWAP
-[NOFLT]	-(r)	ROL	BCD-4 na INT	LABEL	SORT	COMMREQ
-[HIALR]	-(SM)	ROR	BCD-8 na DINT	COMMENT	ARRAY_MOVE	VMERD
-[LOALR]	-(RM)	BTST		SVCREQ	SRCH_EQ	VMEWRT
<+>---	-(M)	BSET		PIDISA	SRCH_NE	VMERMW
	-(/M)	BLCR		PIDIND	SRCH_GT	VMETST
	---<+>	BPOS		FOR	SRCH_GE	VME_CFG_RD
		MCMP		END_FOR	SRCH_LT	VME_CFG_WRT
				EXIT	SRCH_LE	DATA_INIT
Przełączniki czasowe	Liczniki	Połączenia	Relacje	Funkcje matematyczne		DATA_INIT_COMM
ONDTR	UPCTR	Horizontal	EQ	ADD		DATA_INIT_ASCII
OFDT	DNCTR	Vertical	NE	SUB		
TMR			GT	MUL		
			GE	DIV		
			LT	MOD		
			LE	SQRT		
			CMP	ABS		

Ograniczenia programowania w systemie GMR

Nie należy oprogramowywać funkcji Do I/O oraz Suspend I/O: Funkcje programowe *Do I/O* oraz *Suspend I/O* mogą zakłócić autotest wyjścia. Nie powinny być stosowane w żadnych programach sterujących systemem GMR.

Nie należy przeprowadzać testu pulsacyjnego wyjść z poziomu programu sterującego: Program sterujący nie może wywoływać testu pulsacyjnego wyjść w systemie GMR.

Wytyczne dotyczące programowania w aplikacjach TÜV

Niektóre z podanych powyżej instrukcji programowych nie mogą być stosowane w aplikacjach systemu GMR, w których wymagane będzie zatwierdzenie TÜV. (Należy zwrócić uwagę na to, że nie wszystkie wersje oprogramowania GMR posiadają zatwierdzenie TÜV). Informacje na temat ograniczeń programu, który musi spełnić wymagania TÜV znajdują się w załączniku A.

Rozmiar programu sterującego

W przypadku jednostki centralnej model 790, wersja 4.02 oprogramowania systemu GMR składa się z dwóch programów:

- Domyślny program drabinkowy, o objętości około 19808 bajtów.
- Samodzielny program C, G_M_R_., o objętości około 217552 bajty. Wartości te nie mogą zostać zmienione.

(Dodatkowa ilość pamięci, powyżej 270K, jest wykorzystana przez system GMR jako pamięć zmiennych. Obejmuje to %R, %AI, %AQ, %P, %L, oraz inne wewnętrzne bufory pamięci przypisane systemowi GMR)

W jednostce centralnej model 790 może znajdować się do 16 programów. Żaden z nich nie może przekroczyć objętości 512K, wszystkie programy połączone nie mogą przekroczyć granicy 1MB pamięci modułu jednostki centralnej. Tylko jeden z nich może być programem drabinkowym. Do dwóch programów dostarczonych z oprogramowaniem systemowym GMR można dodać maksymalnie czternaście kolejnych (nie-drabinkowych) programów. Jako, że program drabinkowy będący częścią oprogramowania systemu GMR ma objętość około 19808 bajtów, pozostaje około 492K pamięci dostępnej dla dodatkowego programu drabinkowego. Aby określić ilość pamięci pozostałą dla drabinkowego programu sterującego, należy skorzystać z poniższego równania (Shift-F3, F9 po stronie programatora Logicmaster):

Maks. rozmiar drabinkowego programu sterującego = 524 288 bajtów – wykorzystana przestrzeń programu drabinkowego

(Po dostarczeniu GMR 4.02 wykorzystuje 19 808 bajtów przestrzeni programu drabinkowego)

Daje to rozmiar pamięci dostępnej dla programu sterującego, należy jednak wziąć pod uwagę kolejne równanie, uwzględniające ograniczenie pamięci jednostki centralnej (Shift-F3, F5 po stronie programatora Logicmaster):

Maks. rozmiar drabinkowego programu sterującego = 1 048 576 bajtów – wykorzystana pamięć sterownika PLC – Tabele zmiennych użytkownika

(Po dostarczeniu GMR 4.02 wykorzystuje 516 272 bajtów całkowitej pamięci sterownika PLC)

Mniejszy z uzyskanych z tych równań wyników określa obszar pamięci dostępny dla drabinkowego programu sterującego.

W przypadku jednostek centralnych modele 788 i 789, program i zmienne w pamięci nie mogą przekroczyć 512K bajtów. Aby określić ilość pamięci pozostałą z 512K (IC697MEM735) dla drabinkowego programu sterującego w przypadku jednostki centralnej model 788 i 789, należy skorzystać z poniższego równania (Shift-F3, F5 po stronie programatora Logicmaster):

Maks. rozmiar drabinkowego programu sterującego = 524 288 bajtów – wykorzystana pamięć sterownika PLC – Tabele zmiennych użytkownika

(Po dostarczeniu GMR 4.02 wykorzystuje 457 680 bajtów całkowitej pamięci sterownika PLC)

Informacje na temat określenia rozmiaru tabeli zmiennych w jednostkach centralnych modele 788/789 można znaleźć w podręczniku GFK-0263, *LM90-70 Programming Software User's Manual*.

Programowanie uruchomienia systemu

Sekcja ta zawiera opis sekwencji startowej sterownika programowalnego oraz informacje działaniach programowych podczas uruchomienia.

Oprogramowanie GMR w sterownikach PLC umożliwia w danym momencie połączenie tylko z jednym sterownikiem.

- Po pierwsze sterownik PLC określa swój identyfikator, odczytując adresy SBA modułów komunikacyjnych GMR (PLC A = 31, PLC B = 30, PLC C = 29).
- Następnie ustawia odpowiedni bit statusu identyfikacji sterownika PLC: %M12225 dla sterownika PLC A lub %M12226 dla sterownika PLC B, lub %M12227 dla sterownika PLC C.

Podczas uruchamiania sterownika PLC, oprogramowanie GMR automatycznie ustawia status flagi wstrzymania (*Inhibit status flag* - %M12231). Flaga wstrzymania zapobiega wykonywaniu programu sterującego przed pełnym uruchomieniem. Odłącza również wyjścia sterownika PLC. Jeżeli wyjścia nie zostaną prawidłowo odłączone, oprogramowanie GMR automatycznie zatrzymuje sterownik PLC.

Jeżeli uruchamiany jest sterownik PLC C, oprogramowanie GMR automatycznie wydaje wszystkim dyskretnym blokom Genius, skonfigurowanym do pracy w trybie *Hot Standby*, polecenie przyjęcia wartości wyjściowych ze sterownika PLC o adresie SBA 29. Jeżeli funkcja ta nie zostanie ukończona prawidłowo, oprogramowanie GMR ustawia status flagi systemowej (%M12234) na 1.

Podczas inicjalizacji sterownik programowalny komunikuje się z blokami wejść/wyjść GMR oraz z modułami komunikacyjnymi w innych sterownikach. Jeżeli któreś z połączeń zawiedzie, oprogramowanie GMR automatycznie ustawia bit statusu %M12234 na (1). Bit ten oznacza błąd systemowy przy uruchamianiu.

Program sterujący może wykorzystywać %M12234 jako przyzwolenie dalszego działania.

Każdy sterownik programowalny podczas uruchamiania sprawdza, czy inne sterowniki są już połączone i przesyłają wartości wyjść.

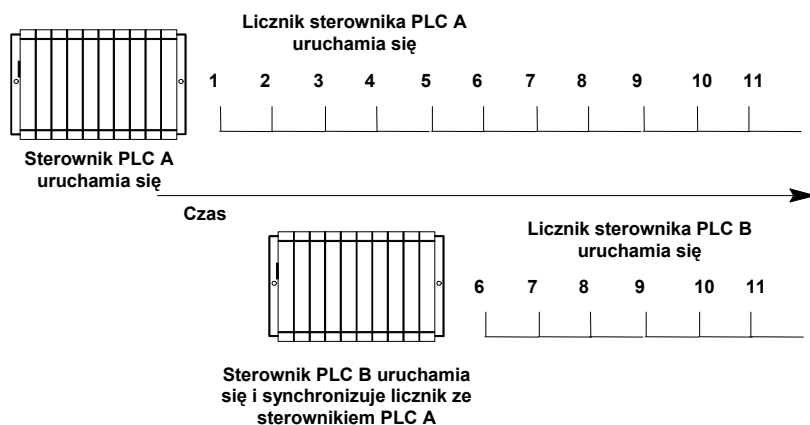
- Jeżeli tak nie jest, sterownik PLC ustawia flagę zimnego startu (*Cold Start flag* - %M12237).

Program sterujący może wykorzystać %M12237, aby zainicjalizować w odpowiednim momencie wybrane obszary pamięci (%R i %M). Dane %M to zazwyczaj ustalone stany logiczne, natomiast dane %R to zazwyczaj dane liczników/przełączników czasowych.

- Jeżeli inny sterownik programowalny jest już połączony (wykonuje swój program sterujący i przesyła dane wyjściowe), uruchamiający się sterownik odczytuje jego dane inicjalizacyjne (%M i %R). Umieszcza je w konfigurowalnym obszarze pamięci %R.

Odczytanie wszystkich danych z obydwu sterowników programowalnych może zająć do kilku cykli pracy jednostki centralnej. Dane są odczytywane w porcjach po maksymalnie 64 słowa jednocześnie. Przesył danych jest podzielony pomiędzy magistralami, aby zminimalizować wymagany czas. Dlatego też łączny czas zależy od długości danych oraz ilości dostępnych magistral.

- Następnie ustawia w ten sam sposób własne dane inicjalizacyjne %M i %R. Obrazuje to następujący uproszczony przykład:



- Jeżeli oba pozostałe sterowniki programowalne są już podłączone, uruchamiający się sterownik odczytuje (tylko) dane początkowe %R z innego sterownika o wyższym adresie magistrali szeregowej. Dopasowuje też wtedy swoje dane, jak pokazano powyżej.

Każdy sterownik programowalny odczytuje dane tylko jeden raz. Jeżeli dane w podłączonym sterowniku programowalnym zmieniają się po tym, jak uruchamiający się sterownik odczyta je, zmiana pozostaje niezauważona. Aby zminimalizować różnice danych w przypadku danych ciągle zmieniających się, takich jak akumulatory liczników i przekaźników czasowych, powinny one znajdować się w końcowej (górnjej) części skonfigurowanego obszaru pamięci %R. Ta część danych inicjalizacyjnych %R jest kopiowana jako ostatnia. Umieszczenie zmiennych danych w górnej części pamięci %R zapewnia, że ostatnie wartości zostaną uwzględnione przy kopiowaniu danych.

Trzeci uruchamiający się sterownik programowalny odczytuje wszystkie dane inicjalizacyjne %M (bit) z *obydwu* podłączonych sterowników, a następnie porównuje dwa zestawy danych. Jeżeli nie pasują, próbuje ponownie. Jeżeli po trzech próbach dane wciąż się nie zgadzają, uruchamiający się sterownik może:

- Zatrzymać się (jeżeli błąd taki został skonfigurowany jako znaczący)
- Zezwolić na dalsze działanie sterownika programowalnego (jeżeli jest skonfigurowany jako diagnostyczny), oraz ustawić odpowiednią flagę %M.
%M12232 Niezgodność danych początkowych przy uruchomieniu

Podjęta akcja jest określona przez konfigurację GMR (patrz strona 6-21).

Jeżeli uruchamiający się sterownik programowalny nie może odczytać wszystkich danych z innych sterowników, ustawia flagę "SYSFLT" %M12234 (błąd systemu przy starcie) dla programu sterującego. Cała sekwencja uruchomienia zaczyna się wtedy od nowa, wyłączając magistralę Genius, na której zawiodło połączenie.

Kiedy sterownik programowalny kończy inicjalizację danych, oprogramowanie GMR wymazuje status flagi wstrzymania Inhibit (%M12231).

Program sterujący musi korzystać z tego bitu, aby zapobiec wykonaniu programu przed wyczyszczeniem bitu.

Program powinien rozpocząć wykonywanie po ustawieniu wartości 0 flagi wstrzymania Inhibit (%M12231). Może wówczas sprawdzić status uruchomienia, jak opisano poniżej.

Śledzenie statusu uruchomienia

W zależności od wymagań aplikacji, program może przed kontynuacją uruchamiania sprawdzać flagi statusu. Jeżeli znaleziona zostanie ustawiona (1) flaga, program sterujący może zdecydować o przetwarzaniu danych inicjalizacyjnych przed kontynuacją.

Sprawdzenie połączenia z innymi sterownikami PLC

Jeżeli %M12237 (COLDST) ma wartość 1, oznacza że sterownik podczas uruchomienia nie wykrył innych połączonych sterowników PLC.

Jeżeli %M12237 ma wartość 1, program sterujący musi zainicjalizować własne dane początkowe %M i %R.

Sprawdzenie rozbieżnych danych inicjalizacyjnych %M

Jeżeli %M12232 (MISCMP) ma wartość 1, oznacza to, że podczas uruchomienia sterownika PLC pozostałe dwa sterowniki były już połączone, i miały uruchomione programy sterujące. Po sprawdzeniu przez sterownik PLC danych inicjalizacyjnych %M z innych sterowników PLC, wykazana została rozbieżność.

Sprawdzenie łączności

Jeżeli %M12234 (SYSFLT #) ma wartość 1, oznacza to wystąpienie problemów podczas próby nawiązania łączności uruchamiającego się sterownika z jednym z modułów komunikacyjnych.

Udostępnienie wyjść podczas uruchomienia

Po zainicjalizowaniu program sterujący rozpoczyna wykonanie. Po jednym lub kilku cyklach pracy generowane są dane wyjściowe. Jednakże wyjścia pozostają odłączone, a dane wyjściowe nie są przesyłane na magistralę.

Program sterujący musi załączyć wyjścia, ustawiając bit kontrolny %M12257 (CONTINUE). Powinno to nastąpić pod *koniec* programu, aby co najmniej raz została przed załączeniem wyjść ustalona ich wartość.

Jeżeli funkcja ta nie zostanie ukończona prawidłowo, oprogramowanie GMR ustawia status flagi błędu systemowego (%M12235) to 1.

Sprawdzenie stanów wyjść podczas uruchomienia

Jak wspomniano powyżej, każdy sterownik programowalny rozpoczyna przesyłanie wartości wyjściowych, gdy wykonywany przez niego program sterujący ustawia bit %M12257 na wartość 1. Gdy pierwszy sterownik rozpoczyna przesyłanie wartości wyjściowych, każde z wyjść jest porównywane do uwzględnionych w konfiguracji wartości domyślnych. Gdy kolejny sterownik rozpoczyna przesyłanie wartości wyjściowych, jego wartości wyjściowe są porównywane do wartości głosowanych dla każdej grupy wyjść.

Jeżeli dla któregoś bloku wyjść wartości nie zgadzają się, bit statusu %M12240 (LOGONFT) jest ustawiany na 1.

Program sterujący może śledzić bit %M12240 (LOGONFT). Jeżeli bit ten ma wartość 1, stany wyjściowe na jednym lub więcej blokach wyjść nie zgadzają się.

Jeżeli jest to konieczne, program sterujący może ustawić bit kontrolny %M12263 (FORCLOG) na wartość 1. Spowoduje to wymuszenie głosowania grup bloków wyjściowych, i odpowiedź na dane wyjściowe wszystkich połączonych sterowników programowalnych.

Po ustawieniu bit LOGONFT pozostaje w tym stanie do momentu wyczyszczenia tabeli błędów wejść/wyjść, wykonywanego poprzez ustawienie bitu kontrolnego IORES (%M12258).

Zazwyczaj bity kontrolne FORCLOG oraz IORES są ustawiane w programie sterującym poprzez interfejs użytkownika lub przez przycisk połączony z obwodem wejściowym.

Blok ignoruje nowe wartości wyjściowe do momentu, gdy:

- wartości wyjściowe głosowane odpowiadają całemu blokowi, lub
- program sterujący ustawia bit wymuszenia logowania sterownika PLC (Force PLC Logon bit).

Wymuszenie logowania grup wyjść 1001D

Przy uruchamianiu systemu oprogramowanie GMR automatycznie załącza (ustawia na 1) w bloku wyjść 1001D zmienną %Q wszystkich wyjść strzeżonych.

Jeżeli blok diagnostyczny 1001D pracuje w trybie GMR w momencie, gdy pierwsza jednostka centralna rozpoczyna złączanie, oczekiwane stany wyjść mogą różnić się od stanów domyślnych zapisanych w blokach. Dlatego też wymuszenie logowania musi udostępnić wejścia/wyjścia, wymuszając wartość 1 na wyjściu przekaźnika zabezpieczającego. Zapewnia to początkowe zasilanie bloku wyjść w przypadku, gdy nie ma możliwości pominięcia negatywnego wyniku diagnostyki.

Wymuszenie logowania może być wymagane przez inne sterowniki programowalne w momencie ich podłączenia.

Wyzerowanie błędów wejść/wyjść

Jest bardzo mało prawdopodobne, ale możliwe, że podczas inicjalizacji (uruchomienia lub zatrzymania/uruchomienia cyklu) jednej z jednostek centralnych systemu GMR pojawią się błędy wejść/wyjść. Błędy powstałe podczas uruchomienia jednostki centralnej systemu GMR są zgłaszane do tej jednostki centralnej. Dlatego też zalecane jest przeprowadzenie wyzerowania błędów wejść/wyjść podczas inicjalizacji jednostki centralnej GMR, co spowoduje ponowne zgłoszenie informacji o bieżących błędach wejść/wyjść.

Jeżeli w systemie zabezpieczeń GMR stosowane jest ręczne sterowanie wyjściami, oraz odpowiednie wejścia wstrzymujące błędy powstałe w wyniku sterowania ręcznego, wszelkie standardowe błędy (przerwa w obwodzie, przeciążenie, zwarcie, itd.) również są blokowane w czasie, gdy wejścia blokujące są załączone. Dlatego też zaleca się, aby po odłączeniu wejścia wstrzymującego przeprowadzić wyzerowanie błędów wejść/wyjść, co spowoduje powtórne zgłoszenie bieżących informacji o ewentualnych błędach.

Odlączenie bloku wyjść na czas konserwacji

Po odłączeniu bloku wyjść na czas konserwacji i późniejszym przywróceniu zasilania, konieczne może być wymuszenie logowania. Spowoduje ono, że blok zacznie przyjmować dane ze sterowników programowalnych. Nie jest to konieczne, jeżeli aktualne dane wyjściowe przesyłane przez sterownik(i) odpowiadają domyślnym stanom wyjściowym bloku. Po przywróceniu zasilania bloku w grupie wyjść, należy wyzerować błędy wejść/wyjść.

Program sterujący może śledzić bit %M12240 (LOGONFT). Jeżeli bit ten ma wartość 1, stany wyjściowe na jednym lub więcej blokach wyjść nie zgadzają się.

Program sterujący może ustawić bit kontrolny %M12263 (FORCLOG) na wartość 1. Spowoduje to wymuszenie głosowania bloku wyjść, i odpowiedź na dane wyjściowe ze wszystkich połączonych sterowników programowalnych.

Po ustawieniu bit LOGONFT pozostaje w tym stanie do momentu wyczyszczenia tabeli błędów wejść/wyjść, wykonywanego poprzez ustawienie bitu kontrolnego IORES (%M12258).

Zazwyczaj bity kontrolne FORCLOG oraz IORES są ustawiane w programie sterującym poprzez interfejs użytkownika lub przez przycisk połączony z obwodem wejściowym.

Blok ignoruje wartości wyjściowe do momentu, gdy:

- wartości wyjściowe głosowane odpowiadają całemu blokowi, lub
- program sterujący ustawia bit wymuszenia logowania sterownika PLC (Force PLC Logon bit), jak opisano powyżej.

Zerowanie flag statusu uruchomienia %M

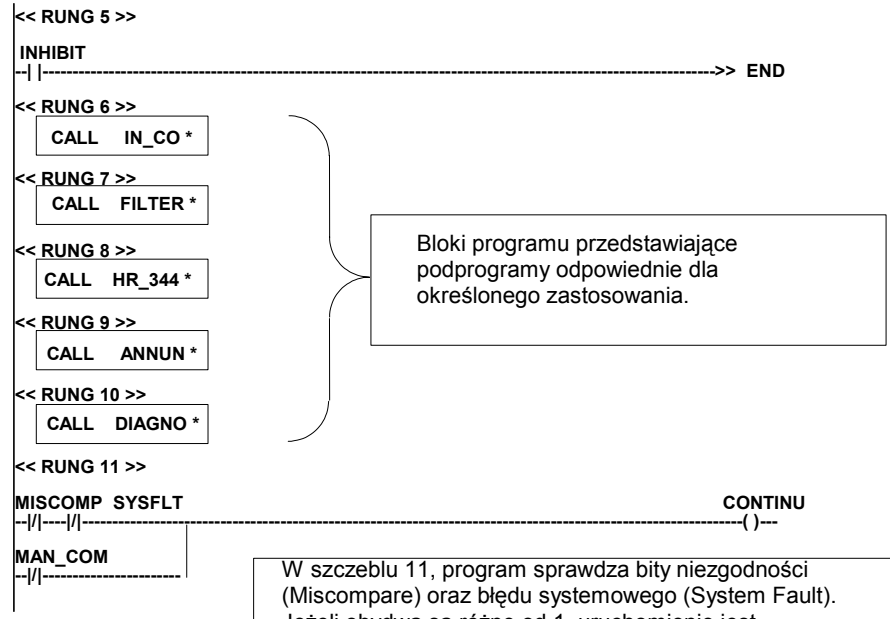
Flagi statusu uruchomienia %M pozostają ustawione do momentu ponownego uruchamiania systemu, lub do momentu wyzerowania z poziomu programu sterującego. Aby wyzerować bit statusu uruchomienia %M z programu sterującego, należy pod jego adresem w pamięci zapisać wartość 0.

Przykład drabinkowego programu sterującego uruchomieniem

Poniższy przykład pokazuje fragment typowego drabinkowego programu sterującego uruchomieniem.

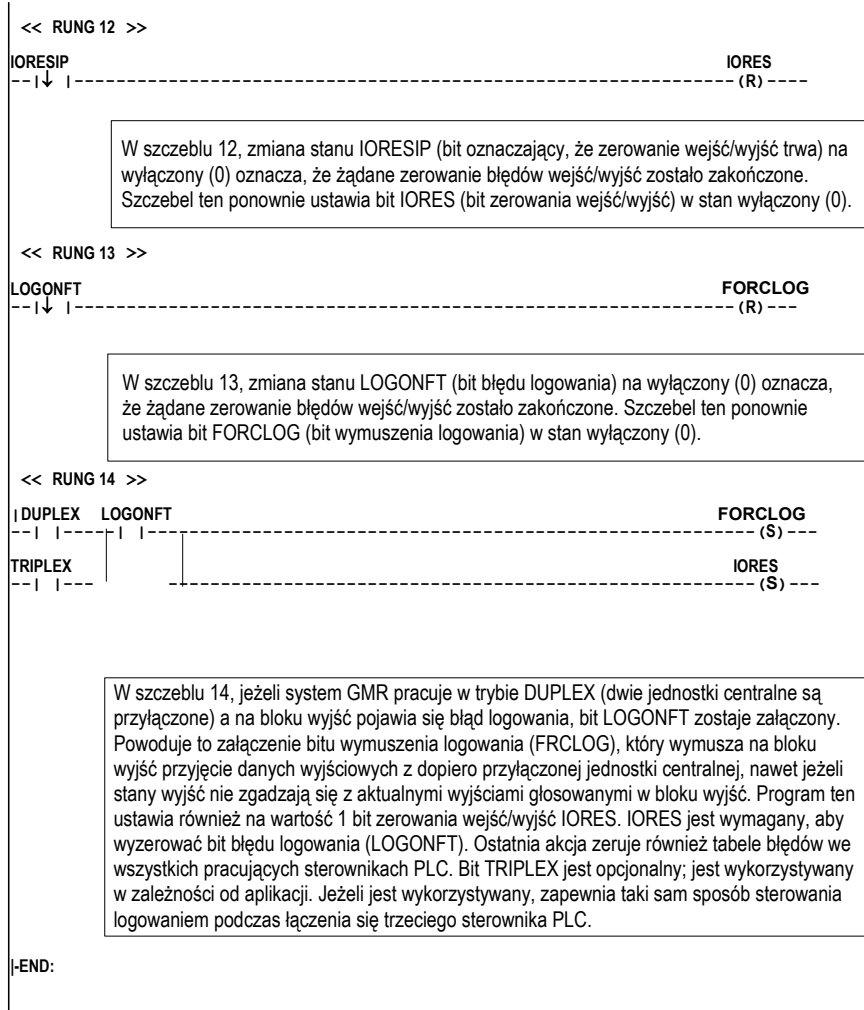
Ważna uwaga

Program ten jest jedynie przykładem ilustrującym działanie systemu. Dla konkretnego zastosowania program musi być zmodyfikowany. Ponadto należy zapoznać się ze wskazówkami TÜV dotyczącymi wykorzystania styków IORES.



Bloki programu przedstawiające podprogramy odpowiednie dla określonego zastosowania.

W szczeblu 11, program sprawdza bity niezgodności (Miscampare) oraz błędu systemowego (System Fault). Jeżeli obydwa są różne od 1, uruchomienie jest kontynuowane. Dodatkowe wejście równoległe (w tym przykładzie MAN_COM) może być wykorzystane w celu zezwolenia na „ręczną kontynuację” dostarczania wartości wejściowej przez operatora.



Ostrzeżenie

W zależności od zastosowania, w celu załączenia bitu wymuszenia logowania (FORCLOG) użytkownik może preferować wykorzystanie wyłącznie programu DUPLEX przedstawionego powyżej. Kontrola logowania sterownika PLC ma na celu zapobieżenie sytuacji, w której łączący się sterownik zmienia stan krytycznego wyjścia głosowanego. Automatyczne logowanie sterownika PLC bierze pod uwagę bit statusu DUPLEX, ponieważ zapewnia on, że co najmniej dwa sterowniki programowalne przekazują informacje wyjściowe, zanim wyjścia niezgodne z wyjściami głosowanymi będą wykorzystane podczas uruchomienia systemu. Trzeci łączący się sterownik programowalny posiada możliwość zmiany stanu wyjścia, jeżeli pierwsze dwa sterowniki PLC są już połączone i wykazują niezgodność. Z tego powodu nieodpowiednie może być automatyczne logowanie trzeciego sterownika PLC.

Programowanie wymiany danych pomiędzy sterownikami PLC

Oprogramowanie systemu GMR korzysta z danych globalnych w celu wymiany danych pomiędzy sterownikami PLC. Dane globalne są automatycznie przesyłane przez moduł sieciowy sterownika programowalnego podczas każdego cyklu pracy magistrali. W systemach sterowników programowalnych GMR typu duplex lub triplex każdy sterownik PLC GMR przesyła podczas pojedynczego cyklu pracy jeden komunikat zawierający dane globalne.

Komunikat zawierający dane globalne GMR ma długość 64 słów. Pierwszych 8 słów komunikatu zawsze jest zarezerwowanych dla danych systemu GMR.



Pozostała część komunikatu może zawierać dowolne dane, które sterownik programowalny GMR chce przekazać innym sterownikom. Przykładowo, dany sterownik może przesłać do innych informację pochodzącą z urządzeń spoza systemu GMR, lub własne bieżące wartości licznika i przekaźnika czasowego.

Przesyłanie dodatkowych danych programu sterującego nie wpływa na taktowanie magistrali. Wymiana danych globalnych bez względu na to, czy zawierają dane programu sterującego, zajmuje taką samą ilość czasu.

Wysyłanie i odbieranie danych globalnych programu sterującego

Aby przesłać dane do innych sterowników programowalnych, program sterujący w każdym z nich musi umieścić dane pod zmiennymi %G0001 do %G0896. Nie jest wymagane wykorzystanie wszystkich zmiennych. Program sterujący powinien odświeżać dane w pamięci %G tak często, jak to konieczne.		
Dane globalne otrzymywane z innych sterowników programowalnych GMR, oraz kopia danych wysłanych przez sterownik, mogą być odczytane z obszarów pamięci oznaczonych jako %GA, %GB, oraz %GC. Patrz poniżej.		
Sterownik PLC A (adres SBA 31)	Odczyt kopii przesłanych danych globalnych (SBA 31)	%GA0001-%GA0896
	Odczyt danych otrzymanych ze sterownika PLC B (SBA 30)	%GB0001-%GB0896
	Odczyt danych otrzymanych ze sterownika PLC C (SBA 29)	%GC0001-%GC0896
Sterownik PLC B (adres SBA 30)	Odczyt danych otrzymanych ze sterownika PLC A (SBA 31)	%GA0001-%GA0896
	Odczyt kopii przesłanych danych globalnych (SBA 30)	%GB0001-%GB0896
	Odczyt danych otrzymanych ze sterownika PLC C (SBA 29)	%GC0001-%GC0896
Sterownik PLC C (adres SBA 29)	Odczyt danych otrzymanych ze sterownika PLC A (SBA 31)	%GA0001-%GA0896
	Odczyt danych otrzymanych ze sterownika PLC B (SBA 30)	%GB0001-%GB0896
	Odczyt kopii przesłanych danych globalnych (SBA 29)	%GC0001-%GC0896

Śledzenie/czyszczenie błędów w systemie GMR

W systemie GMR zarówno tabela błędów sterownika programowalnego, jak i tabela błędów wejść/wyjść, są sterowane przez oprogramowanie systemowe, *nie* przez oprogramowanie programatora. W systemie GMR tabele błędów muszą być monitorowane i czyszczone z poziomu programu sterującego.

Program sterujący może korzystać z opisanych poniżej specjalnych zmiennych %M, monitorując sterownik programowalny oraz tabelę wejść/wyjść w poszukiwaniu błędów, oraz czyszcząc błędy zapisane w tabelach błędów sterownika programowalnego i wejść/wyjść.

Ostrzeżenie

Nie używać klawisza F9 w oprogramowaniu Logicmaster w celu czyszczenia tabel błędów.

Czyszczenie tabel błędów z poziomu oprogramowania Logicmaster może być niemożliwe ze względu na pracę w trybie śledzenia.

Śledzenie statusu tabeli błędów sterownika programowalnego

Gdy bit %S0009 (SY_FULL) jest ustawiony (ma wartość 1) oznacza, tabela błędów sterownika PLC jest pełna.

Gdy bit %SC0010 (SY_FLT) jest ustawiony (ma wartość 1) oznacza, że w tabeli błędów pojawił się nowy błąd.

Gdy bit %SC0012 (SY_PRES) jest ustawiony (ma wartość 1) oznacza, że w tabeli błędów sterownika występuje co najmniej jeden błąd.

Śledzenie statusu tabeli błędów wejść/wyjść

Gdy bit %S0010 (IO_FULL) jest ustawiony (ma wartość 1) oznacza, że tabela błędów wejść/wyjść jest pełna.

Gdy bit %SC0011 (IO_FLT) jest ustawiony (ma wartość 1) oznacza, że w tabeli błędów wejść/wyjść pojawił się nowy błąd.

Gdy bit %SC0013 (IO_PRES) jest ustawiony (ma wartość 1) oznacza, że w tabeli błędów wejść/wyjść występuje co najmniej jeden błąd.

Czyszczenie tabeli błędów sterownika programowalnego

Aby oczyścić tabelę błędów w pojedynczym sterowniku PLC, należy przynajmniej na jeden cykl pracy sterownika ustawić zmienną %M12259 na wartość 1.

Aby oczyścić tabelę błędów we wszystkich sterownikach PLC, należy przynajmniej na jeden cykl pracy sterownika ustawić zmienną %M12264 na wartość 1.

Czyszczenie tabeli błędów wejść/wyjść

Aby oczyścić tabelę błędów wejść/wyjść oraz przypisane zmienne systemowe we wszystkich sterownikach PLC, należy przynajmniej na jeden cykl pracy sterownika ustawić zmienną %M12258 na wartość 1.

Należy śledzić bit %M12238 (IORESIP), aby móc stwierdzić, czy zerowanie tabeli błędów wejść/wyjść zostało zakończone.

Wykorzystanie styków błędów punktu we/wy

Program sterujący dla systemu GMR może zawierać standardowe dla serii 90-70 zmienne przypisane do błędów punktów wejść/wyjść.

Błąd punktu wejścia/wyjścia przypisuje adres bitu każdemu potencjalnemu błędowi punktu, oraz adres bajtu dla każdego potencjalnego błędu punktu analogowego.

Należy zwrócić uwagę, że przestrzeń dla tych zmiennych jest zarezerwowana w pamięci przeznaczonej dla programu sterującego.

Po udostępnieniu błędów punktów wejść/wyjść, pojawienie się błędu powoduje ustawienie jego zmiennej (IO_FLT). Styki [FAULT] oraz [NOFLR] mogą być wykorzystywane jako dostęp do błędu punktu.

Dane błędu punktu są zapisywane do zmiennych na początku każdego cyklu pracy jednostki centralnej, dlatego też zawsze zawierają najbardziej aktualne dane.

Parametry konfiguracyjne wymagane przy udostępnianiu obsługi błędów punktów wejść/wyjść

Wykorzystanie błędów punktów wejść/wyjść wymaga następujących ustawień dokonanych podczas przeprowadzania konfiguracji Logicmaster 90:

Podczas konfiguracji jednostki centralnej należy wybrać z menu jednostki centralnej opcje przydziały pamięci (Memory Allocation) oraz udostępnienia obsługi błędów punktów (Point Fault Enable – F4).

Ustawienie zmiennej błędu punktu (Point Fault Reference) należy zmienić z *DISABLED* (nieдоступna) na *ENABLED* (dostępna).

Wykorzystanie styków błędów i styków alarmowych w systemie GMR

Niniejsza sekcja objaśnia w jaki sposób podstawowe styki błędu i styki alarmowe sterownika PLC serii 90-70 mogą być wykorzystywane w programie sterującym systemu GMR.

Styki błędu i braku błędu

Program sterujący może korzystać ze styków błędu i styków braku błędu w celu określenia, czy na zmiennej dyskretnej (%I lub %Q) lub analogowej (%AI lub %AQ) wystąpiły warunki błędu lub braku błędu.

Styk błędu jest zaprogramowany przy wykorzystaniu adresu zmiennej, która ma być śledzona. Przekazuje sygnał, jeżeli przypisana zmienna zawiera błąd.



Styk braku błędu przekazuje sygnał, gdy przypisana zmienna nie zawiera błędu.



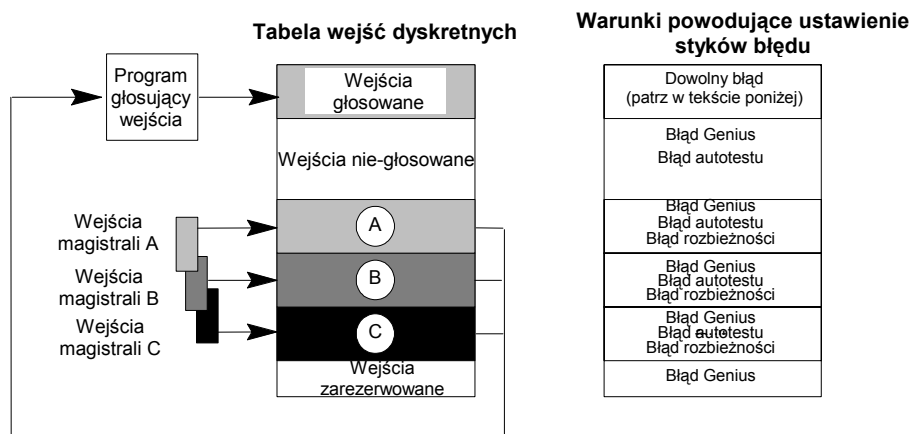
W systemie GMR styki błędów są przypisane wejściom głosowanym, wejściom znajdującym się w blokach oryginalnych, oraz wyjściom logicznym.

Styki błędu i braku błędu mogą być również programowane przy pomocy wewnętrznych zmiennych lokalizujących błędy, charakterystycznych dla serii 90-70, co objaśniono w niniejszej sekcji.

Jeżeli styki nie są wykorzystywane TYLKO ze zmiennymi lokalizującymi błędy, pamięć wykorzystywana przez zmienne musi być określona przy pomocy funkcji konfiguracyjnej oprogramowania Logicmaster 90.

Styki błędu wejścia dyskretnego w systemie GMR

W tabeli wejść dyskretnych styki błędu są skojarzone z każdym elementem danych wejściowych głosowanych, nie-głosowanych oraz „pierwotnych”, z magistral A, B oraz C:



Warunki powodujące ustawienie styków błędu wejścia dyskretnego

W przypadku wejść głosowanych styk błędu jest ustawiany, jeżeli którekolwiek z wejść fizycznych posiada ustawiony styk błędu. Przykładowo, jeżeli na wejściu A występuje błąd autotestu, styk błędu jest ustawiany dla wejścia A i dla wejścia głosowanego.

W przypadku wejść nie-głosowanych do wejścia fizycznego przypisany jest pojedynczy styk błędu. Ustawiany jest pod następującymi warunkami:

- *Błąd autotestu*. Ustawiany na wejściach dyskretnych z przypisanym autotestem, jeżeli autotest wykrywa błąd.
- *Błędy Genius*, wliczając błąd utraty bloku (Loss of Block).
- *Błąd linii*. Występują one w przypadku 16-punktowych bloków DC. Aby zgłosić błąd linii, wejście musi być skonfigurowane do działania trójstanowego.

W przypadku bloków pracujących w trybie GMR, błąd linii oznacza zwarcie obwodu w okablowaniu zewnętrznym.

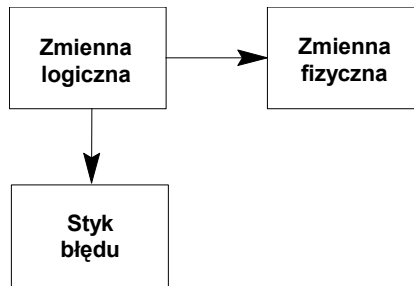
W przypadku bloków nie pracujących w trybie GMR, błąd linii oznacza przerwany obwód w okablowaniu zewnętrznym.

W przypadku magistral A, B oraz C, styki błędu są ustawiane pod następującymi warunkami:

- *Błąd autotestu* (patrz powyżej).
- *Błąd linii* (patrz powyżej).
- *Błędy Genius*, wliczając błąd utraty bloku (Loss of Block).
- *Rozbieżność* pomiędzy danymi pierwotnymi a odpowiednim wejściem głosowanym.

Styki błędów dyskretnych dla wyjść rezerwowych w systemie GMR

W przypadku rezerwowych wyjść dyskretnych, styk błędu jest przypisany do wyjść logicznych (wyjść z programu sterującego).



Zmienne logiczne są kopiowane do fizycznych zmiennych wyjściowych. Jeżeli błąd zostanie wykryty na wyjściu fizycznym, ustawiany jest styk błędu przypisany tej logicznej zmiennej wyjściowej. Poniższy rysunek podsumowuje warunki powodujące ustawianie styków błędu wyjść dyskretnych dla wyjść logicznych, fizycznych oraz nie-rezerwowych.

Tabela wyjść dyskretnych		Warunki powodujące ustawienie styków błędu
Wyjścia logiczne	→	Dowolny błąd (patrz poniżej)
Dostępne dla wyjść nie-rezerwowych	→	Błąd Genius Błąd rozbieżności
Pamięć zarezerwowana	→	Błąd Genius Błąd rozbieżności
Wyjścia fizyczne	→	Błąd Genius Błąd autotestu Błąd rozbieżności

W przypadku wyjść rezerwowych ustawienie styku błędu oraz zgłoszenie komunikatu błędu jest powodowane przez:

- Błędy autotestu
- Błędy Genius, wliczając błąd utraty bloku, oraz następujące błędy:
 - Zwarcie*
 - Przegrzanie*
 - Przeciążenie*
 - Uszkodzony przelącznik:* rzeczywisty stan wyjścia różni się od stanu zadanego.
 - Brak obciążenia:* Tylko w przypadku bloków 16-punktowych indywidualne wyjścia mogą mieć w konfiguracji wyłączone lub udostępnione zgłaszanie błędów braku obciążenia. Minimalny prąd obciążenia wymagany do zgłaszania braku obciążenia wynosi 100mA, a nie 50mA, jak to ma miejsce w przypadku bloków spoza systemu GMR. Błąd braku obciążenia w grupie o czterech blokach jest generowany, jeżeli wyjścia są załączone (ON); bloki A oraz B, lub C oraz D zgłaszają błędy braku obciążenia.
- Rozbieżność

Każdy z bloków zgłasza status rozbieżności dla danych z każdego sterownika PLC, razem ze statusem podłączenia/odłączenia sterownika (online/offline).

Wszystkie sterowniki programowalne okresowo sprawdzają status rozbieżności wszystkich wyjść. Na każdym z wyjść podtrzymywane są trzy bity określające rozbieżność – po jednym na każdy ze sterowników programowalnych. Jeden z bitów jest ustawiany, jeżeli blok zgłasza rozbieżność na którymś ze swoich wyjść.

Styki błędu dla wyjść nie-rezerwowych

W przypadku wyjść nie-rezerwowych do wyjścia fizycznego przypisany jest pojedynczy styk błędu. Ustawiany jest pod następującymi warunkami:

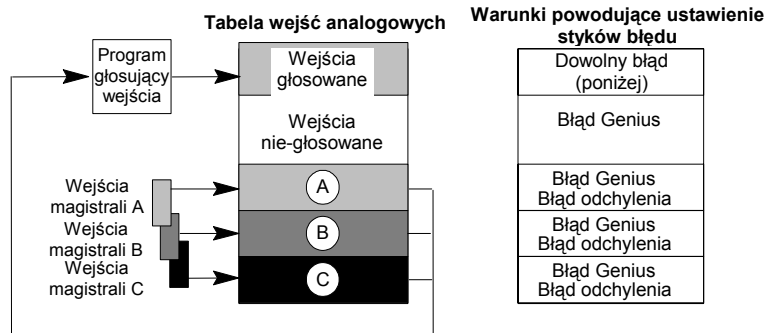
- Błędy Genius, wliczając błąd utraty bloku, oraz następujące błędy:
 - Zwarcie*
 - Przegrzanie*
 - Przeciążenie*
 - Uszkodzony przelącznik:* rzeczywisty stan wyjścia różni się od stanu zadanego.
 - Brak obciążenia:* Tylko w przypadku bloków 16-punktowych indywidualne wyjścia mogą mieć w konfiguracji wyłączone lub udostępnione zgłaszanie błędów braku obciążenia. Minimalne natężenie prądu konieczne do zapewnienia prawidłowego zgłaszania braku obciążenia wynosi 50mA (nie 100mA, jak ma to miejsce w przypadku bloku systemu GMR).
 - W przypadku pojedynczego bloku błąd braku obciążenia wyjść załączonych (ON) może być zgłaszany w dowolnym momencie, poza czasem wykonywania testu pulsacyjnego. Wyjścia odłączone (OFF) podczas testu pulsacyjnego nie są zgłaszane komunikaty błędu braku obciążenia.
- Rozbieżność

Wykorzystanie styków błędów analogowych i styków alarmowych

Przetwarzanie danych z wejść/wyjść analogowych przez system GMR nie wpływa na styki błędu, ani styki alarmów niskiego i wysokiego poziomu wejść analogowych nie-głosowanych oraz wyjść.

Styki błędu dla wejść analogowych

Podobnie jak w przypadku wejść dyskretnych, głosowane wejścia analogowe posiadają styki błędu skojarzone z wejściami pierwotnymi i z opowiadającymi im wejściami głosowanymi. Nie-głosowane wejścia analogowe również posiadają skojarzone styki błędu.



- **Błędy Genius** obejmują błąd utraty bloku (lub modułu Field Control), oraz następujące:

Zbyt mała wartość: wejście ma wartość poniżej $-32\,767$ jednostek inżynierskich, lub -4095 działek. Blok przesyła komunikat o zbyt małej wartości i ustawia wartość na dopuszczoną minimalną.

Przekroczenie zakresu: wejście ma wartość powyżej $+32\,767$ jednostek inżynierskich, lub $+4095$ działek. Blok przesyła komunikat o przekroczeniu zakresu i ustawia wartość na dopuszczoną maksymalną.

Przerwa w obwodzie: Stosowany tylko w przypadku wejść 4-20mA. Styk błędu jest ustawiany, jeżeli prąd wejściowy spada poniżej 2mA. Należy zwrócić uwagę, że sygnał prądowy z zakresu 4 do 20mA, poprowadzony do dwóch lub więcej bloków, musi być przekonwertowany na napięciowy, dla którego błędy przerwy w obwodzie nie są wykrywane.

Błąd okablowania

Wewnętrzny błąd kanału: wewnętrzny błąd kanału, taki jak uszkodzenie konwertera A/C. Stan wyjścia bloku pozostaje nieoznaczony.

Zwarcie kanału: Tylko w przypadku bloków RTD. Stan wyjścia bloku pozostaje nieoznaczony.

- Błąd odchylenia wejścia analogowego: wejście A, B lub C podlega głosowaniu, będąc jednocześnie poza zakresem odchylenia.

Styki błędu dla wyjść analogowych

W przypadku wyjść analogowych styk błędu jest ustawiany w przypadku dowolnego błędu Genius, łącznie z błędem utraty bloku (Loss of Block).

Styki alarmowe

Program sterujący może wykryć warunki odpowiadające alarmowi wysokiego lub niskiego poziomu w zmiennych analogowych (%AI lub %AQ) korzystając z ich styków alarmowych.

Styki alarmowe wskazują, kiedy zmienna analogowa osiągnęła jedną z wartości granicznych. Styki alarmowe nie są traktowane jak styki błędu. Styki alarmowe w systemie GMR są takie same, jak w systemie konwencjonalnym.

Usuwanie błędów skojarzonych ze stykami błędu/stykami braku błędu

W przypadku zmiennych %I, %Q, %AI, lub %AQ błąd skojarzony z odpowiednim stykiem musi być usunięty, aby możliwe było usunięcie go z tabeli błędów i wstrzymanie przekazywania przez styk sygnału.

Styki błędów można wyzerować z poziomu programu sterującego przy pomocy bitu %M zerującego wejścia/wyjścia (%M12258). *Usunięcie takiego błędu przy pomocy ręcznego programatora Genius nie wymazuje go z tabeli błędów i nie powoduje wstrzymania przekazywania przez styk sygnału.*

Określenie miejsca wystąpienia błędu

Aby zlokalizować umiejscowienie sprzętowe błędu, należy oprogramować zmienne wskazujące błąd przy pomocy styków błędu i braku błędu.

Sterownik programowalny nie wstrzymuje pracy, jeżeli pojawia się któraś ze zmiennych oznaczających błąd. Zmienne wskazujące błąd spełniają wyłącznie funkcję informacyjną.

W przypadku urządzenia Genius, format zmiennej oznaczającej błąd jest następujący:

M_rs bmm

r jest numerem kasy modułu sieciowego (0-7), **s** jest jego numerem gniazda, **b** jest numerem magistrali, natomiast **mm** jest adresem SBA urządzenia Genius, na którym występuje błąd. Przykładowo, **M_46128** oznacza kasetę 4, gniazdo 6, magistralę 1, moduł 28. Więcej informacji na temat zmiennych oznaczających błąd znajduje się w podręczniku *Logicmaster 90-70 Software User's Manual*.

Sprawdzanie rozbieżności wyjść

Wszystkie sterowniki programowalne GMR okresowo monitorują głosowanie wyjścia bloku dyskretnego. Monitorowanie umożliwia wykrycie rozbieżności wyjść pomiędzy sterownikami PLC oraz przerwanie łączności pomiędzy monitorowanym blokiem wyjść a innymi sterownikami. Jeżeli sterownik przesyła rozbieżne dane wyjściowe do bloku, oprogramowanie systemu GMR rejestruje błąd rozbieżności danych wyjściowych w tabeli błędów wejść/wyjść i ustawia odpowiednie styki błędu dla tego wyjścia logicznego.

Aby wykryć rozbieżne wyjścia program sterujący może monitorować tabelę błędów wejść/wyjść pod kątem występowania błędów rozbieżności wyjść. Dodatkowo program może zawierać odpowiednie styki błędów, jak opisano powyżej.

Identyfikacja wyjść szybkozmiennych

Automatyczne sprawdzenie rozbieżności wyjścia działa w przypadku wyjść, które zmieniają swój stan nie częściej niż raz na około 10 cykli pracy sterownika programowalnego.

Aby zidentyfikować wyjścia, dla których sprawdzenie rozbieżności nie zostało ukończone ze względu na zbyt szybką zmianę stanu, program sterujący może ustawić bit %M12266 (ENTRAN) na wartość 1. Bit ten domyślnie jest wyłączony (0).

Gdy bit %M12266 ma wartość 1, rozbieżność wyjścia szybkozmiennego powoduje zapisanie komunikatu błędu w tabeli błędów wejść/wyjść. Komunikat błędu wskazuje kasetę X, gniazdo Y oraz adres SBA modułu, w którym szybkie zmiany stanu na wyjściu spowodowały przerwanie przetwarzania rozbieżności wyjścia.

Wykrywanie wymuszeń i blokad wejść/wyjść

W systemie GMR blokady i wymuszenia nie są zalecane, ponieważ mogą wpływać na autotest i głosowanie wejść i wyjść GMR. Oprogramowanie GMR nie wykrywa automatycznie blokad i wymuszeń.

Jeżeli w systemie GMR stosowane są blokady lub wymuszenia, program sterujący powinien zawierać zmienne systemowe umożliwiające wykrywanie ich *dla poszczególnych sterowników PLC.*

Wykrywanie wymuszenia punktu Genius w sterowniku PLC

Wymuszenie punktu Genius z poziomu programu sterującego można sprawdzić przy pomocy bitu %S0012 (FRC_PRE). Bit ustawiony (1) oznacza występowanie wymuszenia.

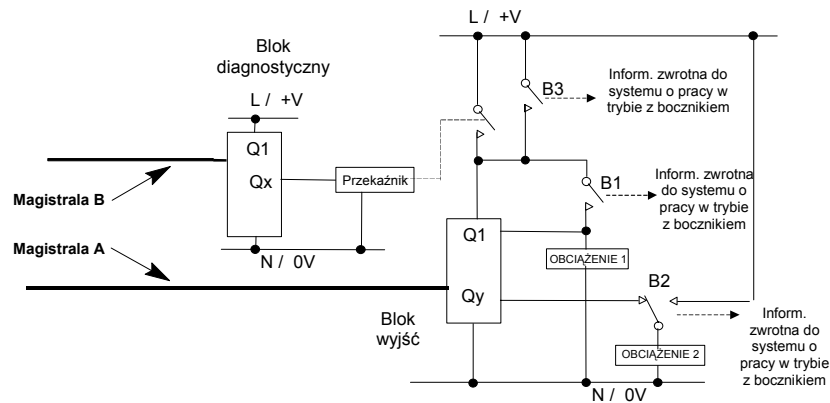
Wykrywanie blokady punktu w sterowniku PLC

Blokadę w pamięci %I, %Q, %M, lub %G z poziomu programu sterującego można stwierdzić na podstawie bitu %S0011 (OVR_PRE). Bit ustawiony (1) oznacza występowanie blokady.

Programowanie grupy wyjść typu 1oo1D

Grupa wyjść typu 1oo1D składa się z bloku wyjść dyskretnych, których zasilanie jest sterowane przez blok diagnostyczny umieszczony na innej magistrali. (Niektóre punkty indywidualne w bloku wyjść mogą być zbocznikowane poprzez zapewnienie im odrębnego zasilania).

Oprogramowanie GMR automatycznie monitoruje bloki wyjść określone jako grupy wyjść 1oo1D. Jeżeli stan rzeczywisty "strzeżonego" punktu w bloku wyjść nie zgadza się ze stanem wyjściowym ustalonym przez program sterujący, punkt %Q w bloku diagnostycznym sterującym zasilaniem bloku wyjść jest automatycznie ustawiany na 0, a w tabeli błędów wejść/wyjść zapisywany jest błąd. W poniższym uproszczonym przykładzie, jeżeli sprzężenie zwrotne z punktu %Qy nie odpowiada stanowi nakazanemu, system GMR automatycznie ustawia punkt %Qx na bloku diagnostycznym na wartość 0. Powoduje to odłączenie zasilania wszystkich punktów w bloku, które nie zostały zbocznikowane.



Należy zwrócić uwagę, że jednostka centralna przeprowadza tą operację nie sprawdzając, czy blok wyjść jest zalogowany. Może to spowodować błędne wzbudzenie wyjść dozoru.

Próbné przeprowadzenie odłączenia diagnostycznego

Aby sprawdzić przekąźnik dozoru, zmienne %Q wyjścia dozoru muszą mieć wartość 0 (off). Można tego dokonać na poziomie programu sterującego, lub bezpośrednio z programatora.

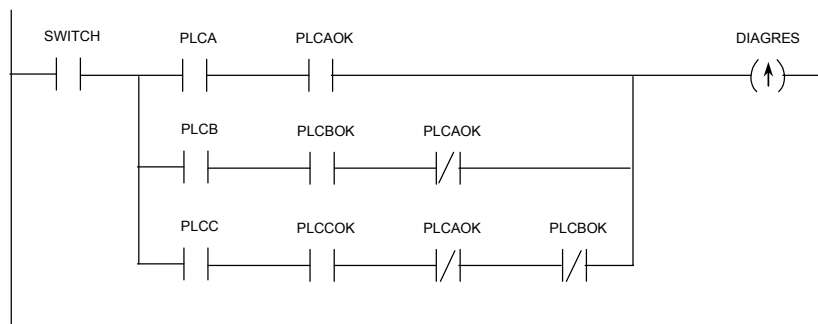
Jeżeli wyjścia nie będą odłączone, wspólny bocznik (B3 w powyższym przykładzie) lub boczniki na każdym z wyjść O/P (B2 w powyższym przykładzie) muszą zostać uaktywnione.

Po przeprowadzeniu testu użytkownik musi przeprowadzić zerowanie diagnostyczne (DIAGRES), aby doprowadzić sygnał do przekąźnika dozoru. Po ręcznym sprawdzeniu stanu przekąźnika dozoru, boczniki O/P mogą zostać usunięte.

Programowanie wyzerowania punktu wyjściowego w bloku diagnostycznym

Program sterujący musi zawierać podprogram zerujący punkt wyjściowy w bloku diagnostycznym po odłączeniu przez niego zasilania bloku wyjść.

Do zerowania punktu wyjściowego służy bit DIAGRES (%M12267). Poniższy prosty podprogram programu sterującego można wykorzystać w każdym sterowniku programowalnym:



W tym przykładowym podprogramie przełącznik SWITCH przedstawia urządzenie sterowane przez operatora, jak np. przycisk zwierny. Może również przedstawiać wejście programowe. Po wciśnięciu przez operatora przycisku, styk SWITCH przekazuje sygnał na prawą stronę. Jeżeli sterownik PLC nie wykazuje błędów (OK), sygnał zostaje przekazany do przekaźnika DIAGRES, uaktywnianego zboczem narastającym sygnału. Jeżeli sterownik PLC nie wykazuje błędów (OK), sygnał zostaje przekazany do przekaźnika DIAGRES, uaktywnianego zboczem narastającym sygnału. Jeżeli sterownik PLC B wykazuje błędy, sygnał zostaje przekazany do sterownika PLC C.

Ten przykładowy podprogram zapewnia w danym momencie wykonanie zerowania diagnostycznego tylko na jednym sterowniku PLC. W systemie z trzema sterownikami PLC zawsze będzie to sterownik PLC A, jeżeli jest dostępny.

Ważne jest, aby bit DIAGRES nie może pozostać ustawiony, lub być ustawiony z więcej niż jednego sterownika PLC. Zapobiegałoby to kolejnym zerowaniom bloku diagnostycznego.

Programowanie odnoszące się do zamknięcia wejść/wyjść

W systemie GMR pojęcie zamknięcia wejść/wyjść odnosi się do automatycznego odłączenia grupy wejść lub wyjść wykazujących podczas autotestu błąd. (Więcej informacji na temat błędów podczas autotestu znajduje się w rozdziale 4.)

Po zdiagnozowaniu błędu dyskretnego wejścia/wyjścia system GMR zapisuje odpowiednie błędy w tabelach błędów i ustawia skojarzone styki błędów. W przypadku niektórych błędów wejść/wyjść dyskretnych, system GMR opcjonalnie przydziela dodatkowy (o konfigurowalnej długości) okres czasu, umożliwiając usunięcie przyczyny błędu. Jeżeli problem nie zostanie w tym czasie usunięty, następuje zamknięcie wejść/wyjść bloku (bloków), na którym wystąpił błąd.

Zamknięcie wejść/wyjść jest zdefiniowane jako ustawienie danego wejścia/wyjścia w jego stanie bezpiecznym. W przypadku wyjść jest to odłączenie. W przypadku wejść dyskretnych zamknięcie jest „domyślnym” stanem ustalonym w konfiguracji grupy wejść.

Podprogram odnoszący się do zamknięcia wejść/wyjść może obejmować:

Aby kontrolować stan wykonania operacji zamknięcia wejść/wyjść, program może monitorować status bitu %M12244 (IO_SD), który oznacza aktywację przekaźnika czasowego operacji zamknięcia wejść/wyjść.
Aby w dowolnym momencie anulować operację zamknięcia wejść/wyjść, należy ustawić bit %M12265 (SD_CAN) na wartość 1.
Aby przeprowadzić zerowanie błędów wejść/wyjść należy ustawić bit %M12258 (IORES) na wartość 1. Powoduje to wymazanie wszelkich stałych błędów bloku (bloków) oraz błędów w tabeli błędów wejść/wyjść sterowników programowalnych.
Aby w dowolnym momencie uaktywnić autotest, należy ustawić bit %M12260 (ATMANIN) na wartość 1.
Aby wymusić na blokach logowanie i przyjęcie wartości wyjściowych, należy ustawić bit %M12263 (FORCLOG) na wartość 1.
Aby przeprowadzić zerowanie błędów wejść/wyjść należy ustawić bit %M12258 (IORES) na wartość 1. Powoduje to wymazanie wszelkich stałych błędów bloku (bloków) oraz błędów w tabeli błędów wejść/wyjść sterowników programowalnych.

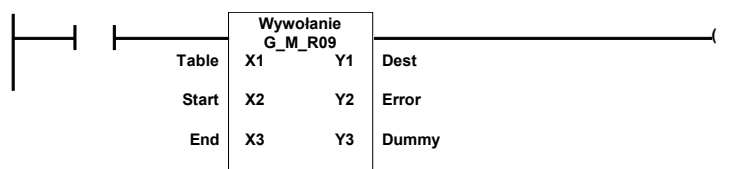
Odczyt zestawów danych diagnostycznych

Sekcja ta wyjaśnia, w jaki sposób należy wykorzystać blok programu GMR, aby odczytać zestaw danych dotyczących systemu. Dane, które mogą być odczytane przez blok programu obejmują:

- Błędy rozbieżności (dyskretnych wejść lub wyjść, wejść analogowych)
- Błędy autotestu wejść lub wyjść dyskretnych
- Błędy Genius (dyskretnych wejść lub wyjść, wejść analogowych lub wyjść analogowych)
- Błędy punktów wejść lub wyjść dyskretnych lub analogowych (z funkcji należy korzystać, aby odczytać błędy sąsiednich punktów w grupie. Błędy indywidualnych punktów są dostępne w wygodniejszy sposób przy wykorzystaniu styków programowych, jak opisano wcześniej).
- Dyskretne błędy logowania dla indywidualnych sterowników PLC
- Alarmy o wysokiej lub niskiej wartości analogowej
- Przełączniki czasowe zamykające wejścia lub wyjścia
- Opis konfiguracji

Blok programu GMR

Program sterujący systemem GMR może WYWOŁAĆ (CALL) zewnętrzny blok programu, nazwany **G_M_R09**. Każde wywołanie G_M_R09 może uzyskać dostęp do danych jednego typu. Dane zwracane są w postaci bitowej. Informacje są przeznaczone tylko do odczytu, nie można na nich zapisywać.



Parametry wejściowe i wyjściowe tej funkcji to:

X1: Table (Tabela)	Liczba przedstawiająca typ odczytywanych danych, wg tabeli podanej na następnej stronie. Przykładowo, aby odczytać błędy rozbieżności wejść dyskretnych, należy wprowadzić 11.
X2: Start (Początek)	Początkowe przesunięcie w obszarze informacji określonym w tabeli. W przypadku błędów punktów dyskretnych (błędów wejść lub wyjść, jednego z podanych typów), jest to rzeczywisty adres pierwszego punktu. Przykładowo, aby sprawdzić, czy wystąpił błąd punktu wyjścia dla %Q00015, jako START należy wprowadzić 15.
X3: End (Koniec)	Końcowe przesunięcie w obszarze informacji określonym w tabeli.
Y1: Destination (Przeznaczenie)	Lokalizacja, w której umieszczone zostaną żądane elementy.
Y2: Error (Błąd)	Lokalizacja, w której umieszczony zostanie kod błędu. Kod błędu jest generowany tylko, jeżeli podczas działania funkcji CALL wystąpi błąd. Kody błędów są wyszczególnione poniżej.
Y3: Dummy (Atrapa)	Nie wykorzystywane

Parametry funkcji Call oraz zawartość „tabeli” danych

Tabela	Zawartość	Zakres wartości początkowych	Zakres wartości końcowych
11	Błędy rozbieżności wejść dyskretnych	Większe lub równe adresowi pierwszego wejścia dyskretnego dla A, B lub C.	Mniejsze od wartości początkowej powiększonej o największy adres wejścia dyskretnego dla A, B lub C.
14	Błędy autotestu wejść dyskretnych	początek>=1	koniec<=12228, koniec<=początek
15	Błędy Genius wejść dyskretnych		
16	Błędy wejściowych punktów dyskretnych *		
21	Błędy rozbieżności wejść dyskretnych: Sterownik PLC A		
22	Błędy rozbieżności wejść dyskretnych: Sterownik PLC B		
23	Błędy rozbieżności wejść dyskretnych: Sterownik PLC C		
24	Błędy autotestu wyjść dyskretnych		
25	Błędy Genius wyjść dyskretnych		
26	Błędy wyjściowych punktów dyskretnych *		
27	Dyskretne błędy logowania (sterownik PLC A)		
28	Dyskretne błędy logowania (sterownik PLC B)		
29	Dyskretne błędy logowania (sterownik PLC C)		
31	Błąd rozbieżności wejścia analogowego	Większe lub równe adresowi pierwszego wejścia dyskretnego dla A, B lub C.	Mniejsze od wartości początkowej powiększonej o największy adres wejścia dyskretnego dla A, B lub C.
35	Błędy Genius wejścia analogowego	początek>=1	koniec<=8192, koniec<=początek
36	Błędy wejściowych punktów analogowych *		
37	Alarmy niskiego poziomu wejścia analogowego		
38	Alarmy wysokiego poziomu wejścia analogowego		
45	Błędy Genius wyjścia analogowego		
46	Błędy wyjściowych punktów analogowych *		
47	Przełączniki czasowe procesu zamknięcia wejścia (na blok) Zwraca pojedyncze słowo określające wartość przełącznika czasowego w sekundach czasu wykorzystanego. Wartość -1 oznacza wystąpienie błędu, przełącznik nie został uruchomiony (bit anulowania procesu zamknięcia ma wartość 1).	Starszy bajt zmiennej początkowej zawiera numer kasety (0-7), młodszy bajt zawiera numer gniazda (1-9)	Starszy bajt zawiera liczbę 1. Młodszy bajt zawiera adres SBA bloku, z którego ma zostać uzyskana informacja o procesie zamknięcia (0-28)
48	Przełączniki czasowe procesu zamknięcia wyjścia (na blok) Patrz powyżej - opis zwracanych wartości - przełączniki czasowe procesu zamknięcia wejścia (47).		
49	Przełączniki czasowe procesu zamknięcia wejścia (na modul komunikacyjny GBC) Dla każdego adresu SBA zwraca słowo określające wartość przełącznika czasowego w sekundach czasu wykorzystanego. Wartość -1 oznacza wystąpienie błędu, przełącznik nie został uruchomiony (bit anulowania procesu zamknięcia ma wartość 1). Wartość 0 oznacza, że blok nie istnieje, lub nie ma przypisanego przełącznika czasowego. Wszystkie bloki wyjść zwracają wartość 0.	Starszy bajt zmiennej początkowej zawiera numer kasety (0-7), młodszy bajt zawiera numer gniazda (1-9), w którym umieszczony jest dany modul komunikacyjny.	niewykorzystany
50	Przełączniki czasowe procesu zamknięcia wyjścia (na modul komunikacyjny GBC) Patrz powyżej - opis zwracanych wartości - przełączniki czasowe procesu zamknięcia wejścia (49).		
1000h	Tekst opisu konfiguracji	niewykorzystany	niewykorzystany

* Błędy punktów muszą być udostępnione w konfiguracji jednostki centralnej, aby możliwe było ich odczytanie. Jeżeli błędy punktów nie są udostępnione, zwrócony zostanie komunikat błędu.

Kody błędów bloku funkcji diagnostycznej systemu GMR

Poniższe kody błędów mogą być generowane przez blok funkcji diagnostycznej systemu GMR w razie niewłaściwego wykorzystania funkcji Call:

Kod	Znaczenie
10908	Próba odczytu wskazania przełącznika czasowego procesu zamknięcia wejścia/wyjścia dla niewłaściwego bloku
10909	Próba odczytu wskazania przełącznika czasowego procesu zamknięcia wejścia/wyjścia dla niewłaściwego modułu komunikacyjnego GBC
0900hex	User I/F – brak błędu
0902hex	User I/F – nieprawidłowa wersja oprogramowania GMR
0903hex	User I/F – nieprawidłowy numer tabeli
0904hex	User I/F – nieobsługiwany numer tabeli
0905hex	User I/F – nieprawidłowe przesunięcie tabeli
0906hex	User I/F – nieprawidłowy adres docelowy
0907hex	User I/F – brak styków błędu
0908hex	User I/F – nieprawidłowa lokalizacja bloku
0909hex	User I/F – nieprawidłowa lokalizacja modułu komunikacyjnego GBC
09FFhex	User I/F - wyłączony

Zgłaszanie wersji systemu GMR oraz sumy kontrolnej do tabeli błędów sterownika programowalnego

Aby zgłosić następujące dane do tabeli błędów sterownika programowalnego (sterowników programowalnych), należy ustawić bit kontrolny %M12262 (Report) na wartość 1 (ON).

- **Wersja oprogramowania GMR** pracującego aktualnie na sterowniku PLC. Przykład:
Application message (10840): GMR Ver: 4.02 (*GMR wersja 4.02*)
- **Wersja oprogramowania konfiguracyjnego GMR** wykorzystanego podczas tworzenia bloku programu G_M_R10. Przykład:
Application message (10841): Config Util Ver: 8.05 (*wersja konfiguratora programowego 8.09*)
- **Suma kontrolna pliku konfiguracyjnego GMR** (blok programu G_M_R10). Przykład:
Application message (10842): GMR config CRC:2F4E (*suma kontrolna konfiguracji 2F4E*)

Suma kontrolna może być wykorzystana do sprawdzenia, jako plik konfiguracyjny jest wykorzystywany podczas pracy sterownika programowalnego GMR. Powinna być zapisywana dla każdej odrębnej konfiguracji, aby możliwe było dokładne określenie pliku konfiguracyjnego w sterowniku programowalnym GMR.
- 40-znakowy opis pliku konfiguracyjnego.

Wspomniany powyżej bit kontrolny GMR jest zazwyczaj ustawiany ręcznie przy wykorzystaniu oprogramowania Logicmaster 90-70, może być jednak w razie konieczności ustawiony przez program sterujący.

Rozdział 10

Przechowywanie i przesyłanie programów systemu GMR

Niniejszy rozdział opisuje, w jaki sposób należy w systemie zabezpieczeń GMR przechowywać i przysyłać programy, parametry konfiguracji oraz dane do sterowników programowalnych.

- Wynik zmian w trybie bezpośrednim (online)
- Przechowywanie programu w sterownikach programowalnych systemu zabezpieczeń GMR

Wykorzystanie funkcji Store

Przechowywanie programu: wykorzystanie funkcji Store w przypadku, gdy system NIE jest skonfigurowany do dokonywania zmian w trybie bezpośrednim (online)

Wykorzystanie funkcji Store w przypadku, gdy system JEST skonfigurowany do dokonywania zmian w trybie bezpośrednim

- Wykorzystanie narzędzia do przesyłania programu

Aktualizacja z wcześniejszej wersji systemu GMR

W przypadku aktualizacji z poprzedniej wersji systemu GMR, należy zapoznać się z instrukcjami zawartymi w załączniku E.

Wynik zmian w trybie bezpośrednim (online)

Jeżeli dokonana została bezpośrednia (online) zmiana parametrów konfiguracji lub programu systemu GMR, powoduje to powstanie błędu sumy kontrolnej. Wynik błędu sumy kontrolnej zależy od typu dokonanej zmiany oraz od tego, czy w konfiguracji systemu GMR wybrano dopuszczenie czy odrzucenie zmiany bezpośredniej (online).

Typ błędu lub wykrytej zmiany	Konfiguracja dopuszczająca zmiany		Konfiguracja odrzucająca zmiany	
	Zmiana/uruchomiony sterownik progr.	Inne sterowniki programowalne	Zmiana/uruchomiony sterownik progr.	Inne sterowniki programowalne
Błąd sumy kontrolnej programu przy uruchomieniu	Zgłoszony komunikat "Program Mismatch"	Zgłoszony komunikat "Program Mismatch"	Zgłoszony komunikat "Program Mismatch" Sterownik progr. zatrzymany	Brak akcji
(Ponowne uruchomienie sterownika po wystąpieniu błędu)	Ponownie zgłoszony komunikat "Program Mismatch"	Ponownie zgłoszony komunikat "Program Mismatch"	Brak – sterownik zatrzymany	Brak akcji
Zmiana sumy kontrolnej programu podczas pracy	Zgłoszony komunikat "Program Change"	Zgłoszony komunikat "Program Change"	Zgłoszony komunikat "Program Change" Sterownik progr. zatrzymany	Brak akcji
(Ponowne uruchomienie sterownika po wystąpieniu błędu)	Zgłoszony komunikat "Program Mismatch"	Zgłoszony komunikat "Program Mismatch"	Brak – sterownik zatrzymany	Brak akcji
Błąd sumy kontrolnej konfiguracji GMR przy starcie	Zgłoszone komunikaty "GMR Configuration Mismatch" oraz "Program Mismatch" Sterownik progr. zatrzymany	Brak akcji	Zgłoszone komunikaty "GMR Configuration Mismatch" oraz "Program Mismatch" Sterownik programowalny zatrzymany	Brak akcji
(Ponowne uruchomienie sterownika po wystąpieniu błędu)	Brak – sterownik zatrzymany	Brak akcji	Brak – sterownik zatrzymany	Brak akcji
Błąd sumy kontrolnej konfiguracji podczas pracy	Zgłoszone komunikaty "GMR Configuration Changed" oraz "Program Changed"	Zgłoszone komunikaty "GMR Configuration Changed" oraz "Program Changed"	Zgłoszone komunikaty "GMR Configuration Changed" oraz "Program Changed" Sterownik programowalny zatrzymany	Brak akcji
(Ponowne uruchomienie sterownika po wystąpieniu błędu)	Zgłoszony komunikat "GMR Configuration Mismatch"	Zgłoszony komunikat "GMR Configuration Mismatch"	Brak – sterownik zatrzymany	Brak akcji

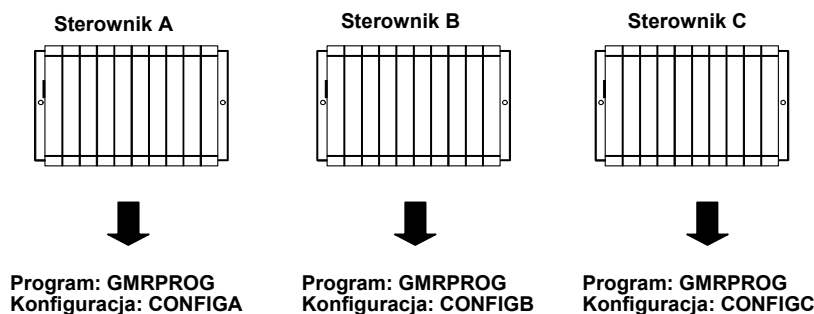
We wszystkich przypadkach komunikat błędu jest zapisywany w tabeli błędów sterownika programowalnego. Jeżeli błąd utrzymuje się po ponownym uruchomieniu sterownika, komunikat jest zgłaszany ponownie. Komunikat określa, w którym sterowniku programowalnym nastąpiła zmiana, lub w którym wystąpił błąd sumy kontrolnej.

Sterownik programowalny model 790 przed przesłaniem parametrów konfiguracyjnych musi zostać zatrzymany. W przypadku modeli 788 lub 789, zmiana parametrów konfiguracji GMR następuje przy uruchomieniu sterownika programowalnego (przejściu z trybu Stop do trybu Run). Dlatego też przed przesłaniem nowych parametrów konfiguracji GMR sterownik programowalny powinien zostać zatrzymany.

Jeżeli sterownik programowalny jest uruchamiany z nowymi parametrami konfiguracyjnymi, zawieszona zostaje automatyczna kontrola. Po przesłaniu takiej samej konfiguracji do wszystkich sterowników automatyczna kontrola zostaje wznowiona.

Przechowywanie programu w sterownikach programowalnych systemu zabezpieczeń GMR

Przy wykorzystaniu funkcji Store z programatora do sterownika programowalnego kopiowane są: program sterujący, dane konfiguracyjne i/lub tabele zmiennych. Wszystkie redundantne sterowniki programowalne w systemie zabezpieczeń GMR muszą korzystać z tego samego programu sterującego. Korzystają jednakże z różnych konfiguracji:



Przekazywanie konfiguracji i programu sterującego w postaci oddzielnych plików, jak pokazano powyżej, ułatwi przeprowadzenie w przyszłości uaktualnień programu sterującego.

Metoda zapisu programu zależy od tego, czy w konfiguracji systemu dozwolone są zmiany w trybie bezpośrednim.

- Jeżeli NIE ma przyzwolenia na dokonywanie zmian w trybie bezpośrednim, proces zatrzymuje wszystkie sterowniki programowalne.
- Jeżeli JEST przyzwolenie na dokonywanie zmian w trybie bezpośrednim, program można zapisać bez konieczności zatrzymywania sterowników programowalnych. Metoda ta wymaga maksymalnej ostrożności.

Istotne jest dopasowanie konfiguracji do metody (opisane na kolejnych stronach), która będzie stosowana. Bez względu na to, która metoda będzie stosowana, system będzie zamykany chyba, że w konfiguracji systemu GMR przyzwolono na dokonywanie zmian w trybie bezpośrednim.

Kwestie, które należy wziąć pod uwagę przy zapisywaniu do sterownika

Funkcja Store kopiuje program, który pozostaje niezmienny w programatorze. Jeżeli program w sterowniku programowalnym ma inną nazwę niż folder, funkcja Store wymazuje program ze sterownika. Zaznaczone dane są wówczas zapisywane w nowym folderze programu.

Jeżeli funkcja jest w sterowniku programowalnym chroniona hasłem, konieczna jest znajomość tego hasła.

Uwaga

W oprogramowaniu konfiguracyjnym mogą być przechowywane wyłącznie wartości konfiguracyjne. Nie jest możliwe przechowywanie programów sterujących ani tabel.

Wykorzystanie funkcji Store

Aby skorzystać z funkcji Store, należy w menu Program Utility Functions (funkcje narzędziowe programu) wybrać klawisz **Store (F4)**. Pojawi się ekran programu Store. Ekran przedstawia aktualnie wybrany folder programu, który nie może zostać zmieniony.

Z programatora na sterownik programowalny można zapisać trzy rodzaje danych: program sterujący, dane konfiguracyjne oraz tabele zmiennych. Przy pierwszym wyświetleniu tego ekranu, domyślnie tylko program sterujący ma ustawioną wartość Y (tak). Aby zapisać wszystkie dane, należy zmienić wybór dla tabeli zmiennych oraz danych konfiguracyjnych na Y (tak). Aby zapisać tylko część danych, należy wybrać N (nie) dla dowolnego z trzech rodzajów danych, których nie chcemy zapisać. Jeżeli program jest przesyłany po raz pierwszy do nowej jednostki centralnej, najczęściej zapisywane (i zaznaczane literą Y) są wszystkie trzy rodzaje danych.

Pole	Opis
Program sterujący	Drabinkowy program sterujący oraz dane %L i %P.
Tabele zmiennych	Tabele zmiennych dla programu, za wyjątkiem danych %L i %P.
Konfiguracja	Bieżąca konfiguracja

Uwaga

Pliki komentarza (nazwy umowne, opisy zmiennych oraz tekst komentarza) pozostają w folderze i nie są zapisywane do sterownika programowalnego.

Oprogramowanie Logicmaster 90-70 identyfikuje podczas zapisu do sterownika programowalnego bloki zewnętrzne unikalnym typem bloku. Jeżeli sterownik programowalny odrzuca zewnętrzny blok z powodu nieprawidłowego formatu pliku wykonawczego MS-DOS, oprogramowanie wyświetli odpowiedni komunikat oparty na kodzie błędu unikalnego dla bloków zewnętrznych.

Należy skorzystać z klawiszy kursora aby wybrać elementy, a następnie wpisać nowe wybory. Aby podczas edycji tego ekranu przywrócić oryginalne zaznaczenie, należy nacisnąć kombinację klawiszy **ALT/A**.

Informacje, które mają być przesłane, muszą mieścić się w określonych konfiguracją granicach sterownika programowalnego (np. rozmiarze pamięci rejestru).

Aby rozpocząć zapis, należy nacisnąć klawisz **Enter**. Program sterujący musi być kompletny, nie może zawierać błędów składniowych ani żadnych instrukcji, które nie są obsługiwane przez dany sterownik programowalny. Jeżeli występują błędy, operacja zapisu zostanie przerwana.

Po poprawnie zakończonym zapisie oprogramowanie wyświetli komunikat „Store Complete” (zapis ukończony). Jeżeli w trakcie zapisu wystąpi błąd w komunikacji lub na dysku (potwierdzony komunikatem na ekranie), zaznaczone pozycje zostaną usunięte z danego sterownika programowalnego. Należy poprawić błąd i powtórzyć operację zapisu.

Aby zatrzymać zapis programu, należy nacisnąć klawisze **ALT/A**, jeżeli sterownik programowalny jest zatrzymany. Jeżeli sterownik pracuje (jest w trybie **RUN**) w momencie rozpoczęcia zapisu, nie jest możliwe przerwanie procesu zapisu.

Aby wrócić do funkcji narzędziowych programu (menu Program Utility Functions), należy nacisnąć klawisz **Escape**.

Wykorzystanie funkcji Store w przypadku, gdy system NIE jest skonfigurowany do dokonywania zmian w trybie bezpośrednim

Jeżeli system zabezpieczeń GMR jest skonfigurowany tak, aby nie dopuszczać zmian dokonywanych w trybie bezpośrednim, należy zatrzymać sterownik programowalny, aby zapisać program sterujący lub dokonać zmian w samym systemie GMR.

Zapisywanie programu, konfiguracji lub tabel w trybie zatrzymania

Podczas zapisu z zatrzymaniem sterownika można przeprowadzić następujące operacje:

1. Można wczytać z programatora do sterownika programowalnego: program sterujący, dane konfiguracyjne i/lub tabele zmiennych.
2. Jeżeli zapisywany będzie wyłącznie program sterujący, a nazwa programu w sterowniku będzie inna niż nazwa programu w folderze, program w sterowniku zostanie wymazany i zastąpiony nowym programem sterującym z bieżącego folderu. Bieżące dane konfiguracyjne i tabele zmiennych w sterowniku programowalnym pozostaną nienaruszone.

Jeżeli zapisywane będą: program sterujący, dane konfiguracyjne i/lub tabele zmiennych, zostaną najpierw wymazane ze sterownika programowalnego, a następnie ponownie wczytane z programatora.

Zapis identycznego programu sterującego po wymianie jednostki centralnej

Jeżeli w sterowniku ma być zapisany identyczny program sterujący po wymianie uszkodzonej jednostki centralnej, należy zatrzymać tylko ten sterownik, w którym ma być zapisany program. Pozostałe sterowniki w systemie mogą pracować, zapewniając sterowanie wyjściami.

Kiedy nowy sterownik zostanie przełączony w tryb Run/Enable, oprogramowanie GMR porówna podczas jego inicjalizacji sumę kontrolną programu z sumą programu jednego z pracujących sterowników.

Zapisanie poprawionego programu

Jeżeli w sterowniku programowalnym ma zostać zapisany program różniący się nieco od programu pracującego na innych sterownikach, wszystkie sterowniki muszą zostać zatrzymane, w każdym z nich musi zostać zapisany taki sam program.

Płyta CD z oprogramowaniem GMR zawiera narzędzie, które może być wykorzystywane do ułatwienia zapisu i aktualizacji programu sterującego w systemie korzystającym w komunikacji pomiędzy sterownikami z protokołu SNP (serial network protocol). Narzędzie to jest opisane na kolejnych stronach.

Wykorzystanie funkcji Store w przypadku, gdy system JEST skonfigurowany do dokonywania zmian w trybie bezpośrednim

Poniższa sekwencja przedstawia, w jaki sposób można dokonać zmiany drabinkowego programu sterującego w systemie z potrójną jednostką centralną, i ustawioną w konfiguracji możliwością dokonywania zmian w trybie bezpośrednim. Zmian konfiguracji systemu nie dokonuje się w trybie bezpośrednim. (Zmiany programu sterującego w trybie bezpośrednim służą rozruchowi i wykrywaniu błędów systemu).

1. Korzystając z trybu monitorowania oprogramowania Logicmaster 90-70 wykonać połączenie bezpośrednie lub wielogłęziowe ze sterownikiem programowalnym „A”.
2. Zmienić tryb pracy oprogramowania Logicmaster 90-70 z programatora na tryb bezpośredni (online), przełączyć zabezpieczenie pamięci jednostki centralnej na pozycję niechronioną (dioda Mem Protect pozostanie zgaszona). Dokonać zapisu w trybie pracy (patrz niżej), zmiany pojedynczego słowa w trybie bezpośrednim, lub dokonać edycji bloku na sterowniku programowalnym A. W tablicy błędów sterownika A zostanie zgłoszony komunikat „Program Changed A” (zmiana programu A). Komunikat “Program Changed A” jest również zgłoszony w tabeli błędów sterowników programowalnych B i C. Jeżeli wprowadzona zmiana wywiera wpływ na stan któregokolwiek z wyjść, wyjścia rozbieżne są „przegłosowane” na blokach wyjść, zgodnie z algorytmem głosowania 2 z 3 (2oo3). Błędy rozbieżności na wyjściach, jeżeli występują, są zapisywane we wszystkich trzech sterownikach programowalnych.
3. Przełączyć zabezpieczenie pamięci jednostki centralnej na pozycję chronioną (dioda Mem Protect świeci).
4. Korzystając z oprogramowania Logicmaster 90-70 wykonać połączenie bezpośrednie lub wielogłęziowe ze sterownikiem programowalnym B.
5. Przełączyć zabezpieczenie pamięci jednostki centralnej na pozycję niechronioną. Dokonać takiej samej zmiany programu na sterowniku programowalnym B. Komunikat “Program Changed B” jest zgłoszony w tabeli błędów sterownika programowalnego B. Jeżeli wprowadzona zmiana wpływa na stan któregokolwiek z wyjść, stan wyjść sterowników programowalnych A i B będzie się zgadzał, stan wyjść sterownika C zostanie ustalony na podstawie algorytmu głosowania. Odpowiednie wyjścia sterownika C będą miały rozbieżne wartości, odpowiednie komunikaty rozbieżności i redundancji zostaną zgłoszone do wszystkich trzech sterowników programowalnych.

6. Przełączyć zabezpieczenie pamięci jednostki centralnej na pozycję chronioną (dioda Mem Protect świeci).
7. Korzystając z oprogramowania Logicmaster 90-70 wykonać połączenie bezpośrednie lub wielogałęziowe ze sterownikiem programowalnym C.
8. Przełączyć zabezpieczenie pamięci jednostki centralnej na pozycję niechronioną. Dokonać takiej samej zmiany programu na sterowniku programowalnym C. Komunikat "Program Changed C" jest zgłoszony w tabeli błędów sterownika programowalnego C. Jeżeli wprowadzona zmiana wywiera wpływ na stan któregośkolwiek z wyjść, stan tych wyjść będzie się zgadzał dla wszystkich trzech sterowników programowalnych, wartości stanów wyjściowych nie powinny być rozbieżne. W tym momencie mogą zostać usunięte wszystkie komunikaty "Program Changed C" związane z błędami rozbieżności stanów wyjść, wynikającymi ze zmiany programu.
9. Przełączyć zabezpieczenie pamięci jednostki centralnej na pozycję chronioną (dioda Mem Protect świeci).

Uwagi

Po dokonaniu wielu zmian w trybie bezpośrednim (online) może nastąpić fragmentacja pamięci. Zapobiegnie to kolejnym zmianom w trybie bezpośrednim. Aby dokonać zmian, należy zatrzymać odpowiednią jednostkę centralną i załadować kompletny program z programatora do sterownika programowalnego. Spowoduje to oczyszczenie istniejących fragmentacji i umożliwi przyszłe zmiany w trybie bezpośrednim.

Jeżeli w trybie bezpośrednim dokonywana jest zmiana programu sterującego na pojedynczym sterowniku programowalnym, następnie zmiana ta zostaje usunięta, zanim zostanie wprowadzona w innych sterownikach w systemie, możliwa jest niezgodność sumy kontrolnej, pomimo że programy w jednostkach centralnych wydają się być takie same.

Oprogramowanie Logicmaster 90-70 może również zgłosić komunikat "Logic Not Equal" (niezgodność programu sterującego) po połączeniu się ze sterownikiem programowalnym, na którym nie została dokonana zmiana/usunięcie zmiany. Aby zapobiec tej sytuacji na sterownikach, na których nie dokonano usunięcia zmiany, konieczne może być ustalenie trybu „run mode store” (zapisu zmian podczas pracy).

Zapis programu w trybie pracy

W trybie zapisu podczas pracy (**RUN MODE STORE**) zapis programu sterującego jest możliwy tylko pod następującymi warunkami:

1. Zapisywane są tylko bloki, które zostały zmienione.
2. Dotychczasowy program jest wykonywany do momentu pełnego zapisu bloków, od tego momentu „bezkolizyjnie” rozpoczyna się wykonywanie nowego programu.
3. Rozmiary danych %L i %P opierają się na największych zmiennych wykorzystanych w każdym bloku bez względu na to, który blok jest wywoływany. Dane %L i %P są zwiększane w miarę wykorzystania tych zmiennych w programie. Jeżeli zmienna %L lub %P zostanie usunięta, po wybraniu folderu obliczany jest nowy, mniejszy rozmiar.
4. Nie można dokonać zmian deklaracji przerw.
5. Sterownik programowalny musi posiadać wystarczającą ilość pamięci, aby zapisać zarówno stary, jak i nowy program.
6. Nie można dodawać ani usuwać programów wywoływanych na podstawie warunków czasowych lub na podstawie innych zdarzeń.
7. Nie można modyfikować informacji o sterowaniu programami (tryb zestawienia, właściwości wejść/wyjść, itd...)

Przesyłanie programów

W przypadku jednostki centralnej model 790 w celu przesłania programu do sterownika programowalnego można wykorzystać protokół TCP/IP.

Inaczej, jeżeli rezerwowe sterowniki programowalne są połączone siecią SNP, można wykorzystać narzędzie do przesłania programów sterujących znajdujące się na płycie CD z oprogramowaniem systemu GMR. Narzędzie do przesłania programów:

1. współpracuje z oprogramowaniem Logicmaster 90.
 2. zatrzymuje wszystkie jednostki centralne sterownika programowalnego, odłączając wyjścia.
 3. zapisuje uaktualniony program sterujący do każdej jednostki centralnej.
- Narzędzie służące do przesłania plików zapewnia wydajniejsze i dokładniejsze przesłanie danych. Jego użycie jest jednakże opcjonalne.

Narzędzie służące do przesylu zawiera trzy pliki”

- właściwy plik programu przesyłającego, nazwany KEY0.DEF.
- dwa pliki, nazwane UPLC oraz LM_KEYS.LST, które mogą być wykorzystane do modyfikacji identyfikatorów sterowników programowalnych, wykorzystywanych przez program przesyłający.

Domyślnie program do przesylu wymaga identyfikatorów PLCA, PLCB i PLCC. Jeżeli sterowniki programowalne korzystają z tych identyfikatorów, można korzystać z narzędzia do przesylu plików bez jego modyfikacji. Jeżeli sterowniki korzystają z innych identyfikatorów, można w łatwy sposób zmodyfikować narzędzie do przesylu, jak opisano na następnej stronie.

Zastosowanie narzędzia do przesłania plików z domyślnymi identyfikatorami sterowników programowalnych

W przypadku sterowników programowalnych z identyfikatorami PLCA, PLCB, PLCC, narzędzie do przesłania plików można zastosować w następujący sposób:

1. Skopiować plik KEY0.DEF z dyskietki z oprogramowaniem systemu GMR do folderu zawierającego program sterujący. Czynność ta może być wykonana w dowolnym momencie.
2. Zapis uaktualnionego programu sterującego do rezerwowych sterowników programowalnych należy rozpocząć w menu głównym oprogramowania Logicmaster 90.
3. Aby rozpocząć operację zapisu, należy w głównym menu nacisnąć jednocześnie klawisze ALT i 0. Przy każdym kolejnym rezerwowym sterowniku programowalnym oprogramowanie zgłosi komunikat:

Press the Space Bar to Continue

3. Po naciśnięciu klawisza spacji sterownik programowalny zostanie zatrzymany, a jego wyjścia wyłączone.
4. Po zatrzymaniu wszystkich sterowników programowalnych oprogramowanie ponownie zgłosi komunikat:

Press the Space Bar to Continue

5. Dla każdego sterownika programowalnego po naciśnięciu klawisza spacji oprogramowanie narzędziowe zapisuje uaktualniony program sterujący i uruchamia dany sterownik, załączając jego wyjścia.
6. Po ponownym uruchomieniu wszystkich sterowników programowalnych, oprogramowanie Logicmaster 90 powraca do menu głównego.

Dostosowywanie programu narzędziowego służącego do przesyłania do innych identyfikatorów sterowników

W przypadku sterowników programowalnych o innych identyfikatorach, konieczne jest dokonanie zmian w pliku KEY0.DEF *przed dodaniem go do folderu programu w oprogramowaniu Logicmaster.*

1. Zainstalować oprogramowanie GMR z płyty CD.
2. W ścieżce DOS przejść na dysk przypisany płycie CD.
3. Skopiować pliki narzędziowe z płyty na określony twardy dysk:

UPLC.EXE	Narzędzie uaktualniające nazwy sterowników
LM_KEYS.LST	Lista nazw kluczowych wymaganych przez oprogramowanie narzędziowe
KEY0.DEF	Plik oprogramowania narzędziowego

4. Przejść na ustalony dysk twardy. W ścieżce DOS wpisać:
UPLC
5. W wyświetlonej ścieżce wprowadzić identyfikator sterownika, który ma być stosowany zamiast PLCA. Nazwa może mieć od 1 do 7 znaków. Może zawierać znaki alfanumeryczne oraz następujące znaki specjalne:
-, @, _, #, \$, %, <, >, =, +, &.
6. Kontynuując wprowadzić nowe nazwy dla PLCB oraz PLCC.
7. Oprogramowanie utworzy nowy plik do przesłania, nazwany NEW.DEF. Po jego uzupełnieniu pojawi się komunikat:

Processing Complete

8. Skopiować nowy plik do folderu programu Logicmaster zawierającego program sterujący. Podczas kopiowania zmienić nazwę pliku na KEY0.DEF.

Przykładowo:

C: COPY NEW.DEF C:\FOLDERS\PROGRAM\KEY0.DEF

9. Zmieniony plik może być teraz wykorzystywany w sposób opisany na poprzedniej stronie.

Rozdział 11

Informacje dotyczące instalowania systemu GMR

Rozdział ten zawiera informacje niezbędne przy instalacji grup wejść i wyjść systemu GMR. Jego zamierzeniem nie jest ponowne określanie podstawowych instrukcji instalacyjnych dla indywidualnych sterowników PLC, modułów komunikacyjnych, modułów wejść/wyjść i innych urządzeń systemowych. Jako podstawowe źródło informacji należy wykorzystać dokumentację określonego produktu.

Rozdział ten opisuje:

- połączenia magistrali Genius
- okablowanie grup wejść dyskretnych
- okablowanie grup wejść analogowych
- okablowanie grupy wyjść w układzie H
- okablowanie grupy wyjść w układzie T
- okablowanie grupy wyjść w układzie I
- okablowanie grupy wyjść typu 1oo1D

Połączenia magistrali Genius

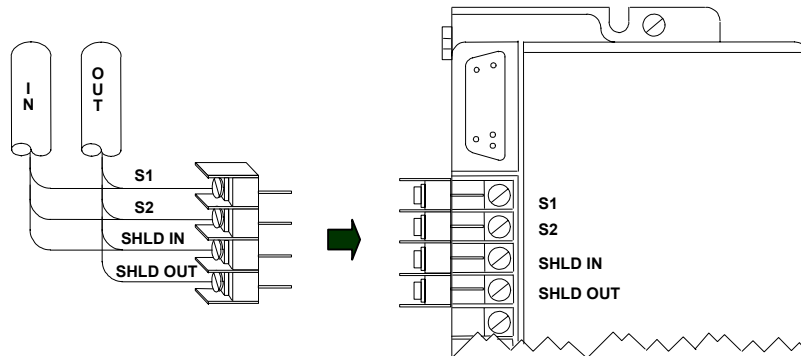
Podczas planowania i instalowania magistrali Genius niezwykle ważne jest podążanie za wskazówkami zawartymi w podręczniku *Genius I/O System and Communications User's Manual*. Podręcznik ten opisuje prawidłowe typy kabli, wskazówki dotyczące okablowania, długości magistrali, jej terminowania, prędkości transmisji, oraz informacje dotyczące elektrycznego otoczenia magistrali.

W systemie GMR “magistrale GMR” mogą pracować z dowolną prędkością transmisji, pod następującymi warunkami:

1. Wszystkie magistrale w grupie muszą pracować z taką samą prędkością transmisji.
2. Każda z indywidualnych magistral GMR musi pracować z długością cyklu 60ms lub mniej.

Połączenia okablowania do bloku Genius w systemie GMR powinny być wykonywane w taki sposób, aby terminal przyłączeniowy bloku mógł być zdemontowany z magistrali podczas pracy systemu bez „przerwania” magistrali i zakłócenia łączności.

Aby tego dokonać, magistrala na każdym bloku musi być zainstalowana przy pomocy złącza pośredniego, jak przedstawiono poniżej. Przedstawione złącze to Cooper Magnum #A107204NL, dostępne w ofercie Kent Electronics (800-735-5426).



Innym, mniej pożądanym sposobem, jest zlutowanie końcówek odpowiednich kabli przed umieszczeniem ich w zaciskach terminala. Jeżeli zlutowane w ten sposób przewody są demontowane podczas pracy systemu, ważne jest oklejenie końcówek taśmą izolacyjną, aby zapobiec zwarceniu przewodów sygnałowych pomiędzy sobą lub do masy.

Oba sposoby instalacji umożliwiają demontaż terminala przyłączeniowego z zachowaniem integralności magistrali.

Jeżeli bloki są przyłączone w ten sposób do magistrali, okablowanie zewnętrzne bloków powinno również umożliwiać odłączenie indywidualnych bloków.

Należy zwrócić uwagę, że jeżeli terminale przyłączeniowe będą przymocowane do bloków (patrz rozdział 12), nie należy korzystać z kabli gotowych fabrycznie (numery katalogowe IC660BLC001 lub 003).

Okablowanie grup wejść dyskretnych

Obliczenie spadków napięcia na wejściach trójstanowych

Ważne jest rozważenie sposobu poprowadzenia zewnętrznego okablowania urządzeń skonfigurowanych jako wejścia trójstanowe. Urządzenia zewnętrzne zasilane napięciem 24VDC będą posiadać element ograniczający napięcie (rezystor, dioda Zenera), zapewniający wejściowe zakresy progowe dla trzech stanów. Poniższa tabela przedstawia odpowiednie zakresy.

		Zakres
Bloki typu source	wejścia trójstanowe	<30% VDC
		>50% VDC < VDC+7V
		< VDC+4V
	wejścia dwustanowe	<30% VDC
		>50% VDC
Bloki typu sink	wejścia trójstanowe	<4V
		>7V <50% VDC+
		>70% VDC+
	wejścia dwustanowe	<50% VDC
		>70% VDC

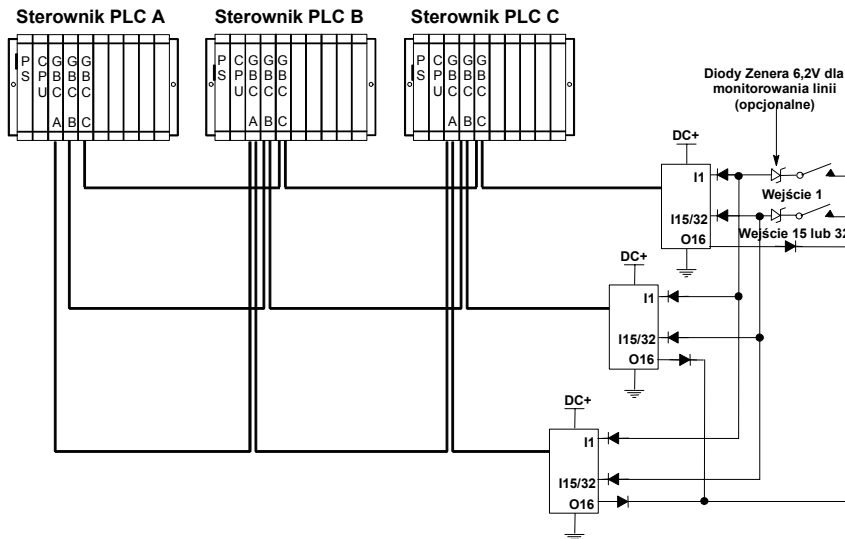
Długie okablowanie może zredukować napięcie na bloku wejściowym do poziomu uniemożliwiającego działanie, w zależności od długości okablowania, zastosowanego przewodnika oraz jego przekroju.

Większość aplikacji nie jest ograniczana przez te czynniki. Jednakże aby upewnić co do wskazywanego napięcia obecnego na terminalu wejściowym, obliczenia powinny uwzględniać napięcie sygnału zewnętrznego, rezystancję przewodu razy jego długość, oraz spadek napięcia na wszelkich przeszkodach i urządzeniach izolujących.

Dodatkowe informacje dotyczące bloków wejściowych znajdują się w podręczniku GEK-90486-2, *Genius I/O Discrete and Analog Blocks User's Manual*.

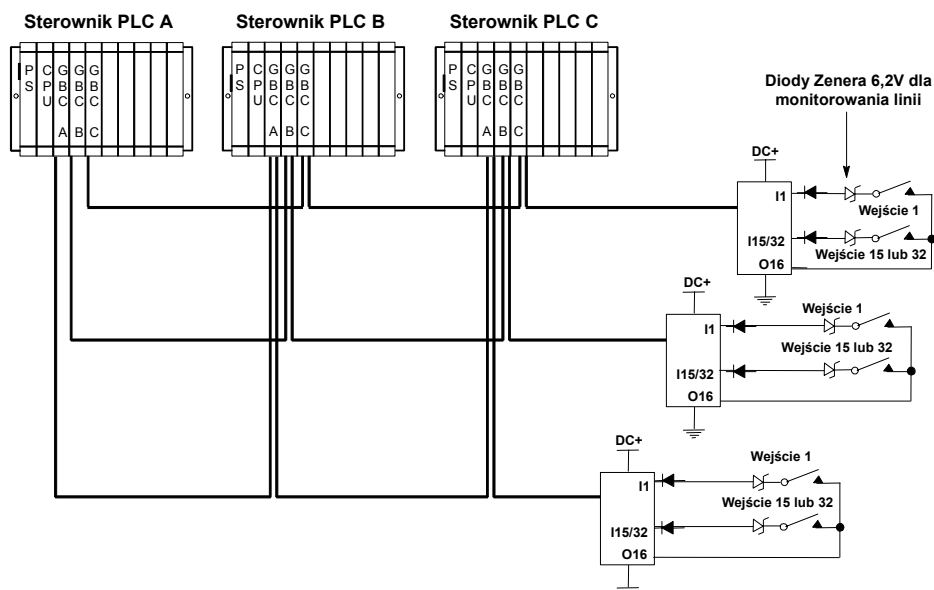
Grupy wejść dyskretnych: pojedynczy czujnik dla trzech bloków dyskretnych DC (potrójna magistrala)

Jeżeli w grupie wejść wykorzystywane są dodatkowe moduły interfejsu i terminale przyłączeniowe, należy odnieść się do instrukcji instalacyjnych zawartych w rozdziale 12.



- Diody Zenera 6,2V są wykorzystywane do opcjonalnego monitorowania linii w obwodach skonfigurowanych jako wejścia trójstanowe. Opcja ta jest dostępna tylko w przypadku 16-punktowych bloków DC.
- Wszystkie bloki w grupie wejść muszą posiadać tę samą liczbę obwodów (16 lub 32).
- W blokach o 16 lub 32 obwodach obwód 16 jest wykorzystywany jako wyjście, jeżeli grupa bloków ma określony w konfiguracji autotest wejść.
- Jeżeli w blokach wykorzystywane są rezerwowe zasilacze, powinny być połączone równolegle, tworząc wspólne zasilanie bloków. Sugerowana jest dioda 1N4001. Odrębne grupy mogą korzystać z różnych zasilaczy.
- Jeżeli w konfiguracji grupy bloków określony jest autotest wejść, grupa musi posiadać odpowiednie okablowanie. Każde wejście, które w oprogramowaniu konfiguracyjnym ma określony autotest, musi posiadać urządzenia wejściowe podłączone tak, aby pobierać zasilanie z wyjścia Q16 grupy bloków, jak przedstawiono powyżej. Wyjścia Q16 każdego z bloków są połączone razem (równolegle poprzez diody, dopuszczające działanie jednego z nich), zapewniając zasilanie urządzeniom wejściowym podlegającym autotestowi. Urządzenia zewnętrzne połączone z obwodami wejściowymi, nie posiadającymi wpisanego w konfiguracji autotestu, nie powinny być podłączone do wyjścia zasilającego.
- Wszystkie wejścia podlegające autotestowi powinny posiadać włączone w obwód diody izolujące, jak pokazano powyżej. Sugerowana jest dioda 1N4001.

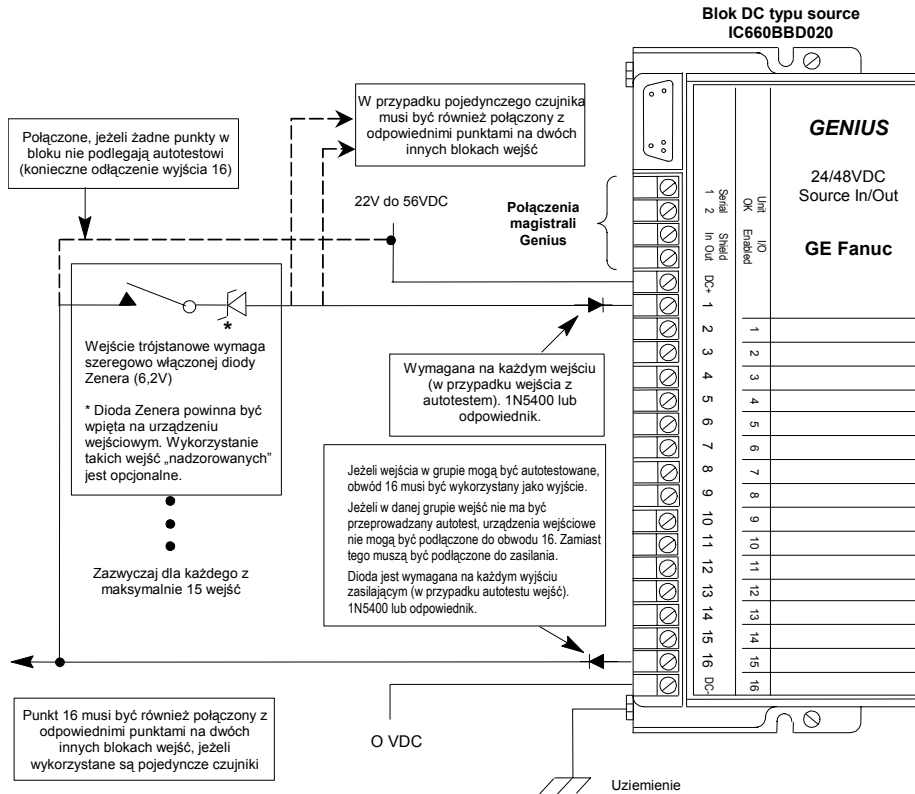
Grupy wejść dyskretnych: trzy czujniki dla trzech bloków dyskretnych DC (potrójna magistrala)



- Diody Zenera 6,2V są wykorzystywane do opcjonalnego monitorowania linii w obwodach skonfigurowanych jako wejścia trójstanowe. Opcja ta jest dostępna tylko w przypadku 16-punktowych bloków DC.
- Wszystkie bloki w grupie wejść muszą posiadać tę samą liczbę obwodów (16 lub 32).
- W blokach o 16 lub 32 obwodach obwód 16 jest wykorzystywany jako wyjście, jeżeli grupa bloków ma określony w konfiguracji autotest wejść.
- Jeżeli w konfiguracji grupy bloków określony jest autotest wejść, grupa musi posiadać odpowiednie okablowanie. Każde wejście, które w oprogramowaniu konfiguracyjnym ma określony autotest, musi posiadać urządzenia wejściowe podłączone tak, aby pobierać zasilanie z wyjścia Q16 grupy bloków, jak przedstawiono powyżej.
- Wszystkie wejścia podlegające autotestowi powinny posiadać włączone w obwód diody izolujące, jak pokazano powyżej. Sugerowana jest dioda 1N4001.

Wjęcia dyskretne: okablowanie 16-punktowych bloków DC typu source

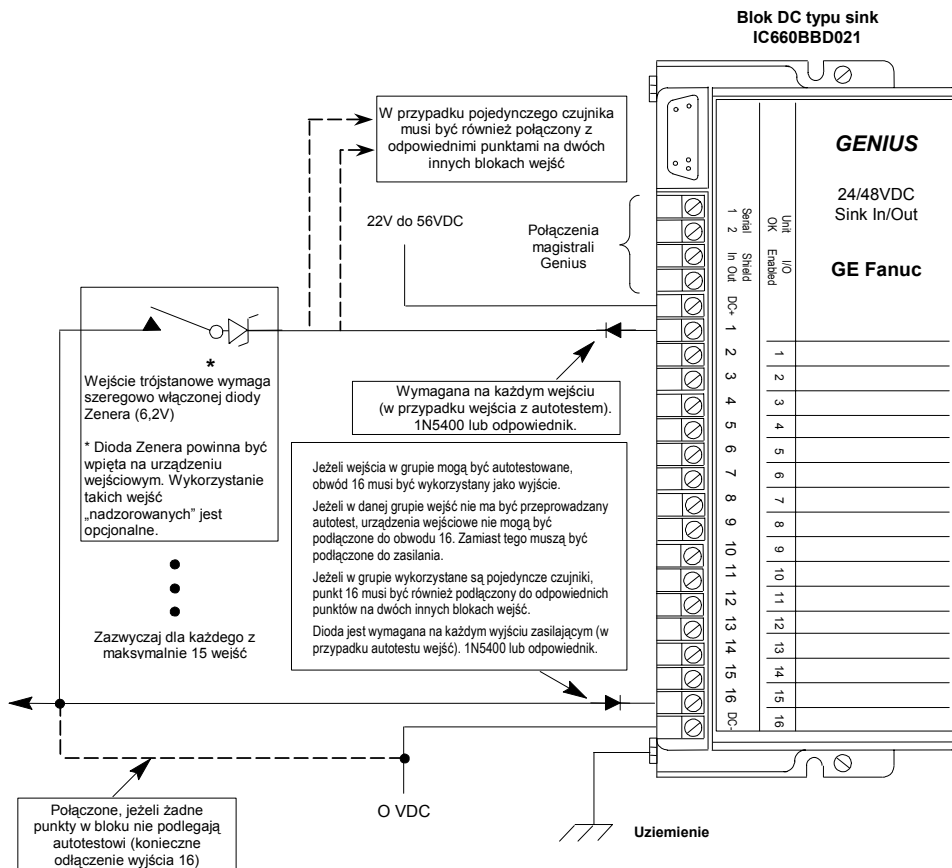
Jeżeli w grupie wejść wykorzystywane są dodatkowe moduły interfejsu i terminale przyłączeniowe, należy odnieść się do instrukcji instalacyjnych zawartych w rozdziale 12.



- W grupie wejść o trzech blokach, każdy z bloków jest podłączony do jednej z trzech magistral.
- Wszystkie bloki w grupie wejść muszą posiadać tą samą liczbę obwodów (16 lub 32).
- Jeżeli wejście jest okablowane w sposób umożliwiający działanie trójstanowe, dioda LED obwodu słabo się żarzy, gdy wejście jest odłączone.
- Jeżeli w blokach mają być wykorzystywane rezerwowe zasilacze, powinny być połączone równolegle tworząc wspólne zasilanie bloków. Sugerowana jest dioda 1N4001. Odrębne grupy mogą korzystać z różnych zasilaczy.

Wejścia dyskretne: okablowanie 16-punktowych bloków DC typu sink

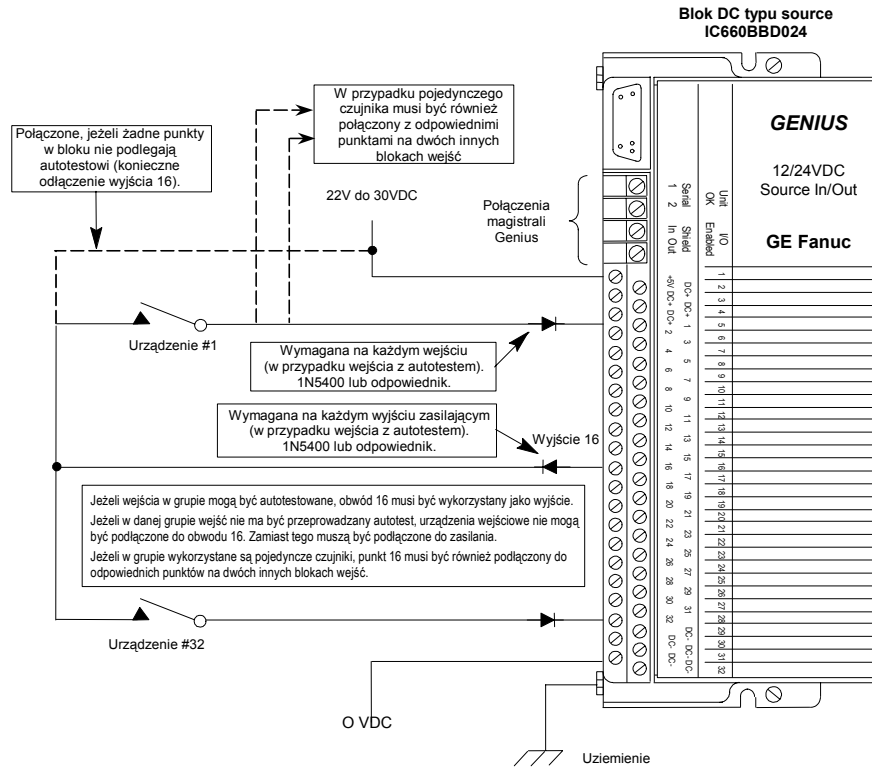
Jeżeli w grupie wejść wykorzystywane są dodatkowe moduły interfejsu i terminale przyłączeniowe, należy odnieść się do instrukcji instalacyjnych zawartych w rozdziale 12.



- W grupie wejść o trzech blokach, każdy z bloków jest podłączony do jednej z trzech magistral.
- Jeżeli wejście jest okablowane w sposób umożliwiający działanie trójstanowe, dioda LED obwodu słabo się żarzy, gdy wejście jest odłączone.
- Jeżeli w blokach mają być wykorzystywane rezerwowe zasilacze, powinny być połączone równolegle tworząc wspólne zasilanie bloków. Sugerowana jest dioda 1N4001. Odębne grupy mogą korzystać z różnych zasilaczy.

Wejścia dyskretne: okablowanie 32-punktowych bloków DC typu source

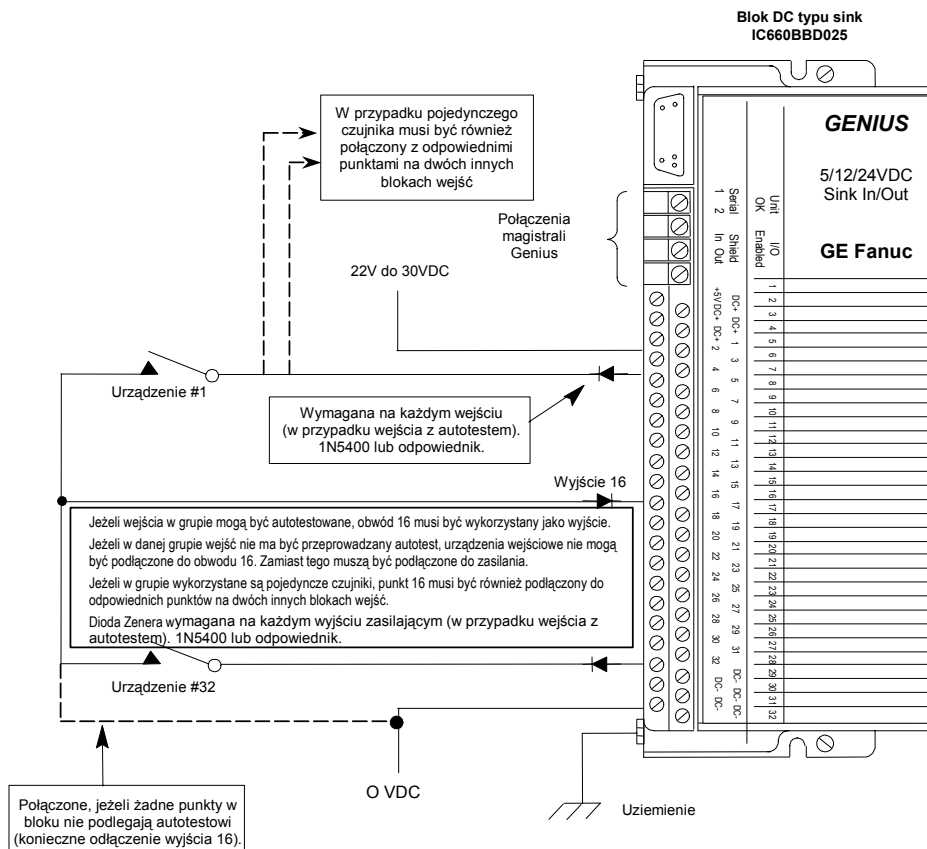
Jeżeli w grupie wejść wykorzystywane są dodatkowe moduły interfejsu i terminale przyłączeniowe, należy odnieść się do instrukcji instalacyjnych zawartych w rozdziale 12.



- W grupie wejść o trzech blokach, każdy z bloków jest podłączony do jednej z trzech magistral.
- Wszystkie bloki w grupie wejść muszą posiadać tą samą liczbę obwodów (16 lub 32).
- Jeżeli w blokach mają być wykorzystywane rezerwowe zasilacze, powinny być połączone równolegle tworząc wspólne zasilanie bloków. Sugerowana jest dioda 1N4001. Odrębne grupy mogą korzystać z różnych zasilaczy.

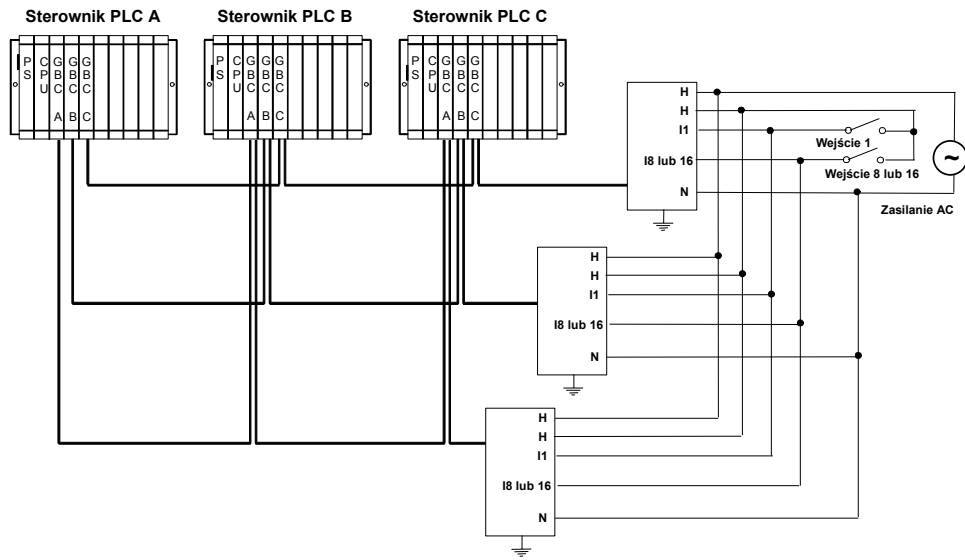
Wejścia dyskretne: okablowanie 32-punktowych bloków DC typu sink

Jeżeli w grupie wejść wykorzystywane są dodatkowe moduły interfejsu i terminale przyłączeniowe, należy odnieść się do instrukcji instalacyjnych zawartych w rozdziale 12.

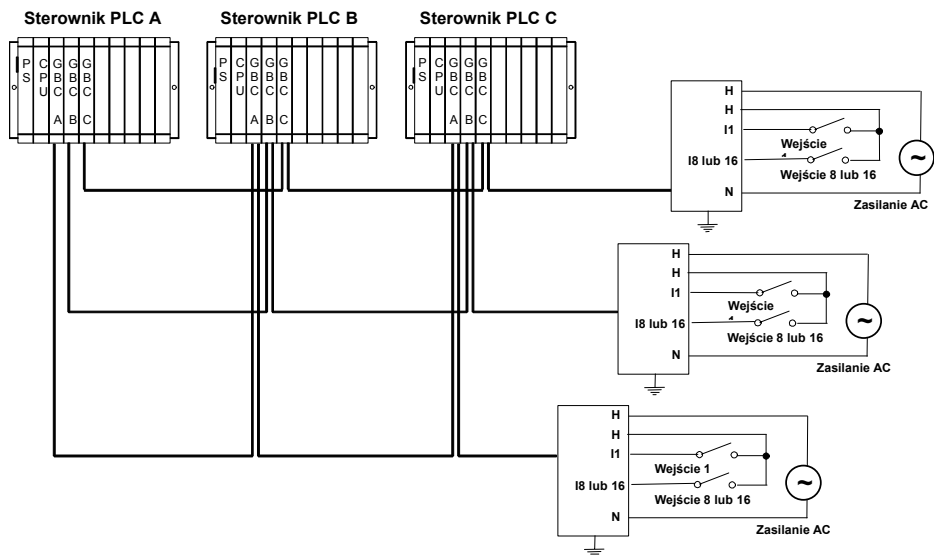


- W grupie wejść o trzech blokach, każdy z bloków jest podłączony do jednej z trzech magistral.
- Wszystkie bloki w grupie wejść muszą posiadać tą samą liczbę obwodów (16 lub 32).
- Jeżeli w blokach mają być wykorzystywane rezerwowe zasilacze, powinny być połączone równolegle tworząc wspólne zasilanie bloków. Sugerowana jest dioda 1N4001. Odrębne grupy mogą korzystać z różnych zasilaczy.

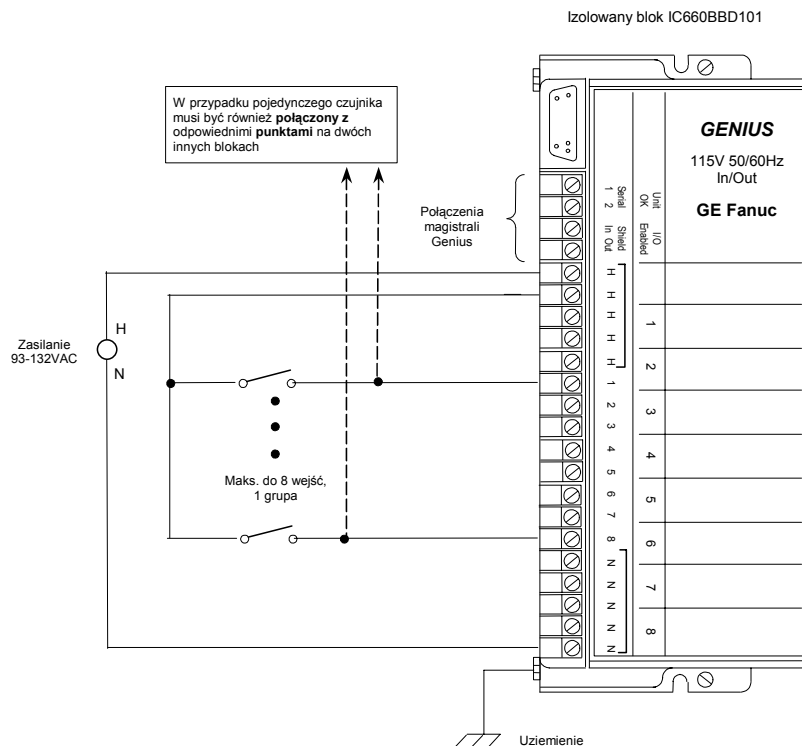
Grupy wejść dyskretnych: pojedynczy czujnik dla trzech bloków dyskretnych AC (potrójna magistrala)



Grupy wejść dyskretnych: trzy czujniki dla trzech bloków dyskretnych AC (potrójna magistrala)

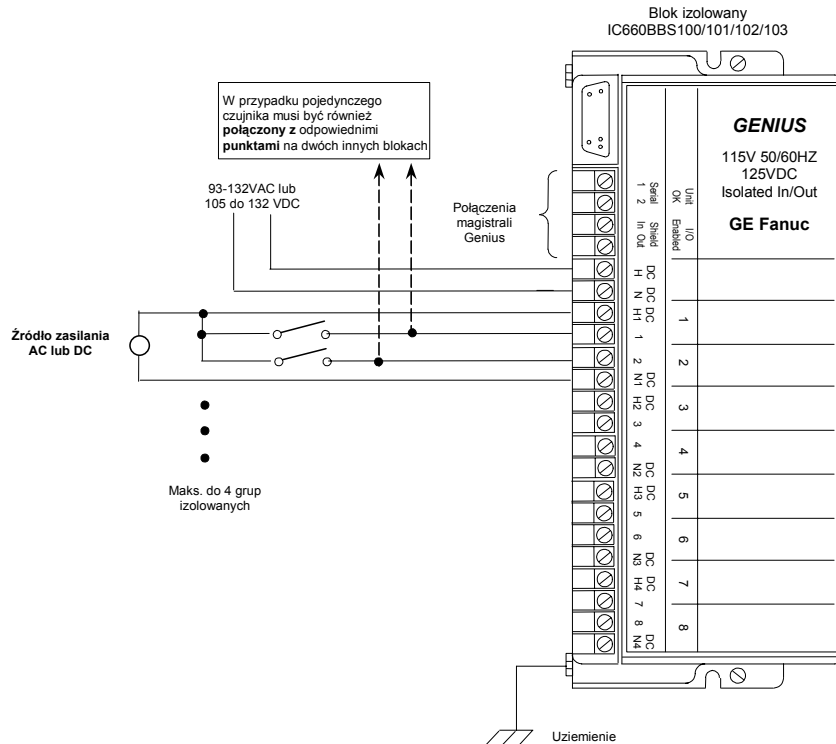


Wejścia dyskretne: okablowanie 8-punktowych grupowanych bloków AC



- W grupie wejść o trzech blokach, każdy z bloków jest podłączony do jednej z trzech magistral.
- Wszystkie połączenia zasilania powinny być wykonane do tej samej fazy 120 VAC. Wszystkie terminale H są połączone wewnętrznie do magistrali, podobnie jak terminale N.
- Urządzenie zewnętrzne wymaga poprowadzenia tylko jednego przewodu. W zależności od fizycznego rozmieszczenia i obciążeń prądowych, połączenia „gorące” mogą być poprowadzone wspólną magistralą, jako jeden kabel do bloku lub zasilania. Połączenia neutralne również mogą być poprowadzone razem jako jeden przewód.
- Jako, że zasilanie bloku jest identyczne z zasilaniem obwodu, ważne jest takie wykonanie połączenia, aby zasilanie obwodu i wejścia było odłączane *w tym samym czasie*.

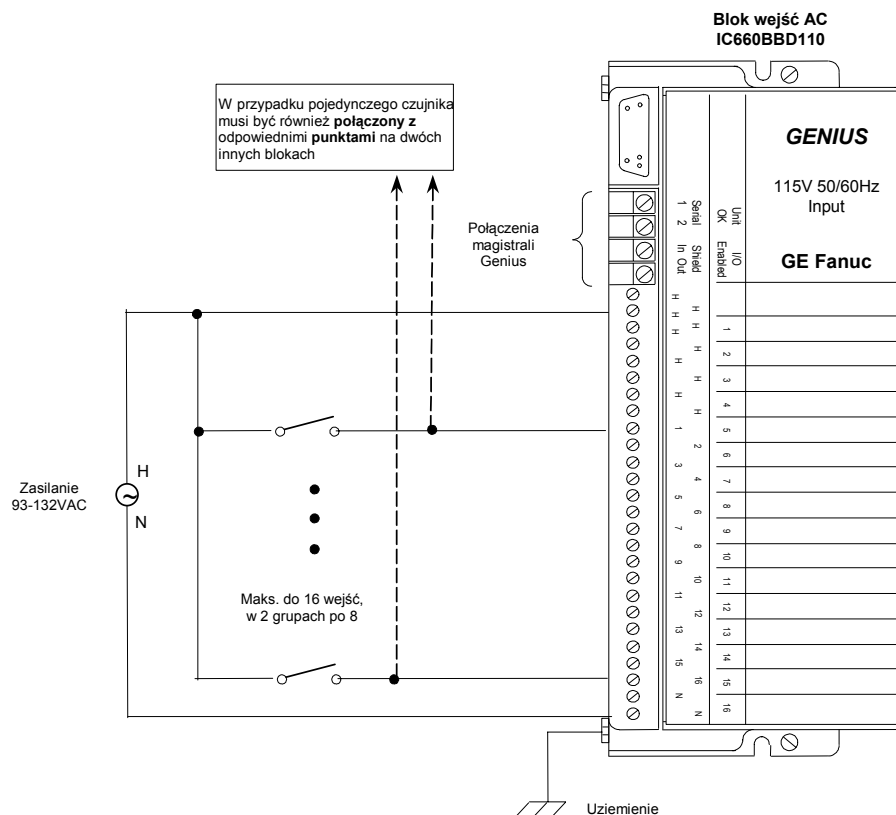
Wejścia dyskretne: okablowanie 8-punktowych izolowanych bloków AC/DC



- W grupie wejść o trzech blokach, każdy z bloków jest podłączony do jednej z trzech magistral.
- Do bloku może być podłączonych maksymalnie pięć oddzielnych źródeł zasilania. Zasilanie bloku i obwodu nie musi być tego samego typu. Wszystkie terminale H są połączone wewnątrz do magistrali, podobnie jak terminale N.
- Jeżeli obwód jest zasilany prądem zmiennym, oba obwody w parze muszą być podłączone do tej samej fazy AC. Odrębne pary mogą być jednak przyłączone do różnych faz.
- Jeżeli któraś z grup obwodów w bloku korzysta z odrębnego zasilania AC, wszystkie przyłączenia obwody zasilające w obrębie grupy muszą być przyłączone do tego samego źródła 120VAC.
- Urządzenie zewnętrzne wymaga poprowadzenia tylko jednego przewodu. W zależności od fizycznego rozmieszczenia i obciążeń prądowych, połączenia „gorące” mogą być poprowadzone wspólną magistralą, jako jeden kabel do bloku lub zasilania. Połączenia neutralne również mogą być poprowadzone razem jako jeden przewód.

Wejścia dyskretne: okablowanie 16-punktowych bloków wejść AC

Jeżeli w grupie wejść wykorzystywane są dodatkowe moduły interfejsu i terminale przyłączeniowe, należy odnieść się do instrukcji instalacyjnych zawartych w rozdziale 12.



- W grupie wejść o trzech blokach, każdy z bloków jest podłączony do jednej z trzech magistral.
- Wszystkie połączenia zasilania powinny być wykonane do tej samej fazy 120 VAC. Wszystkie terminale H są połączone wewnętrznie do magistrali, podobnie jak terminale N. W zależności od fizycznego rozmieszczenia i obciążeń prądowych, połączenia „gorące” mogą być poprowadzone wspólną magistralą, jako jeden kabel do bloku lub zasilania. Połączenia neutralne również mogą być poprowadzone razem jako jeden przewód.
- Jako, że zasilanie bloku jest identyczne z zasilaniem obwodu, ważne jest takie wykonanie połączenia, aby zasilanie obwodu i wejścia było odłączane *w tym samym czasie*.

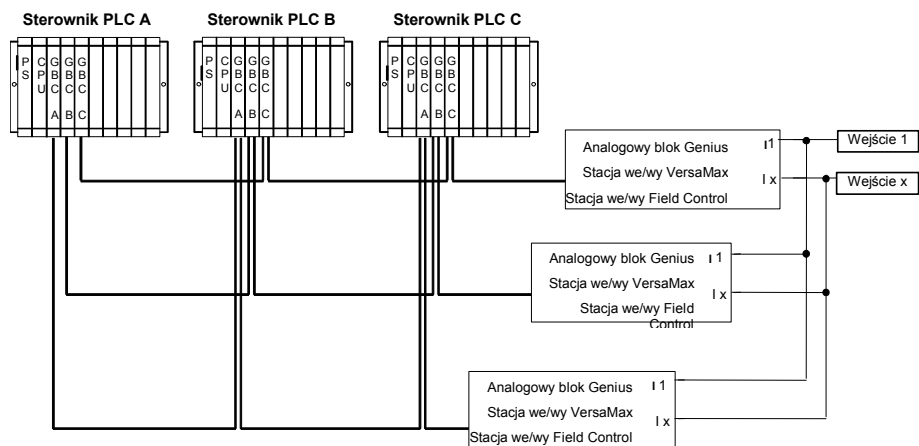
Okablowanie grup wejść analogowych

Wejścia analogowe w systemie GMR mogą być zapewniane przez głosowane lub nie-głosowane bloki analogowe Genius, moduły analogowe Genius oraz moduły analogowe Field Control. Moduły analogowe VersaMax oraz Field Control muszą być umieszczone w stacji wejść/wyjść sterowanej przez moduł wyspecjalizowany, wymieniający dane wejść/wyjść z magistralą Genius. Grupa głosowanych wejść analogowych może zawierać jeden, dwa lub trzy dopasowane bloki analogowe lub stacje wejść/wyjść.

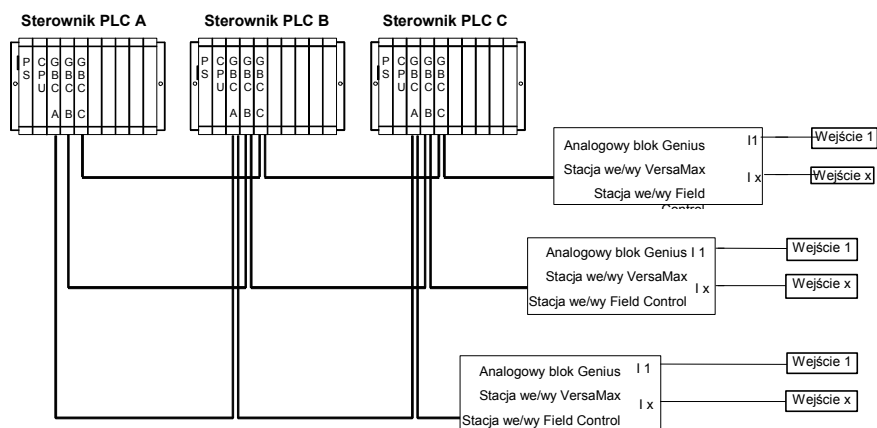
- Przy wykorzystaniu stacji wejść/wyjść VersaMax lub Field Control, moduły w każdej stacji w grupie muszą być tego samego typu, oraz zainstalowane w takiej samej kolejności w każdej ze stacji.
- Dla każdego głosowanego kanału wejściowego w grupie 3-blokowej (lub zawierającej 3 stacje wejść/wyjść) można zastosować pojedyncze lub potrójne czujniki, które są zgodne z wymaganiami modułów wejść.
- W przypadku zastosowania pojedynczego czujnika, w urządzeniach prądowych (4-20mA) należy zastosować konwerter na sygnał napięciowy. W przypadku bloków wejść/wyjść Genius do konwersji tej mogą być wykorzystane terminale przyłączeniowe, opisane w rozdziale 12.

Grupa wejść analogowych: pojedynczy czujnik dla trzech bloków analogowych lub stacji wejść/wyjść (potrójna magistrala)

Na poniższym rysunku prostokąty przedstawiają dopasowane bloki analogowe Genius lub dopasowane stacje wejść/wyjść VersaMax lub Field Control. W przypadku analogowych bloków Genius terminale przyłączeniowe mogą być wykorzystane do podłączenia pojedynczego czujnika do grup bloków. Patrz rozdział 12.



Grupa wejść analogowych: trzy czujniki dla trzech bloków analogowych lub stacji wejść/wyjść (potrójna magistrala)



Okablowanie grupy wyjść w układzie H

Grupa wyjść w układzie H składa się z dwóch bloków DC typu source (IC660BBD020 lub IC660BBD024) oraz dwóch bloków DC typu sink (IC660BBD021 lub IC660BBD025). Wszystkie bloki w grupie wyjść muszą posiadać tę samą liczbę obwodów (16 lub 32).

Obciążenia wyjść w grupie o układzie H: bloki 16-punktowe

W przypadku bloków IC660BBD020 oraz IC660BBD021:

Minimalne obciążenie:	100mA
Maksymalne obciążenie:	2A
Maksymalny prąd rozruchowy:	10A przez maksymalnie 10ms
Maksymalne łączne obciążenie grupy bloków:	15A przy temperaturze 35°C
Prąd upływowy w stanie Off:	2mA
Dla wyjść z autotestem:	
Minimalny czas załączania:	Więcej niż 20ms
Minimalny czas podtrzymania:	Więcej niż 7,5ms

Autotest wyjścia oraz test pulsacyjny wyjścia

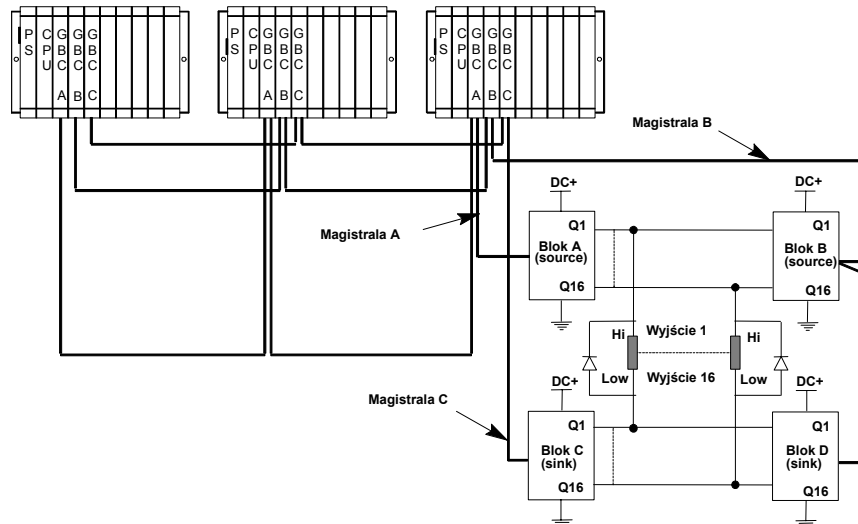
Jeżeli wyjście podlega autotestowi, obciążenia zostaną poddane testowi pulsacyjnemu, będącemu integralną częścią sekwencji autotestu wyjścia. Test pulsacyjny sprawdza zdolność wyjść bloku do zmiany stanu po krótkim impulsie, który w zamierzeniu nie ma wpływać na rzeczywiste obciążenie. Więcej informacji na ten temat podano w rozdziale 3.

Ostrzeżenie

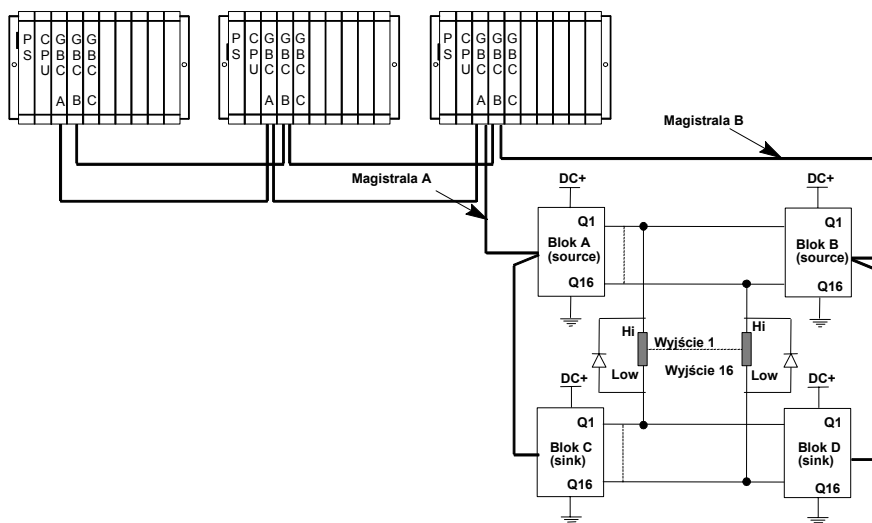
Należy sprawdzić podane powyżej parametry każdego urządzenia wyjściowego, aby stwierdzić, czy może ono być autotestowane i/lub wykorzystywane w grupie wyjść. Jeżeli nie, możliwe jest wystąpienie niekorzystnego wpływu na krytyczne obciążenia wyjść.

Połączenia magistrali w 16-punktowych blokach DC w grupie o układzie H

Grupa wyjść w układzie H może być instalowana na 3 lub 2 magistralach, jak przedstawiono poniżej. Połączenia magistrali muszą odpowiadać tym wybranym dla grupy wyjść w konfiguracji GMR. W przypadku grupy połączonej z trzema magistralami, dwa bloki będą znajdować się na tej samej magistrali.

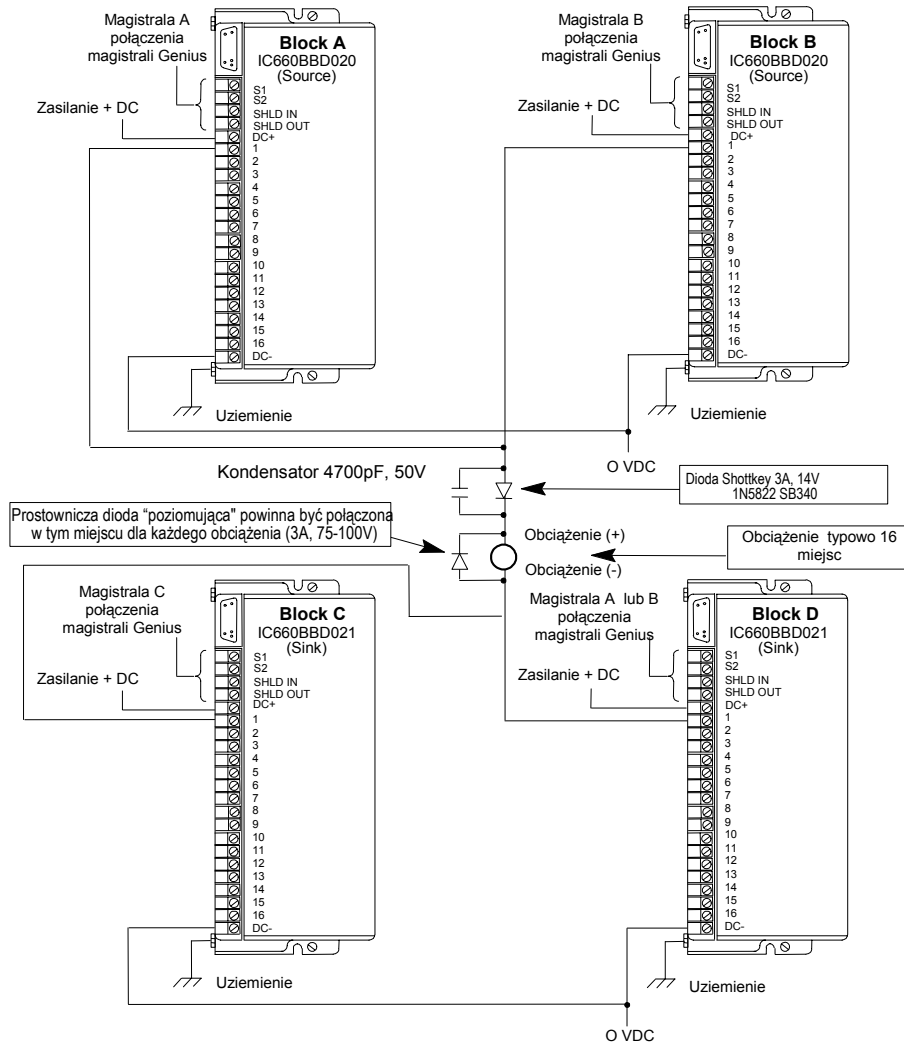


Jeżeli bloki znajdują się na dwóch magistralach, dwa z nich będą znajdować się na jednej magistrali (przykładowo A), dwa kolejne znajdą się na drugiej magistrali (przykładowo B).



Okablowanie bloku w 16-punktowych blokach DC w grupie o układzie H

Bardziej szczegółowe informacje dotyczące instalowania znajdują się w danych technicznych poszczególnych bloków. Etykiety **Blok A**, **Blok B**, **Blok C** oraz **Blok D** odnoszą się do poprzedniego rysunku systemu.



- Jeżeli w blokach mają być wykorzystywane rezerwowe zasilacze, powinny być połączone równolegle tworząc wspólne zasilanie bloków. Odrębne grupy mogą korzystać z różnych zasilaczy.
- Przedstawione diody i kondensatory nie są konieczne, jeżeli wykorzystywane są terminale przyłączeniowe opisane w rozdziale 2.

Obciążenia wyjść w grupie o układzie H: bloki 32-punktowe DC

W przypadku bloków IC660BBD024 oraz IC660BBD025:

Minimalne obciążenie:	1mA
Maksymalne obciążenie:	0,5A
Maksymalny prąd rozruchowy:	4A przez maksymalnie 10ms
Maksymalne łączne obciążenie grupy bloków:	16A przy temperaturze 35°C
Prąd upływowy w stanie Off:	20uA
Dla wyjść z autotestem:	

Minimalny czas załączania: Więcej niż 1ms

Minimalny czas podtrzymania: Więcej niż 1ms

Ostrzeżenie

Należy sprawdzić podane powyżej parametry każdego urządzenia wyjściowego, aby stwierdzić, czy może ono być autotestowane i/lub wykorzystywane w grupie wyjść. Jeżeli nie, możliwe jest wystąpienie niekorzystnego wpływu na krytyczne obciążenia wyjść.

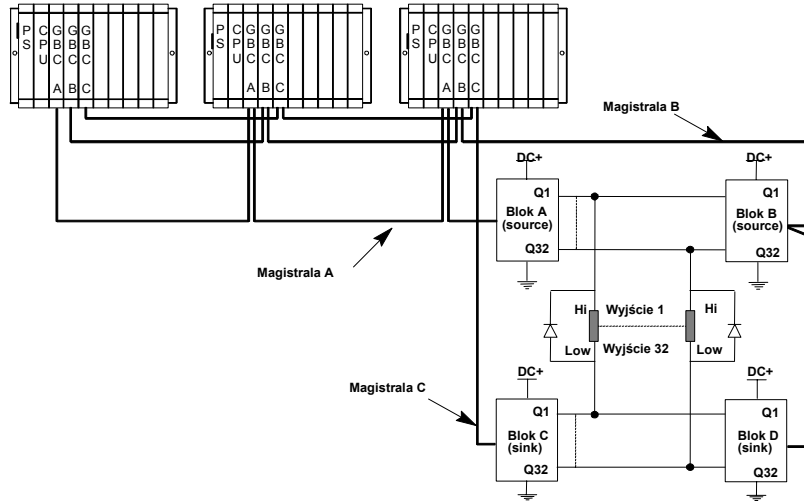
Autotest wyjścia oraz test pulsacyjny wyjścia

Jeżeli wyjście podlega autotestowi, obciążenia zostaną poddane testowi pulsacyjnemu, będącemu integralną częścią sekwencji autotestu wyjścia. Test pulsacyjny sprawdza zdolność wyjść bloku do zmiany stanu po krótkim impulsie, który w zamierzeniu nie ma wpływać na rzeczywiste obciążenie. Testowanie impulsowe polega w na wykonaniu jednego z dwóch testów, w zależności od tego, czy wyjście jest załączone (w stanie On), czy odłączone (w stanie Off). Są to testy ON-OFF-ON (załącz-odłącz-załącz) i OFF-ON-OFF (odłącz-załącz-odłącz). Wyjścia, które mają być poddawane autotestowi, muszą wytrzymywać czasy przełączania rzędu 1ms.

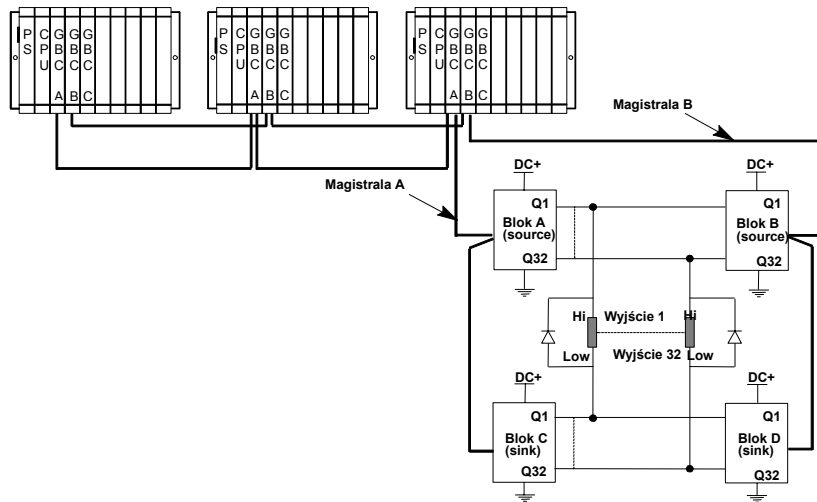
Połączenia magistrali w 32-punktowych blokach DC w grupie o układzie H

Grupa wyjść w układzie H może być instalowana na 3 lub 2 magistralach, jak przedstawiono poniżej. Połączenia magistrali muszą odpowiadać tym wybranym dla grupy wyjść w konfiguracji GMR.

W przypadku grupy połączonej z trzema magistralami, dwa bloki będą znajdować się na tej samej magistrali.



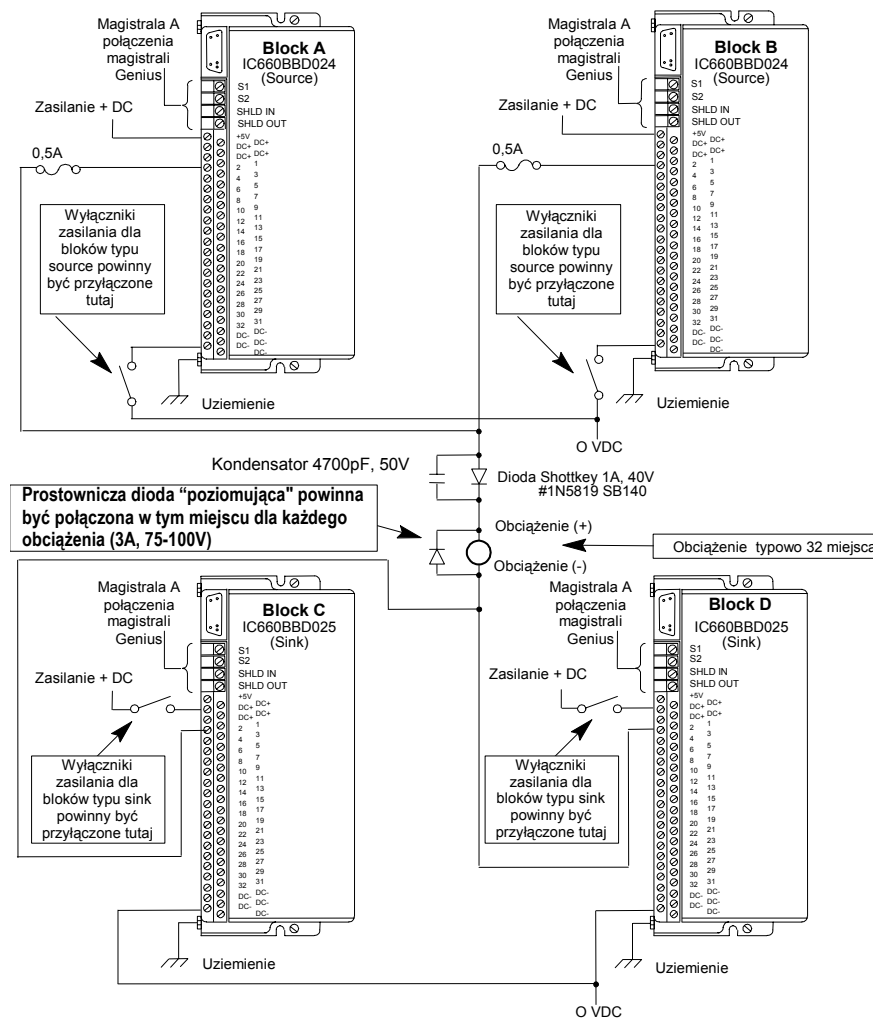
Jeżeli bloki znajdują się na dwóch magistralach, dwa z nich będą znajdować się na jednej magistrali (przykładowo A), dwa kolejne znajdują się na drugiej magistrali (przykładowo B).



Okablowanie bloku w grupie wyjść o układzie H: 32-punktowe bloki DC

Jeżeli w grupie wejść wykorzystywane są dodatkowe moduły interfejsu i terminale przyłączeniowe, należy odnieść się do instrukcji instalacyjnych zawartych w rozdziale 13.

Bardziej szczegółowe informacje dotyczące instalowania znajdują się w danych technicznych poszczególnych bloków. Etykiety **Blok A**, **Blok B**, **Blok C** oraz **Blok D** odnoszą się do poprzedniego rysunku systemu.



Przedstawione bezpieczniki, diody i kondensatory nie są konieczne, jeżeli wykorzystywane są terminale przyłączeniowe opisane w rozdziale 2.

Źródła zasilania i wyłączniki zasilania dla 32-punktowych bloków DC w grupie wyjść o układzie H

Uwaga

W określonych przypadkach odłączenie zasilania bloku lub bloków wyjść, będących częścią 32-punktowej grupy wyjść o układzie H, powoduje przepływ prądów upływowych przez obwody wyjściowe odłączonego bloku (bloków). Aby zapobiec uszkodzeniom urządzeń sterowanych, spowodowanym powstaniem tych prądów, należy zastosować się do poniższych instrukcji instalacyjnych.

- A. Wszystkie 4 bloki w grupie wyjść muszą być zasilone z tego samego źródła. Jeżeli w blokach mają być wykorzystywane rezerwowe zasilacze, powinny być załączane równolegle poprzez diodę, tworząc wspólne zasilanie 4 bloków. Odrębne grupy wyjść mogą korzystać z różnych zasilaczy.
- B. Wyłączniki zasilania bloków w grupie powinny być połączone w taki sposób, aby pojedynczy wyłącznik wyłączał jednocześnie wszystkie 4 bloki, lub aby każdy blok był wyłączany przy pomocy indywidualnego wyłącznika. Indywidualny wyłącznik i/lub bezpiecznik dla każdego z bloków zapewnia najłatwiejszy sposób wymiany uszkodzonego bloku bez zakłócania pracy sterowanych urządzeń wyjściowych.
- C. Najlepszym umiejscowieniem wyłącznika jest: linia zasilająca DC- w przypadku bloku typu source (IC660BBD024), oraz linia zasilająca DC+ w przypadku bloku typu sink (IC660BBD025).
- D. Dioda prostownicza musi być wpięta równolegle z każdym obciążeniem wyjściowym, jak przedstawiono na schemacie. Dioda powinna wytrzymywać prąd o natężeniu minimum 1A oraz zakres chwilowego napięcia wstecznego (PIV) 75-100V. Dioda nie wpływa na przeprowadzany przez system autotest, przypisany części wyjść.

Okablowanie grupy wyjść w układzie T

Grupa wyjść o układzie T składa się z dwóch bloków DC typu source (IC660BRD020, posiadający 16 obwodów, lub IC660BBD024, posiadający 32 obwody). Obydwa bloki w grupie wyjść muszą posiadać tę samą liczbę obwodów (16 lub 32).

Obciążenia wyjść w grupie o układzie T: bloki 16-punktowe DC

16-punktowa grupa wyjść o układzie T wykorzystuje specjalny blok wejść/wyjść Genius, IC660BRD020. Blok ten posiada wbudowane diody zabezpieczające przed prądami zwrotnymi z obciążeń, zasilającymi blok. Blok BRD020 powinien być wykorzystywany w grupie wyjść o układzie T w miejsce podobnego 16-punktowego bloku DC, IC660BBD020, nie posiadającego diod zabezpieczających przed prądami zwrotnymi. Dane techniczne bloku IC660BRD020:

Minimalne obciążenie	100mA
Maksymalne obciążenie	2A
Maksymalny prąd rozruchowy	10A przez maksymalnie 10ms
Maksymalne łączne obciążenie grupy bloków	15A przy 35°C
Prąd upływu na wyjściu w stanie Off	2mA
Dotyczy wyjść autotestowanych	Minimalny czas załączania: więcej niż 20ms Minimalny czas podtrzymania: Więcej niż 7,5ms

Jeżeli wyjście podlega autotestowi, obciążenia zostaną poddane testowi pulsacyjnemu, będącemu integralną częścią sekwencji autotestu wyjścia. Test pulsacyjny sprawdza zdolność wyjść bloku do zmiany stanu po krótkim impulsie, który w zamierzeniu nie ma wpływać na rzeczywiste obciążenie. Więcej informacji znajduje się w rozdziale 3.

Ostrzeżenie

Należy sprawdzić podane powyżej parametry każdego urządzenia wyjściowego, aby stwierdzić, czy może ono być autotestowane i/lub wykorzystywane w grupie wyjść. Jeżeli nie, możliwe jest wystąpienie niekorzystnego wpływu na krytyczne obciążenia wyjść.

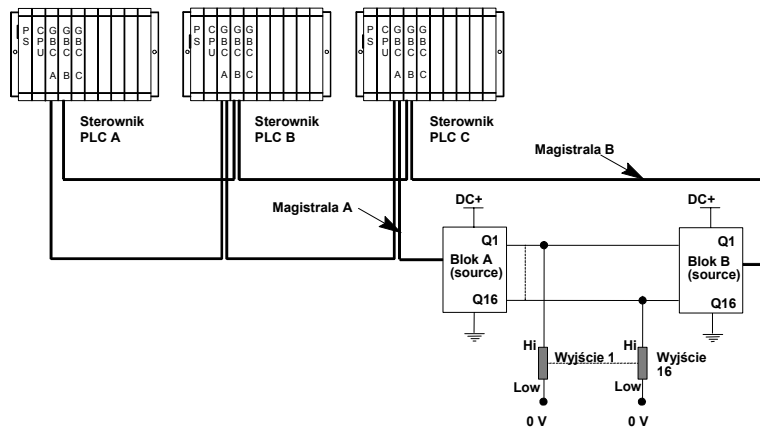
W wielu przypadkach, gdy określone urządzenie wyjściowe nie spełnia wymagań, można dodać zewnętrzne elementy zmieniające jego charakterystykę i umożliwiające pracę w grupie wyjść podlegających autotestowi. Innym rozwiązaniem jest wyłączenie opcji diagnostycznych (takich jak autotest, sprawdzenie braku obciążenia lub przeciążenia), umożliwiające pracę urządzenia w grupie wyjść o układzie T.

Prądy obciążenia większe niż 2A

W grupie wyjść o układzie T dwa bloki są połączone równolegle z obciążeniem. Dlatego pomimo ograniczenia maksymalnego prądu bloku do 2A, dwa bloki w grupie o układzie T mogą sterować obciążeniami rzędu 4A, ale tylko gdy obydwa bloki pracują. Dlatego też możliwość pracy z obciążeniami pobierającymi więcej niż 2A nie może być zagwarantowana. Z powodu niemożności określenia prądu dostarczanego przez każdy z bloków w grupie wyjść o układzie T, w przypadku obciążeń większych niż 2A opcja awaryjnego zamknięcia w razie przeciążenia powinna zostać wyłączona. W tego typu instalacjach odłączenie obciążenia musi być zapewnione przez zastosowanie zewnętrznych bezpieczników.

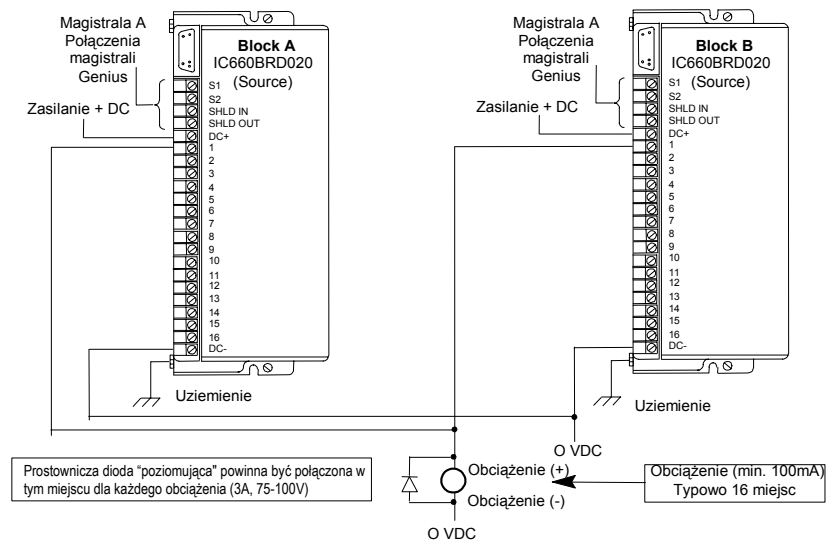
Połączenia magistrali w 16-punktowych blokach DC w grupie o układzie T

Grupa o układzie T musi być instalowana na 2 magistralach, jak przedstawiono poniżej. Połączenia magistrali muszą odpowiadać tym wybranym dla grupy w konfiguracji GMR.



Okablowanie bloku w grupie wyjść o układzie T: 16-punktowe bloki DC

Etykiety **Blok A** i **Blok B** odnoszą się do powyższego schematu. Terminale przyłączeniowe opisane w rozdziale 12 mogą być wykorzystane dla ułatwienia okablowania.



Czynniki wpływające na obciążenia wyjść w grupie o układzie T: bloki 32-punktowe DC

W przypadku bloku IC660BBD024:

Minimalne obciążenie:	1mA
Maksymalne obciążenie:	0,5A
Maksymalny prąd rozruchowy:	4A przez maksymalnie 10ms
Maksymalne łączne obciążenie grupy bloków:	16A przy temperaturze 35°C
Prąd upływowy w stanie Off:	20uA
Dla wyjść z autotestem:	
Minimalny czas załączania:	Więcej niż 1ms
Minimalny czas podtrzymania:	Więcej niż 1ms

Ostrzeżenie

Należy sprawdzić podane powyżej parametry każdego urządzenia wyjściowego, aby stwierdzić, czy może ono być autotestowane i/lub wykorzystywane w grupie wyjść. Jeżeli nie, możliwe jest wystąpienie niekorzystnego wpływu na krytyczne obciążenia wyjść.

Autotest wyjścia oraz test pulsacyjny wyjścia

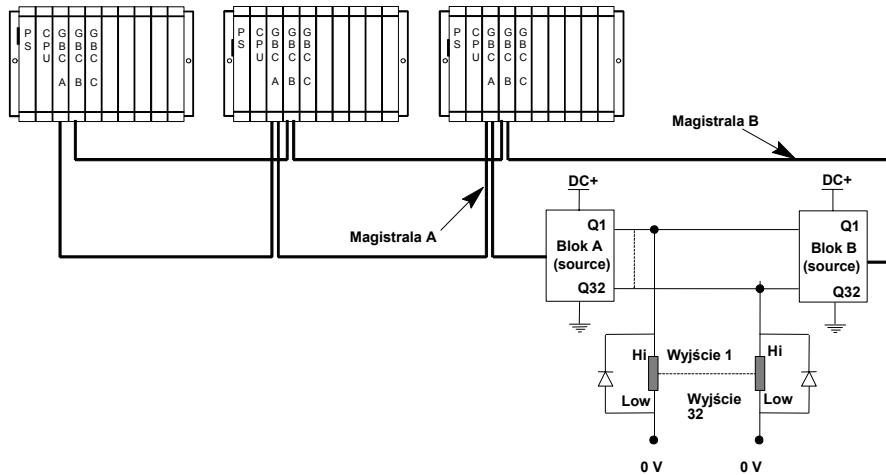
Jeżeli obwody wyjściowe podlegają autotestowi, obciążenia są testowane pulsacyjnie, co stanowi integralną część autotestu. Test pulsacyjny sprawdza zdolność wyjść bloku do zmiany stanu po krótkim impulsie, który w zamierzeniu nie ma wpływać na rzeczywiste obciążenie. Testowanie impulsowe polega w na wykonaniu jednego z dwóch testów, w zależności od tego, czy wyjście jest załączone (w stanie On), czy odłączone (w stanie Off). Są to testy ON-OFF-ON (załącz-odłącz-załącz) i OFF-ON-OFF (odłącz-załącz-odłącz). Wyjścia, które mają być poddawane autotestowi, muszą wytrzymywać czasy przełączania rzędu 1ms.

Współdzielenie obciążenia w grupie wyjść w układzie T

W grupie wyjść o układzie T dwa wyjścia prądowe są połączone równolegle z obciążeniem. Dlatego możliwe jest pobranie większej ilości prądu z jednego z wyjść, w porównaniu do drugiego. Indywidualne wyjście może zapewnić do 0,5A. Teoretycznie maksymalny prąd, który można pobrać z dwóch połączonych równolegle wyjść to 1A, przy założeniu, że dzielą one równo obciążenie.

Połączenia magistrali w 32-punktowych blokach DC w grupie o układzie T

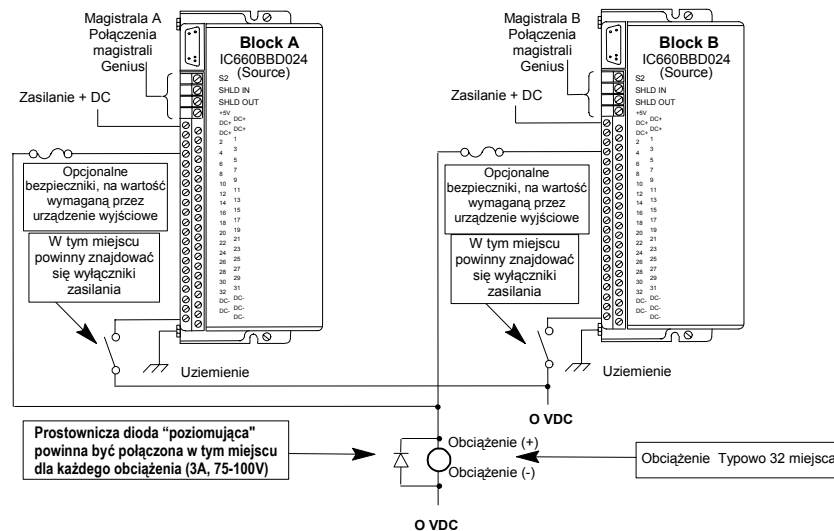
Grupa o układzie T musi być instalowana na 2 magistralach, jak przedstawiono poniżej. Połączenia magistrali muszą odpowiadać tym wybranym dla grupy wyjść w konfiguracji GMR.



Wszystkie bloki w grupie wyjść muszą posiadać tę samą liczbę obwodów (16 lub 32).

Okablowanie bloku w grupie wyjść o układzie T: 32-punktowe bloki DC

Bardziej szczegółowe informacje dotyczące instalowania znajdują się w danych technicznych poszczególnych bloków. Etykiety **Blok A** i **Blok B** odnoszą się do powyższego schematu.



Źródła zasilania i wyłączniki zasilania dla 32-punktowych bloków DC w grupie wyjść o układzie T

Uwaga

W określonych przypadkach odłączenie zasilania DC bloku lub bloków wyjść, będących częścią 32-punktowej grupy wyjść o układzie T, powoduje przepływ prądów upływowych przez obwody wyjściowe odłączonego bloku (bloków). Aby zapobiec uszkodzeniom urządzeń sterowanych, spowodowanym powstaniem tych prądów, należy zastosować się do poniższych instrukcji instalacyjnych.

- A. Obydwa bloki muszą być zasilane z tego samego wspólnego źródła zasilania. Jeżeli w blokach mają być wykorzystywane rezerwowe zasilacze, powinny być załączane równoległe poprzez diodę, tworząc wspólne zasilanie obu bloków w grupie. Odrębne grupy wyjść mogą korzystać z różnych zasilaczy.
- B. Wyłączniki zasilania bloków w grupie powinny być połączone w taki sposób, aby obydwa pojedyncze wyłączniki mogły wyłączyć obydwie grupy, oraz tylko własną grupę. Indywidualny wyłącznik i/lub bezpiecznik dla każdego z bloków zapewnia najłatwiejszy sposób wymiany uszkodzonego bloku bez zakłócania pracy sterowanych urządzeń wyjściowych. Najlepszym umiejscowieniem wyłącznika bloku typu source (IC660BBD024) jest linia zasilająca DC-.
- C. Diodę prostowniczą należy wpiąć równoległe do każdego z obciążeń, jak przedstawiono powyżej. Dioda powinna wytrzymywać prąd o natężeniu minimum 1A oraz zakres chwilowego napięcia wstecznego (PIV) 75-100V. Dioda nie wpływa na przeprowadzany przez system autotest wyjść.

Okablowanie grupy wyjść w układzie I

Grupa wyjść w układzie I składa się z jednego bloku DC typu source (IC660BBD020 lub IC660BBD024) oraz jednego bloku DC typu sink (IC660BBD021 lub IC660BBD025) przyłączonych po przeciwnych stronach obciążenia. Wszystkie bloki w grupie wyjść muszą posiadać tę samą liczbę obwodów (16 lub 32).

Obciążenia wyjść w grupie o układzie I: bloki 16-punktowe DC

W przypadku bloków IC660BBD020 oraz IC660BBD021:

Minimalne obciążenie:	50mA
Maksymalne obciążenie:	2A
Maksymalny prąd rozruchowy:	10A przez maksymalnie 10ms
Maksymalne łączne obciążenie grupy bloków:	15A przy temperaturze 35°C
Prąd upływowy w stanie Off:	2mA
Dla wyjść z autotestem:	
Minimalny czas załączania:	Więcej niż 20ms
Minimalny czas podtrzymania:	Więcej niż 7,5ms

Jeżeli wyjście podlega autotestowi, obciążenia zostaną poddane testowi pulsacyjnemu, będącemu integralną częścią sekwencji autotestu wyjścia. Test pulsacyjny sprawdza zdolność wyjść bloku do zmiany stanu po krótkim impulsie, który w zamierzeniu nie ma wpływać na rzeczywiste obciążenie.

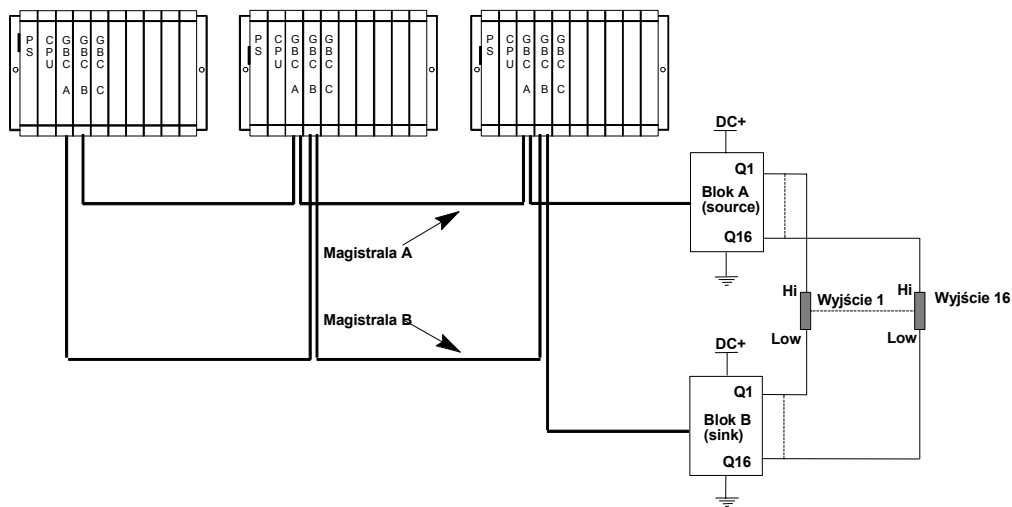
Uwaga

Należy sprawdzić podane powyżej parametry każdego urządzenia wyjściowego, aby stwierdzić, czy może ono być autotestowane i/lub wykorzystywane w grupie wyjść o układzie I. Jeżeli nie, możliwe jest wystąpienie niekorzystnego wpływu na krytyczne obciążenia wyjść.

W wielu przypadkach, gdy określone urządzenie wyjściowe nie spełnia wymagań, można dodać zewnętrzne elementy zmieniające jego charakterystykę i umożliwiające pracę w grupie wyjść o układzie I, podlegających autotestowi. Innym rozwiązaniem jest wyłączenie opcji diagnostycznych (takich jak autotest, sprawdzenie braku obciążenia lub przeciążenia), umożliwiające pracę urządzenia w grupie wyjść o układzie I.

Połączenia magistrali w 16-punktowych blokach DC w grupie o układzie I

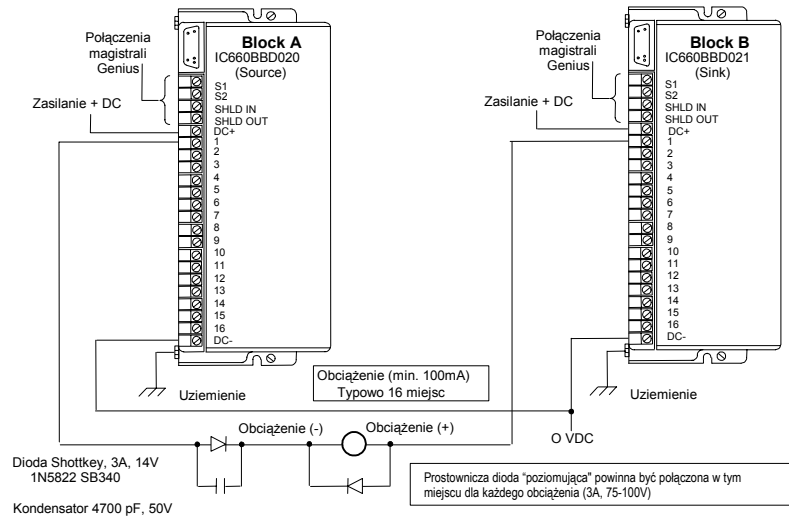
Grupa wyjść w układzie I musi być zainstalowana na 2 magistralach, jak przedstawiono poniżej. Połączenia magistrali muszą odpowiadać tym wybranym dla grupy wyjść w konfiguracji GMR.



Wszystkie bloki w grupie wyjść muszą posiadać tą samą liczbę obwodów (16 lub 32).

Okablowanie bloku w grupie wyjść o układzie I: 16-punktowe bloki DC

Bardziej szczegółowe informacje dotyczące instalowania znajdują się w danych technicznych poszczególnych bloków. Przedstawione diody i kondensatory nie są konieczne, jeżeli wykorzystywane są terminale przyłączeniowe opisane w rozdziale 2.



Jeżeli w blokach mają być wykorzystywane rezerwowe zasilacze, powinny być załączane równolegle poprzez diodę, tworząc wspólne zasilanie bloków. Odrębne grupy mogą korzystać z różnych zasilaczy.

Czynniki wpływające na obciążenia wyjść w grupie o układzie I: bloki 32-punktowe DC

W przypadku bloków IC660BBD024 oraz IC660BBD025:

Minimalne obciążenie:	1mA
Maksymalne obciążenie:	0,5A
Maksymalny prąd rozruchowy:	4A przez maksymalnie 10ms
Maksymalne łączne obciążenie grupy bloków:	16A przy temperaturze 35°C
Prąd upływowy w stanie Off:	20uA
Dla wyjść z autotestem:	
Minimalny czas załączania:	Więcej niż 1ms
Minimalny czas podtrzymania:	Więcej niż 1ms

Ostrzeżenie

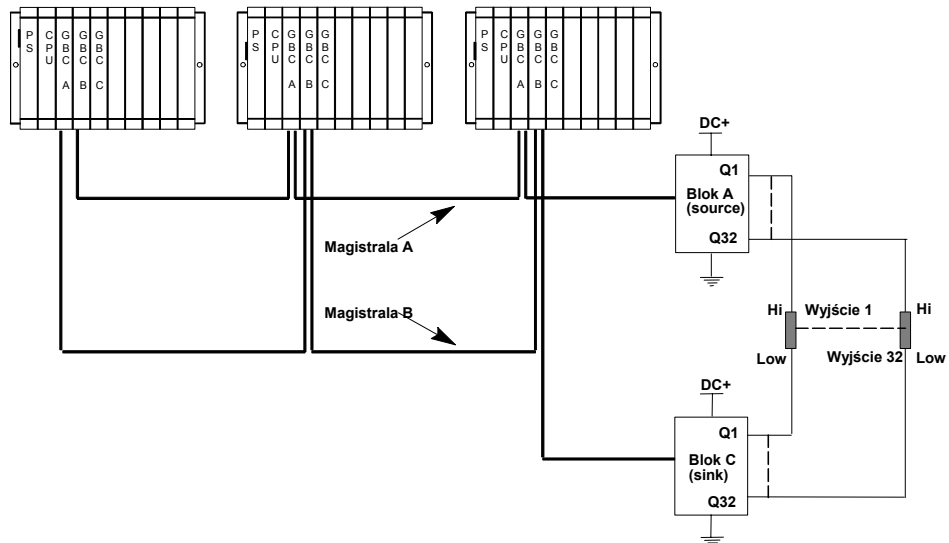
Należy sprawdzić podane powyżej parametry każdego urządzenia wyjściowego, aby stwierdzić, czy może ono być autotestowane i/lub wykorzystywane w grupie wyjść. Jeżeli nie, możliwe jest wystąpienie niekorzystnego wpływu na krytyczne obciążenia wyjść.

Autotest wyjścia oraz test pulsacyjny wyjścia

Jeżeli wyjście podlega autotestowi, obciążenia zostaną poddane testowi pulsacyjnemu, będącemu integralną częścią sekwencji autotestu wyjścia. Test pulsacyjny sprawdza zdolność wyjść bloku do zmiany stanu po krótkim impulsie, który w zamierzeniu nie ma wpływać na rzeczywiste obciążenie. Testowanie impulsowe polega w na wykonaniu jednego z dwóch testów, w zależności od tego, czy wyjście jest załączone (w stanie On), czy odłączone (w stanie Off). Są to testy ON-OFF-ON (załącz-odłącz-załącz) i OFF-ON-OFF (odłącz-załącz-odłącz). Wyjścia, które mają być poddawane autotestowi, muszą wytrzymywać czasy przełączania rzędu 1ms.

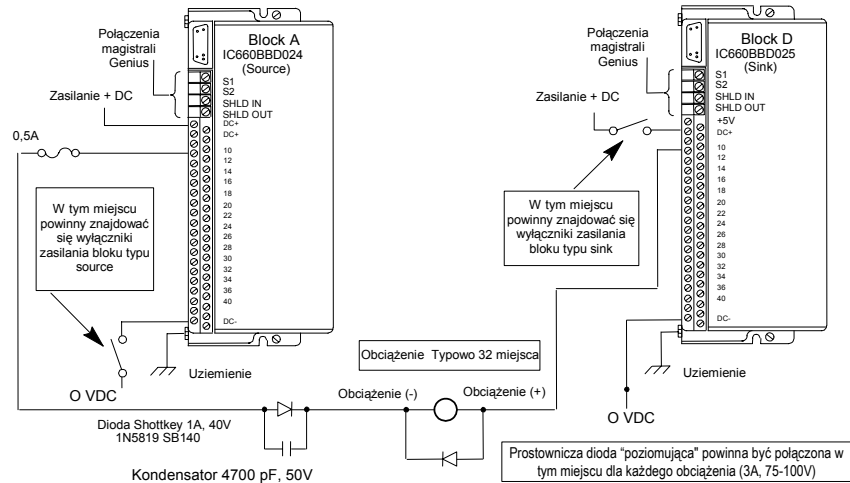
Połączenia magistrali w 32-punktowych blokach DC w grupie o układzie I

Grupa wyjść w układzie I musi być instalowana na 2 magistralach. Połączenia magistrali muszą odpowiadać tym wybranym dla grupy wyjść w konfiguracji GMR.



Okablowanie bloku w grupie wyjść o układzie I: bloki 32-punktowe

Bardziej szczegółowe informacje dotyczące instalowania znajdują się w danych technicznych poszczególnych bloków. Przedstawione bezpieczniki, diody i kondensatory nie są konieczne, jeżeli wykorzystywane są terminale przyłączeniowe opisane w rozdziale 2.



Źródła zasilania i wyłączniki zasilania dla 32-punktowych bloków DC w grupie wyjść o układzie I

Niebezpieczeństwo

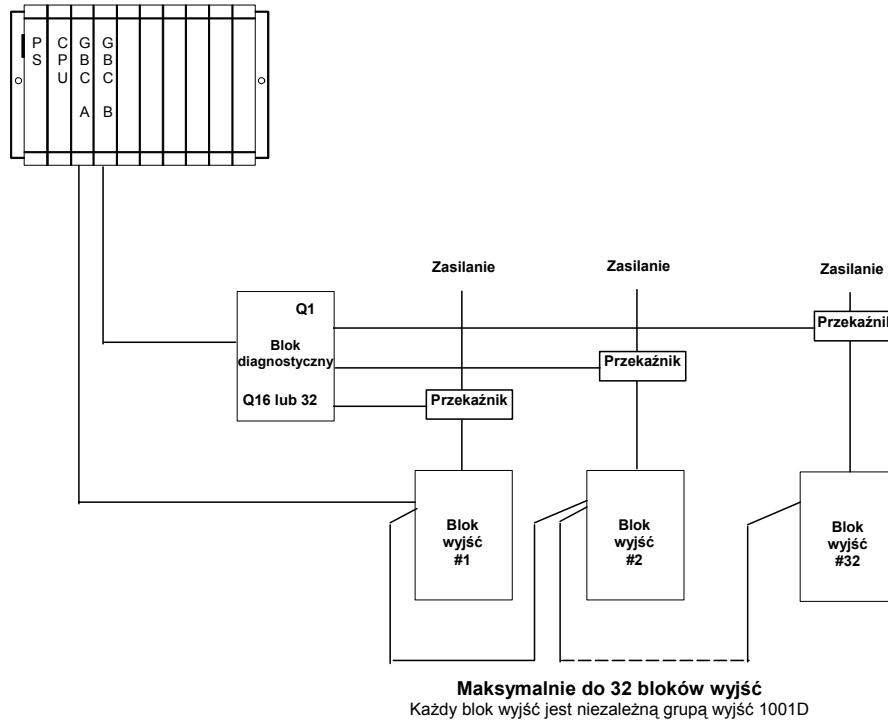
W określonych przypadkach odłączenie zasilania DC bloku lub bloków wyjść, będących częścią 32-punktowej grupy wyjść o układzie I, powoduje przepływ prądów upływowych przez obwody wyjściowe odłączonego bloku (bloków). Aby zapobiec uszkodzeniom urządzeń sterowanych, spowodowanym powstaniem tych prądów, należy zastosować się do poniższych instrukcji instalacyjnych.

- A. Obydwa bloki w grupie wyjść muszą być zasilone z tego samego źródła wspólnego. Jeżeli w blokach mają być wykorzystywane rezerwowe zasilacze, powinny być załączane równolegle poprzez diodę, tworząc wspólne zasilanie obydwu bloków w grupie. Odrębne grupy wyjść mogą korzystać z różnych zasilaczy.
- B. Wyłączniki zasilania bloków w grupie powinny być połączone w taki sposób, aby pojedynczy wyłącznik wyłączał jednocześnie obydwa bloki, lub aby każdy blok był wyłączany przy pomocy indywidualnego wyłącznika.
- C. Najlepszym umiejscowieniem wyłącznika jest: linia zasilająca DC- w przypadku bloku typu source (IC660BBD024), oraz linia zasilająca DC+ w przypadku bloku typu sink (IC660BBD025).
- D. Dioda prostownicza musi być wpięta równolegle z każdym obciążeniem wyjściowym, jak przedstawiono na schemacie. Dioda powinna wytrzymywać prąd o natężeniu minimum 1A oraz zakres chwilowego napięcia wstecznego (PIV) 75-100V. Dioda nie wpływa na przeprowadzany przez system autotest, przypisany części wyjść.

Okablowanie grupy wyjść typu 1001D

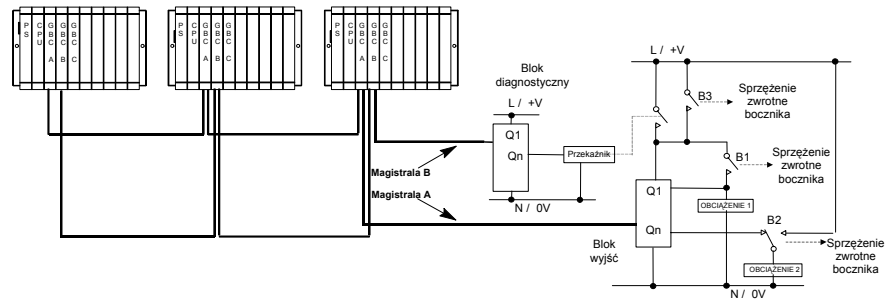
Grupa wyjść 1001D składa się z jednego bloku wyjść dyskretnych, połączonego z jednym z punktów wyjściowych na innym bloku. Blok taki jest nazywany „blokiem diagnostycznym”. Blok diagnostyczny może sterować zasilaniem bloku wyjść w sposób określony w programie sterującym systemem GMR.

Indywidualny blok diagnostyczny może sterować zasilaniem wielu bloków wyjść 1001D. Bloki wyjściowe mogą być innego typu niż blok diagnostyczny. Mogą również różnić się pomiędzy sobą.



Połączenia magistrali z grupą wyjść typu 1oo1D

W przypadku grupy wyjść typu 1oo1D, blok wyjść i blok diagnostyczny muszą być zainstalowane na dwóch różnych magistralach, jak przedstawiono poniżej. Połączenia magistrali muszą odpowiadać tym wybranym dla grupy wyjść w konfiguracji GMR. Jeżeli ten sam blok diagnostyczny steruje wieloma blokami wyjść, każdy z nich jest rozpatrywany jako oddzielna grupa wyjść 1oo1D. Takie oddzielne grupy wyjść 1oo1D mogą być umieszczone na tej samej magistrali, lub na różnych magistralach. Jeżeli, przykładowo, blok diagnostyczny jest umieszczony na magistrali A, blok wyjść może być umieszczony na magistrali B, C lub B oraz C.



Odłączenie szyny zasilającej, prowadzącej blok wyjść przez przełącznik, może spowodować skuteczne odłączenie wszystkich obciążeń wyjściowych, za wyjątkiem wyjść, które zostały zbocznikowane poprzez wykorzystanie oddzielnej szyny zasilającej. Dla zabezpieczenia pracy konieczny jest przełącznik normalnie zasilany, wysokim dopuszczalnym natężeniu prądu (min. 16A). Przełącznik ten musi spełniać normy IEC 60255-1-00 (*Electrical Relays – Part 1, All or Nothing Electrical Relays*) oraz EN 50156-1 (*Electrical Equipment for Furnaces and Ancillary Equipment - Part1, Requirements for Application, Design and Installation*).

W powyższym przykładzie przedstawiono blok wyjść z dwoma obciążeniami. Obwód obciążenia 1 zawiera opcjonalny bocznik wyjścia bezpośredniego (B1), poprowadzony z izolowanej szyny zasilania. B1 jest deaktywowany po odizolowaniu zasilania przez blok diagnostyczny.

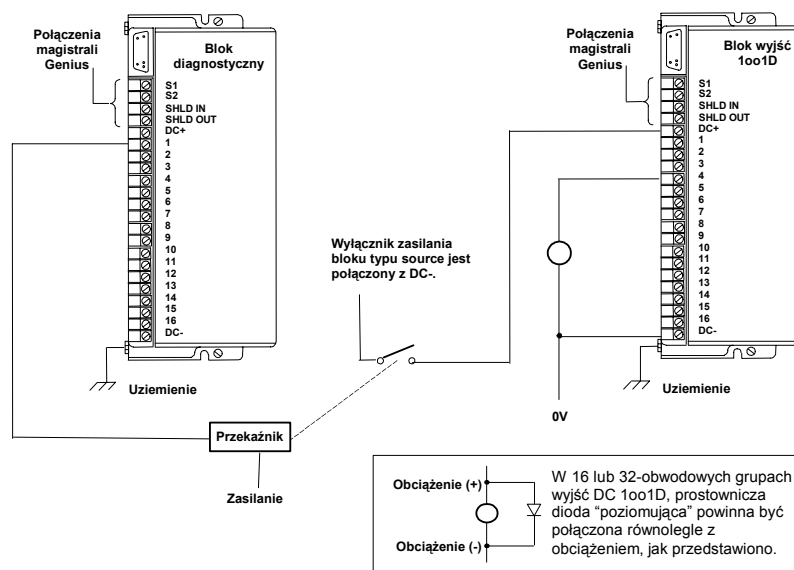
Obwód obciążenia 2 zawiera opcjonalne przełączalny bocznik wyjścia. Korzysta on z przełącznika bezprzerwowego MBB (B2), poprowadzonego z nie izolowanej szyny zasilającej. Bocznik ten może zostać wykorzystany, gdy blok diagnostyczny odizoluje zasilanie bloku wyjść, podczas gdy nie jest tworzona pętla sprzężenia zwrotnego.

Sprzężenie zwrotne z bocznika B1 wyjścia do podsystemu sterownika programowalnego jest konieczne, aby blok diagnostyczny nie zinterpretował błędnie stanu wyjścia i nie zamknął bloku wyjść po uaktywnieniu bocznika. Sprzężenie zwrotne jest także wykorzystywane do zatajenia komunikatu błędu uszkodzonego przełącznika (Failed Switch) w blokach DC. Pętla sprzężenia zwrotnego musi być połączona z wejściem zaadresowanym w nie-głosowanej sekcji tabeli wejść, które to wejście może być wybrane w oprogramowaniu konfiguracyjnym GMR podczas konfigurowania grupy tego typu.

Przełącznik sterujący zasilaniem bloku wyjść powinien być co pewien czas sprawdzany, aby w razie potrzeby mógł przejść w swój stan bezpieczny. W przykładzie, gdy dodatkowy przełącznik bocznika przełącznika B3 zostanie zamknięty, blok wyjść podczas testu nie zostaje odłączony. Przełącznik jest zamykany ręcznie. Ponieważ ręczne sterowanie przejmuje funkcję bloku diagnostycznego, w aplikacji musi być uwzględnione sprzężenie zwrotne, aby stwierdzić, w którym momencie funkcja ta została przejęta.

Okablowanie bloku w grupie wyjść 1001D: 16/32-punktowe bloki DC

Bardziej szczegółowe informacje dotyczące instalowania znajdują się w danych technicznych poszczególnych bloków.



Jeżeli mają być wykorzystywane rezerwowe zasilacze, powinny połączone równoległe, tworząc wspólne zasilanie bloków.

Źródła zasilania i wyłączniki zasilania

Uwaga

W określonych przypadkach odłączenie zasilania DC bloku wyjść w 32-punktowej grupie wyjść 1001D powoduje przepływ prądów upływowych przez obwody wyjściowe odłączonego bloku. Aby zapobiec uszkodzeniom urządzeń sterowanych, spowodowanym powstaniem tych prądów, należy zastosować się do poniższych instrukcji instalacyjnych.

- Najlepszym umiejscowieniem wyłącznika bloku typu source (IC660BBD024) jest linia zasilająca DC-.
- Dioda prostownicza musi być wpięta równoległe z każdym obciążeniem wyjściowym, jak przedstawiono na schemacie. W 16-punktowym bloku wyjść dioda powinna wytrzymać prąd o natężeniu minimum 3A oraz zakres chwilowego napięcia wstecznego (PIV) 75-100V. W 32-punktowym bloku wyjść dioda powinna wytrzymać prąd o natężeniu minimum 1A oraz zakres chwilowego napięcia wstecznego (PIV) 75-100V. Dioda nie wpływa na przeprowadzany przez system autotest, przypisany części wyjść.

Czynniki wpływające na obciążenia wyjść w grupie 1001D: 8-punktowe bloki wyjść AC

W przypadku bloków IC660BBS101 lub IC660BBS103 wykorzystywanych jako bloki wyjść w grupie 1001D:

Minimalne obciążenie:	IC660BBS103	Zasilanie bloku AC: 25mA przy obciążeniu rezystywnym, 40mA przy indukcyjnym Zasilanie bloku DC: 10mA przy obciążeniu rezystywnym, 10mA przy indukcyjnym
	IC660BBS101	Zasilanie bloku AC: 30mA przy obciążeniu rezystywnym, 100mA przy indukcyjnym Zasilanie bloku DC: 10mA przy obciążeniu rezystywnym, 50mA przy indukcyjnym
Maksymalne obciążenie		Zasilanie bloku AC: 2A Zasilanie bloku DC: 2A przy obciążeniu rezystywnym (1A przy indukcyjnym)
Maksymalny prąd rozruchowy		Zasilanie bloku AC: 25A (2 cykle) Zasilanie bloku DC: 25A (wartość szczytowa przez 10ms)
Maksymalne łączne obciążenie grupy bloków		15A przy 35°C, 7,5A przy 60°C
Prąd upływu na wyjściu przy napięciu wyjściowym 0V:	IC660BBS103	Zasilanie bloku AC: 2mA Zasilanie bloku DC: 2mA
	IC660BBS101	Zasilanie bloku AC: 13mA Zasilanie bloku DC: 2mA
Dotyczy wyjść autotestowanych:		
Minimalny czas załączania:		Więcej niż 8ms (lub 1/2 cyklu linii)
Minimalny czas podtrzymania:		Więcej niż 8ms (lub 1/2 cyklu linii)
Minimalne obciążenie punktu podczas autotestu:		50mA

Jeżeli określono tak w konfiguracji, obciążenia będą poddawane testowi pulsacyjnemu. Test pulsacyjny sprawdza zdolność wyjść bloku do zmiany stanu po krótkim impulsie, który w zamierzeniu nie ma wpływać na rzeczywiste obciążenie.

Ostrzeżenie

Należy sprawdzić podane powyżej parametry każdego urządzenia wyjściowego, aby stwierdzić, czy może ono być autotestowane i/lub wykorzystywane w grupie wyjść. Jeżeli nie, możliwe jest wystąpienie niekorzystnego wpływu na krytyczne obciążenia wyjść.

W wielu przypadkach, gdy określone urządzenie wyjściowe nie spełnia wymagań, można dodać zewnętrzne elementy zmieniające jego charakterystykę i umożliwiające pracę w grupie wyjść podlegających autotestowi. Innym rozwiązaniem jest wyłączenie opcji diagnostycznych (takich jak autotest, sprawdzenie braku obciążenia lub przeciążenia), umożliwiające pracę urządzenia w grupie wyjść.

Czynniki wpływające na obciążenia wyjść w grupie 1oo1D: 16-punktowe bloki wyjść DC

W przypadku bloków IC660BBD020 lub IC660BBD021 wykorzystywanych jako bloki wyjść w grupie 1oo1D:

Minimalne obciążenie:	50mA
Maksymalne obciążenie:	2A
Maksymalny prąd rozruchowy:	10A przez maksymalnie 10ms
Maksymalne łączne obciążenie grupy bloków:	15A przy temperaturze 35°C
Prąd upływowy w stanie Off:	2mA
Dla wyjść z autotestem:	
Minimalny czas załączenia:	Więcej niż 20ms
Minimalny czas podtrzymania:	Więcej niż 7,5ms

Jeżeli określono tak w konfiguracji, obciążenia będą poddawane testowi pulsacyjnemu. Test pulsacyjny sprawdza zdolność wyjść bloku do zmiany stanu po krótkim impulsie, który w zamierzeniu nie ma wpływać na rzeczywiste obciążenie.

Ostrzeżenie

Należy sprawdzić podane powyżej parametry każdego urządzenia wyjściowego, aby stwierdzić, czy może ono być autotestowane i/lub wykorzystywane w grupie wyjść. Jeżeli nie, możliwe jest wystąpienie niekorzystnego wpływu na krytyczne obciążenia wyjść.

W wielu przypadkach, gdy określone urządzenie wyjściowe nie spełnia wymagań, można dodać zewnętrzne elementy zmieniające jego charakterystykę i umożliwiające pracę w grupie wyjść podlegających autotestowi. Innym rozwiązaniem jest wyłączenie opcji diagnostycznych (takich jak autotest, sprawdzenie braku obciążenia lub przeciążenia), umożliwiające pracę urządzenia w grupie wyjść.

Czynniki wpływające na obciążenia wyjść w grupie 1oo1D: 32-punktowe bloki wyjść DC

W przypadku bloków IC660BBD024 lub IC660BBD025 wykorzystywanych jako bloki wyjść w grupie 1oo1D:

Minimalne obciążenie:	1mA
Maksymalne obciążenie:	0,5A
Maksymalny prąd rozruchowy:	4A przez maksymalnie 10ms
Maksymalne łączne obciążenie grupy bloków:	16A przy temperaturze 35°C
Prąd upływowy w stanie Off:	20uA
Dla wyjść z autotestem:	
Minimalny czas załączania:	Więcej niż 1ms
Minimalny czas podtrzymania:	Więcej niż 1ms

Ostrzeżenie

Należy sprawdzić podane powyżej parametry każdego urządzenia wyjściowego, aby stwierdzić, czy może ono być autotestowane i/lub wykorzystywane w grupie wyjść. Jeżeli nie, możliwe jest wystąpienie niekorzystnego wpływu na krytyczne obciążenia wyjść.

Autotest wyjścia oraz test pulsacyjny wyjścia

Jeżeli określono tak w konfiguracji, obciążenia będą poddawane testowi pulsacyjnemu. Test pulsacyjny sprawdza zdolność wyjść bloku do zmiany stanu po krótkim impulsie, który w zamierzeniu nie ma wpływać na rzeczywiste obciążenie. Testowanie impulsowe polega na wykonaniu jednego z dwóch testów, w zależności od tego, czy wyjście jest załączone (w stanie On), czy odłączone (w stanie Off). Są to testy ON-OFF-ON (załącz-odłącz-załącz) i OFF-ON-OFF (odłącz-załącz-odłącz). Wyjścia, które mają być poddawane autotestowi, muszą wytrzymywać czasy przełączania rzędu 1ms.

Rozdział 12

Wykorzystanie terminali przyłączeniowych oraz modułów interfejsu

Rozdział ten opisuje cechy i sposób instalowania specjalnych terminali przyłączeniowych oraz modułów interfejsu, które mogą uprościć ustawienie pewnych bloków Genius w rezerwowych grupach wejść i wyjść.

- Przegląd terminali przyłączeniowych i modułów interfejsu
- Terminale przyłączeniowe wejść dyskretnych oraz moduły interfejsu dla 16-punktowych bloków dyskretnych DC IC660BBD020 i IC660BBD021.
- Terminale przyłączeniowe wejść dyskretnych oraz moduły interfejsu dla 32-punktowych bloków dyskretnych DC IC660BBD024 i IC660BBD025.
- Terminale przyłączeniowe wejść dyskretnych oraz moduły interfejsu dla 6-punktowego bloku analogowych wejść prądowych IC660BBD026.
- Terminale przyłączeniowe wyjść dyskretnych oraz moduły interfejsu dla 16-punktowych bloków dyskretnych DC IC660BBD020 i IC660BBD021.
- Terminale przyłączeniowe wyjść dyskretnych oraz moduły interfejsu dla 32-punktowych bloków dyskretnych DC IC660BBD024 i IC660BBD025.
- Instalowanie terminali przyłączeniowych oraz modułów interfejsu.

Wprowadzenie

Terminale przyłączeniowe i moduły interfejsu, ułatwiające łączenie określonych bloków Genius w grupy rezerwowe, zostały opracowane przez Silvertch Limited.

Bloki Genius, w których można stosować terminale przyłączeniowe oraz moduły interfejsu

Terminale przyłączeniowe oraz moduły interfejsu można stosować z następującymi modułami blokami Genius:

IC660BBD020	16-punktowy blok dyskretny
IC660BBD021	16-punktowy blok dyskretny
IC660BBD024	32-punktowy blok dyskretny
IC660BBD025	32-punktowy blok dyskretny
IC660BBD026	6-punktowy blok analogowych wejść prądowych

Stosowanie terminali przyłączeniowych oraz modułów interfejsu jest opcjonalne.

Cechy podstawowe

Terminale przyłączeniowe oraz moduły interfejsu wejścia dyskretnego zawierają diody konieczne do przeprowadzania autotestu. Obsługują autotest wejść asynchronicznych. W przypadku 16-punktowych bloków dyskretnych IC660BBC020 i 021, umożliwiają zastosowanie wejść trójstanowych. Moduł interfejsu wejść umożliwia grupowanie i rozprowadzanie zasilania i sygnałów wejściowych. Każde wejście jest chronione przed zwarciami w okablowaniu zasilającym przez samozenerujący się termistor.

Terminal przyłączeniowy oraz moduł interfejsu wejścia analogowego zawiera konwerter napięciowo-prądowy o wysokiej impedancji wejściowej dla każdego punktu zasilanego przez zasilacz punktowy. Moduł interfejsu przekształca na rezystorze prąd wejściowy na sygnał napięciowy. Rezystor jest dokładnie zabezpieczony przed zwarciami w okablowaniu zasilającym.

Terminale przyłączeniowe oraz moduły interfejsu wyjścia dyskretnego grupują sygnały wyjściowe, zawierają diodę dla każdego z punktów, zabezpieczając przed prądem upływowym odwróconego obciążenia. **32-punktowy terminal przyłączeniowy wyjścia dyskretnego** zawiera zgodnie z zaleceniami TÜV bezpiecznik ze wskazaniem stanu, widoczny po zainstalowaniu terminala. Przepalony bezpiecznik zostaje ujawniony podczas autotestu.

Moduły interfejsu

Moduły interfejsu przeprowadzają podstawowe grupowanie i dopasowania sygnałów z urządzeń wejść/wyjść.

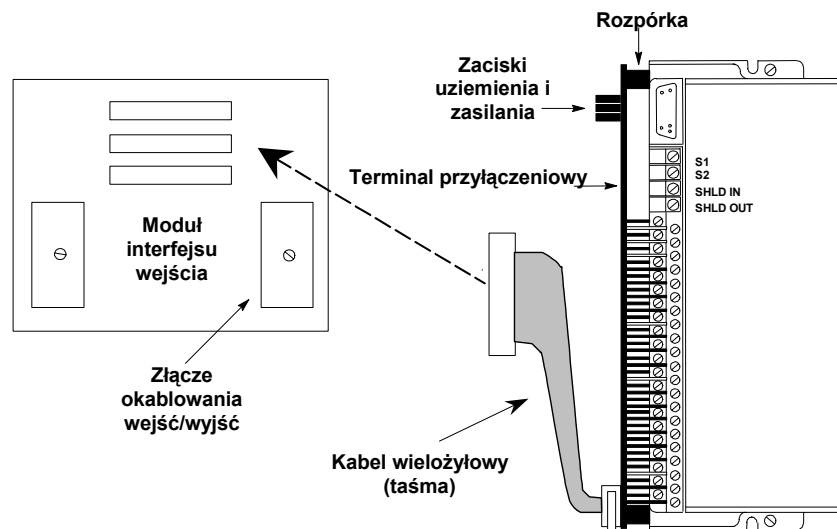
Moduły interfejsu montowane są na szynie DIN, posiadają złącza dla urządzeń wejść/wyjść oraz okablowania terminala przyłączeniowego. 34-żyłowe taśmy (odpowiednie złącze i kabel nie są dostarczane w zestawie) są wykorzystywane do łączenia modułów interfejsu z terminalami przyłączeniowymi. Moduł interfejsu oddziela okablowanie wejść/wyjść od wewnętrznego okablowania panelu.

Terminale przyłączeniowe

Terminale przyłączeniowe przekazują sygnały z urządzeń wejść/wyjść do bloków Genius. W razie konieczności przeprowadzają dodatkowe przystosowanie sygnału.

Terminale przyłączeniowe mocowane są z boku każdego bloku Genius w grupie. Terminal jest utrzymywany na miejscu przez styki, wsunięte w terminale zaciskowe bloku Genius. Elementy dystansujące na terminalu przyłączeniowym zapewniają wymagany odstęp pomiędzy terminalem a blokiem Genius. Terminal przyłączeniowy posiada również złącze dla kabli zasilania i uziemiania.

Poniższy rysunek przedstawia moduł interfejsu wejścia oraz terminal przyłączeniowy z 32-punktowym modułem wejść dyskretnych.



Terminale przyłączeniowe oraz moduły interfejsu 16-punktowego wejścia dyskretnego

Terminale przyłączeniowe i moduły interfejsu 16-punktowego wejścia dyskretnego są stosowane z blokami Genius IC660BBD020 i –021. Zawierają one wszystkie diody wymagane przez autotest wejścia; inne diody nie są konieczne. Terminal przyłączeniowy obsługuje asynchroniczny autotest wejścia. Autotest wejścia może być zdeaktywowany poprzez zwarcie dwóch zacisków na terminalu przyłączeniowym. Wszystkich 16 wejść jest wtedy dostępnych jako wejścia.

W przypadku tych terminali przyłączeniowych może zostać wykorzystana właściwość działania bloków 16-punktowych w trybie nadzorowanym lub trójstanowym.

Moduł interfejsu wejścia dyskretnego posiada dwuczęściowe złącza okablowania wejść/wyjść, zapewniające odpowiednią polaryzację. Umożliwia on grupowanie i rozprowadzanie zasilania i sygnałów wejściowych. Każde wejście jest chronione przed zwarcie w okablowaniu zasilającym przez samozerujący się termistor. Wymiana bezpiecznika nie jest konieczna.

Dane techniczne

Napięcie pracy	20V do 32V DC
Zakres temperatur	0 do +60°C
Wilgotność	5% do 95% (bez kondensacji)
Złącza: moduł interfejsu	Jedno 32-punktowe ELCO męskie, seria 8016, 38-styk złącza nieosłonięte. Trzy 34-stykowe złącza IDC na taśmę (kabel wielożyłowy).
Rozmiar: terminale przyłączeniowe	długość 219mm X szerokość 110mm X głębokość 30mm (rzut od strony bloku Genius, w pozycji do zainstalowania)
Rozmiar: moduły interfejsu	długość 145mm X szerokość 109mm X głębokość 101mm (wliczając złącze i wspornik montażowy)
Wejścia zewnętrzne	Praca w trybie GMR: 15/16 przełączników normalnie zwartych z diodą Zenera włączoną szeregowo z wejściami trójstanowymi (przy autoteście 15 wejść). Praca poza trybem GMR: 15/16 przełączników normalnie rozwartych z diodą Zenera włączoną równolegle z wejściami trójstanowymi (przy autoteście 15 wejść).
Napięcie na przełączniku rozwartym	Dwustanowy lub trójstanowy tryb GMR: napięcie zasilania Trójstanowy tryb nie-GMR: napięcie diody Zenera
Prąd na zwartym przełączniku	Tryb dwustanowy: 11mA przy zasilaniu 24V Tryb trójstanowy, GMR: 7mA przy zasilaniu 24V Tryb trójstanowy, nie-GMR: 11mA przy zasilaniu 24V
Numery elementów Silvertch GBC1-SC-DI16 GBC1-SK-DI16 IMC3-SC-DI16 IMC3-SK-DI16 CBL1-CK-RRnn CBL1-CK-EEnn CBL1-CK-EBnn	Terminal przyłączeniowy dla 16-obwodowego bloku typu source Terminal przyłączeniowy dla 16-obwodowego bloku typu sink Moduł interfejsu dla 16-obwodowej grupy bloków typu source. Moduł interfejsu dla 16-obwodowej grupy bloków typu sink. 34-żyłowa taśma, pomiędzy terminalem przyłączeniowym a modułem interfejsu Kabel łączący urządzenie zewnętrzne z dwoma złączami ELCO 8016 Kabel łączący urządzenie zewnętrzne z jednym złączem ELCO 8016, na drugim końcu odizolowane i pocynowane końcówki.

Terminale przyłączeniowe oraz moduły interfejsu 32-punktowego wejścia dyskretnego

Terminale przyłączeniowe i moduły interfejsu 32-punktowego wejścia dyskretnego są stosowane z blokami Genius IC660BBD024 i -025. Zawierają one wszystkie diody wymagane przez autotest wejścia; inne diody nie są konieczne. Terminal przyłączeniowy zawiera obwód obsługujący asynchroniczny autotest wejścia. Autotest wejścia może być zdeaktywowany poprzez zwarcie dwóch zacisków na terminalu przyłączeniowym. Wszystkich 32 wejść jest wtedy dostępnych jako wejścia.

Moduł interfejsu wejścia dyskretnego posiada dwuczęściowe złącza okablowania wejść/wyjść, zapewniające odpowiednią polaryzację. Umożliwia on grupowanie i rozprowadzanie zasilania i sygnałów wejściowych. Każde wejście jest chronione przed zwarcieniem w okablowaniu zasilającym przez samozerujący się termistor. Wymiana bezpiecznika nie jest konieczna.

Dane techniczne

Napięcie pracy	16V do 30V DC
Zakres temperatur	0 do +60°C
Wilgotność	5% do 95% (bez kondensacji)
Złącza: moduł interfejsu	Dwa 32-punktowe ELCO męskie, seria 8016, 38-stykowe złącza nieosłonięte. Trzy 34-stykowe złącza IDC na taśmę (kabel wielożyłowy).
Rozmiar: terminale przyłączeniowe	długość 219mm X szerokość 110mm X głębokość 30mm (rzut od strony bloku Genius, w pozycji do zainstalowania)
Rozmiar: moduły interfejsu	długość 145mm X szerokość 109mm X głębokość 101mm (wliczając złącze i wspornik montażowy)
Wejścia zewnętrzne	32 przełączane wejścia z zabezpieczeniem przeciwzwarciowym 31 w przypadku autotestu
Napięcie na przełączniku rozwartym	Napięcie zasilające - 1V
Prąd na zwartym przełączniku	7mA na punkt na blok Genius. Maks. 21mA z 3 blokami na 24V.
Numery elementów Silvertch GBC1-SC-DI32 GBC1-SK-DI32 IMC3-SC-DI32 IMC3-SK-DI32 CBL1-CK-RRnn CBL1-CK-EEenn CBL1-CK-EBnn	Terminal przyłączeniowy dla 32-obwodowego bloku typu source Terminal przyłączeniowy dla 32-obwodowego bloku typu sink Moduł interfejsu dla 32-obwodowej grupy bloków typu source. Moduł interfejsu dla 32-obwodowej grupy bloków typu sink. 34-żyłowa taśma, pomiędzy terminalem przyłączeniowym a urządzeniem zewnętrznym modułu interfejsu, z dwoma złączami ELCO 8016 Kabel łączący urządzenie zewnętrzne z jednym złączem ELCO 8016, na drugim końcu odizolowane i pocynowane końcówki.

Terminale przyłączeniowe i moduły interfejsu wejścia analogowego

Terminal przyłączeniowy i moduł interfejsu wejścia analogowego można wykorzystać z 6-punktowym blokiem wejść prądowych Genius IC660BBD026. Terminal przyłączeniowy zawiera konwerter napięciowo-prądowy o wysokiej impedancji wejściowej dla każdego punktu zasilanego przez zasilacz punktowy. Moduł interfejsu posiada dwuczęściowe złącza okablowania wejść/wyjść, zapewniające odpowiednią polaryzację. Moduł interfejsu przekształca na rezystorze prąd wejściowy na sygnał napięciowy, możliwy do rozprowadzenia na terminalach połączeniowych. Rezystor jest dokładnie zabezpieczony przed zwarciami w okablowaniu zasilającym.

Dane techniczne

Napięcie pracy	18V do 56V DC
Zakres temperatur	0 do +60°C
Wilgotność	5% do 95% (bez kondensacji)
Złącza: moduł interfejsu	Jedno ELCO męskie, seria 8016, 38-styk. złącza nieosłonięte. Trzy 34-stykowe złącza IDC na taśmę (kabel wielożyłowy).
Rozmiar: terminale przyłączeniowe	długość 219mm X szerokość 95mm X głębokość 30mm (rzut od strony bloku Genius, w pozycji do zainstalowania)
Rozmiar: moduły interfejsu	długość 145mm X szerokość 109mm X głębokość 101mm (wliczając złącze i wspornik montażowy)
Wejścia zewnętrzne	6-punktowe izolowane wejście prądowe 4-20mA, do pracy w trybie source lub sink
Impedancja wejściowa	230 Ohm \pm 5%
Zabezpieczenie wejścia	Termistor o typowym ograniczeniu poniżej 100mA
Dokładność sygnału	\pm 0.2% w zależności od temperatury
Numery elementów Silvertch	
GBC1-CK-016	Terminal przyłączeniowy dla bloków 6-punktowych
IMC3-CK-AI6	Moduł interfejsu dla 6-obwodowej grupy bloków wejściowych
CBL1-CK-RRnn	34-żyłowa taśma, pomiędzy terminalem przyłączeniowym a modułem interfejsu
CBL1-CK-EEenn	Kabel łączący urządzenie zewnętrzne z dwoma złączami ELCO 8016
CBL1-CK-EBnn	Kabel łączący urządzenie zewnętrzne z jednym złączem ELCO 8016, na drugim końcu odizolowane i pocynowane końcówki.

Terminale przyłączeniowe oraz moduły interfejsu 16-punktowego wyjścia dyskretnego

Terminale przyłączeniowe i moduły interfejsu 16-punktowego wyjścia dyskretnego są stosowane z blokami Genius IC660BBD020 i –021.

Moduł interfejsu posiada dwuczęściowe złącza okablowania wejść/wyjść, zapewniające odpowiednią polaryzację. Moduł interfejsu grupuje sygnały wyjściowe, posiada wbudowaną dla każdego punktu diodę zapobiegającą przed prądem upływowym odwróconego obciążenia. Zaleca się dopasowanie zewnętrznej diody tłumiącej prądy powrotne do zewnętrznych obciążeń.

Terminal przyłączeniowy działa zarówno z blokami typu sink, jak i source.

Terminale przyłączeniowe i moduły interfejsu można w łatwy sposób skonfigurować do pracy w układzie H z czterema blokami, jak i w układzie I z dwoma blokami. Informacje dotyczące układu T z dwoma blokami należy skonsultować z Silvertch Limited, lub z lokalnym przedstawicielem GE Fanuc.

Napięcie pracy	20V do 36V DC
Zakres temperatur	0 – 60°C
Wilgotność	5% do 95% (bez kondensacji)
Złącza: moduł interfejsu	Jedno ELCO męskie, seria 8016, 38-styk. złącza nieosłonięte. Cztery 34-stykowe złącza IDC na taśmę (kabel wielożyłowy).
Rozmiar: terminale przyłączeniowe	16-pkt: długość 219mm X szerokość 95mm X głębokość 30mm 32-pkt: długość 219mm X szerokość 110mm X głębokość 30mm
Rozmiar: moduły interfejsu	długość 145mm X szerokość 109mm X głębokość 101mm (wliczając złącze i wspornik montażowy)
Wyjścia	16 obciążeń przy maks. 2A na kanał, łącznie 15A przy 35°C
Napięcie na obciążeniu przy 1A	Typowo napięcie zasilania – 2V
Minimalne obciążenie	100mA przy aktywnej opcji zgłaszania braku obciążenia
Numery elementów Silvertch	
GBC1-CK-DO16 IMC4-CK-DO16	Terminal przyłączeniowy dla bloku typu source lub sink Moduł interfejsu dla 16-obwodowej grupy bloków wyjściowych.
CBL1-CK-RRnn	34-żyłowa taśma, pomiędzy terminalem przyłączeniowym a modulem interfejsu
CBL1-CK-EEnn CBL1-CK-EBnn	Kabel łączący urządzenie zewnętrzne z dwoma złączami ELCO 8016 Kabel łączący urządzenie zewnętrzne z jednym złączem ELCO 8016, na drugim końcu odizolowane i pocynowane końcówki.

Terminale przyłączeniowe oraz moduły interfejsu 32-punktowego wyjścia dyskretnego

Terminale przyłączeniowe i moduły interfejsu 32-punktowego wyjścia dyskretnego są stosowane z blokami Genius IC660BBD024 i -025.

Moduł interfejsu posiada dwuczęściowe złącza okablowania wejść/wyjść, zapewniające odpowiednią polaryzację. Moduł interfejsu grupuje sygnały wyjściowe, posiada wbudowaną dla każdego punktu diodę zapobiegającą przed prądem upływowym odwróconego obciążenia. Zaleca się dopasowanie zewnętrznej diody tłumiącej prądy powrotne do zewnętrznych obciążeń.

Terminal przyłączeniowy zawiera bezpiecznik ze wskazaniem stanu, zgodnie z zaleceniami TÜV, widoczny po zainstalowaniu terminala. Przepalony bezpiecznik jest ujawniany podczas autotestu.

Terminale przyłączeniowe i moduły interfejsu można w łatwy sposób skonfigurować do pracy w układzie H z czterema blokami, jak i w układzie I z dwoma blokami. Informacje dotyczące układu T z dwoma blokami należy skonsultować z Silvertch Limited, lub z lokalnym przedstawicielem GE Fanuc.

Napięcie pracy	10V do 30V DC
Zakres temperatur	0 – 60°C
Wilgotność	5% do 95% (bez kondensacji)
Złącza: moduł interfejsu	Dwa ELCO męskie, seria 8016, 38-styk. złącza nieosłonięte. Cztery 34-stykowe złącza IDC na taśmę (kabel wielożyłowy).
Rozmiar: terminale przyłączeniowe	długość 219mm X szerokość 110mm X głębokość 30mm
Rozmiar: moduły interfejsu	długość 145mm X szerokość 109mm X głębokość 101mm (wliczając złącze i wspornik montażowy)
Wyjścia	32 obciążenia przy maksymalnie 0,5A na kanał
Napięcie na obciążeniu przy 0,5A	Typowo napięcie zasilania -1V
Bezpieczniki	Bezpieczniki 0,5A ze wskazaniem, typ Bussman GMT
Numery elementów Silvertch	
GBC1-SC-DO32	Terminal przyłączeniowy dla 32-obwodowego bloku typu source
GBC1-SK-DO32	Terminal przyłączeniowy dla 32-obwodowego bloku typu sink
IMC4-CK-DO32	Moduł interfejsu dla 32-obwodowej grupy bloków wyjść.
CBL1-CK-RRnn	34-żyłowa taśma, pomiędzy terminalem przyłączeniowym a modulem interfejsu
CBL1-CK-EEnn	Kabel łączący urządzenie zewnętrzne z dwoma złączami ELCO 8016
CBL1-CK-EBnn	Kabel łączący urządzenie zewnętrzne z jednym złączem ELCO 8016, na drugim końcu odizolowane i pocynowane końcówki.

Instalowanie terminali przyłączeniowych oraz modułów interfejsu.

Dodatkowe terminale przyłączeniowe oraz moduły interfejsu należy instalować wg poniższych ogólnych wskazówek.

Terminal przyłączeniowy i moduł interfejsu powinny być umieszczone w tej samej obudowie.

Podczas instalowania bloków Genius, należy pozostawić około 8cm (3 cale) pomiędzy bokami sąsiednich bloków, aby umożliwić demontaż terminali przyłączeniowych, oraz około 10cm (4 cale), aby umożliwić późniejszą wymianę bezpiecznika.

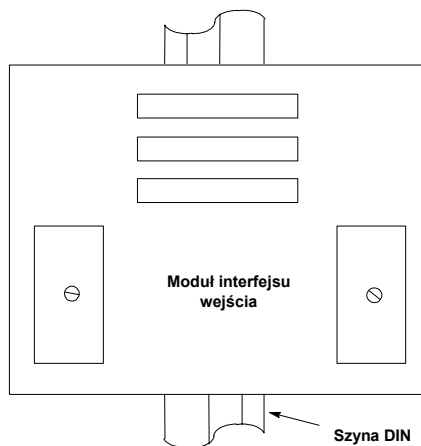
Instalowanie modułu interfejsu

Wsporniki montażowe modułu interfejsu montowane są na szynie DIN TS32, TS35, lub na odpowiedniku. Szyna, w zależności od potrzeby, może być zamontowana z odstępem, lub bezpośrednio na płycie lub panelu.

Należy zapewnić duży prześwit (około 100mm – 4 cale) na demontaż złącza (złącz) ELCO 8016.

Moduły interfejsu posiadają jedną zakładkę Faston 6,35mm (0,25") na złącze ELCO 8016, służącą połączeniu ekranowania kabli wejść/wyjść z uziemieniem o odpowiednim potencjale. Zgodnie z praktyką inżynierską zaleca się oddzielenie taśm wewnątrz panelu od okablowania wejść/wyjść.

Poniższy rysunek przedstawia moduł interfejsu 32-punktowego wejścia dyskretnego z podwójnym dwuczęściowymi zewnętrznymi złączami wejść/wyjść oraz trzema złączami taśmy (kable wielożyłowego).



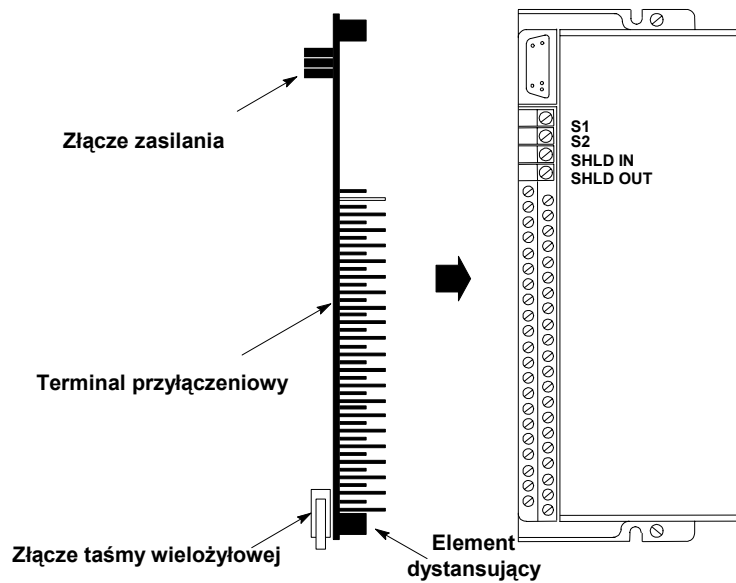
Instalowanie terminala przyłączeniowego

Blok Genius należy zamontować na panelu w sposób opisany w danych technicznych bloku. Kable uziemienia należy połączyć z obudową bloku przy wykorzystaniu odpowiednich śrub.

Aby zainstalować terminal przyłączeniowy, należy poluznić zaciski śrubowe zasilania i wejść/wyjść. Umieścić terminal przyłączeniowy na właściwym miejscu, upewniając się, że styki zostały pewnie osadzone. Dokręcić śruby.

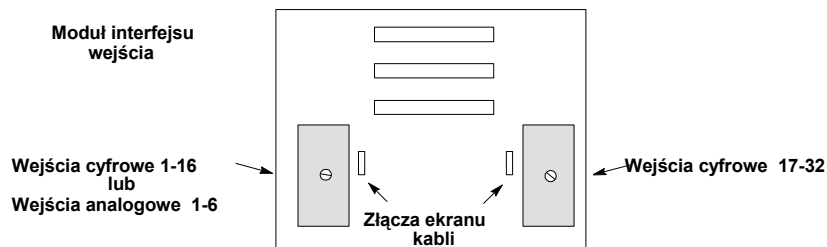
Połączyć okablowanie magistrali szeregowej z blokiem.

Terminale przyłączeniowe można łatwo demontować bez zakłócenia pracy bloku Genius, rozłączając kabel zasilania i taśmę wielożyłową, luzując śruby zacisków zasilania i wejść/wyjść, a następnie wysuwając terminal w bok i podnosząc go w górę.



Połączenie okablowania zewnętrznego do modułu interfejsu wejścia

Zewnętrzne kable wejść/wyjść (brak w zestawie) należy połączyć ze złączami ELCO 8016 na module interfejsu wejścia. Ekranowanie zewnętrznych kabli wejść/wyjść może być uziemione poprzez złącza Faston do odpowiednich złącz ekranowania, jak przedstawiono niżej.



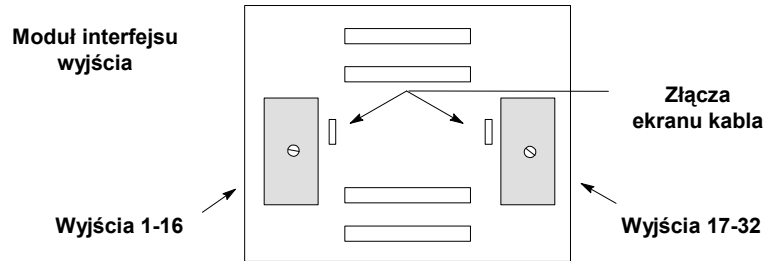
Poniższa tabela zawiera przypisania styków złącz ELCO 8016 dla modułów interfejsu wejścia.

Styk	Wejścia dyskretne 1-16	Wejścia dyskretne 17-32	Wejścia analogowe 1-6	Styk	Wejścia dyskretne 1-16	Wejścia dyskretne 17-32	Wejścia analogowe 1-6
A	Sygnal 1 we	Sygnal 17 we	Sygnal 1 we	X	brak połącz.	brak połącz.	brak połącz.
B	Sygnal 2 we	Sygnal 18 we	Sygnal 2 we	Y	brak połącz.	brak połącz.	brak połącz.
C	Sygnal 3 we	Sygnal 19 we	Sygnal 3 we	Z	ekran kabla	ekran kabla	ekran kabla
D	Sygnal 4 we	Sygnal 20 we	Sygnal 4 we	AA	Zasilanie 1 we	Zasilanie 17 we	Powrót 1 we
E	Sygnal 5 we	Sygnal 21 we	Sygnal 5 we	BB	Zasilanie 2 we	Zasilanie 18 we	Powrót 2 we
F	Sygnal 6 we	Sygnal 22 we	Sygnal 6 we	CC	Zasilanie 3 we	Zasilanie 19 we	Powrót 3 we
H	Sygnal 7 we	Sygnal 23 we	brak połącz.	DD	Zasilanie 4 we	Zasilanie 20 we	Powrót 4 we
J	Sygnal 8 we	Sygnal 24 we	brak połącz.	EE	Zasilanie 5 we	Zasilanie 21 we	Powrót 5 we
K	Sygnal 9 we	Sygnal 25 we	brak połącz.	FF	Zasilanie 6 we	Zasilanie 22 we	Powrót 6 we
L	Sygnal 10 we	Sygnal 26 we	brak połącz.	HH	Zasilanie 7 we	Zasilanie 23 we	brak połącz.
M	Sygnal 11 we	Sygnal 27 we	brak połącz.	JJ	Zasilanie 8 we	Zasilanie 24 we	brak połącz.
N	Sygnal 12 we	Sygnal 28 we	brak połącz.	KK	Zasilanie 9 we	Zasilanie 25 we	brak połącz.
P	Sygnal 13 we	Sygnal 29 we	brak połącz.	LL	Zasilanie 10 we	Zasilanie 26 we	brak połącz.
R	Sygnal 14 we	Sygnal 30 we	brak połącz.	MM	Zasilanie 11 we	Zasilanie 27 we	brak połącz.
S	Sygnal 15 we	Sygnal 31 we	brak połącz.	NN	Zasilanie 12 we	Zasilanie 28 we	brak połącz.
T	Sygnal 16 we*	Sygnal 32 we	brak połącz.	PP	Zasilanie 13 we	Zasilanie 29 we	brak połącz.
U	brak połącz.	brak połącz.	brak połącz.	RR	Zasilanie 14 we	Zasilanie 30 we	brak połącz.
V	brak połącz.	brak połącz.	brak połącz.	SS	Zasilanie 15 we	Zasilanie 31 we	brak połącz.
W	brak połącz.	brak połącz.	brak połącz.	TT	Zasilanie 16 we*	Zasilanie 32 we	brak połącz.

* Punkt 16 nie jest osiągalny jeżeli grupa ma wpisany w konfiguracji autotest wejścia. Aby wyłączyć autotest wejścia, należy zewrzeć styki terminala przyłączeniowego w sposób przedstawiony na rysunku 12-14.

Połączenie okablowania zewnętrznego do modułu interfejsu wyjścia

Zewnętrzne kable wejść/wyjść (brak w zestawie) należy połączyć ze złączami ELCO 8016 na module interfejsu wyjścia. Ekranowanie zewnętrznych kabli wejść/wyjść może być uziemione poprzez złącza Faston do odpowiednich złącz ekranowania, jak przedstawiono niżej.

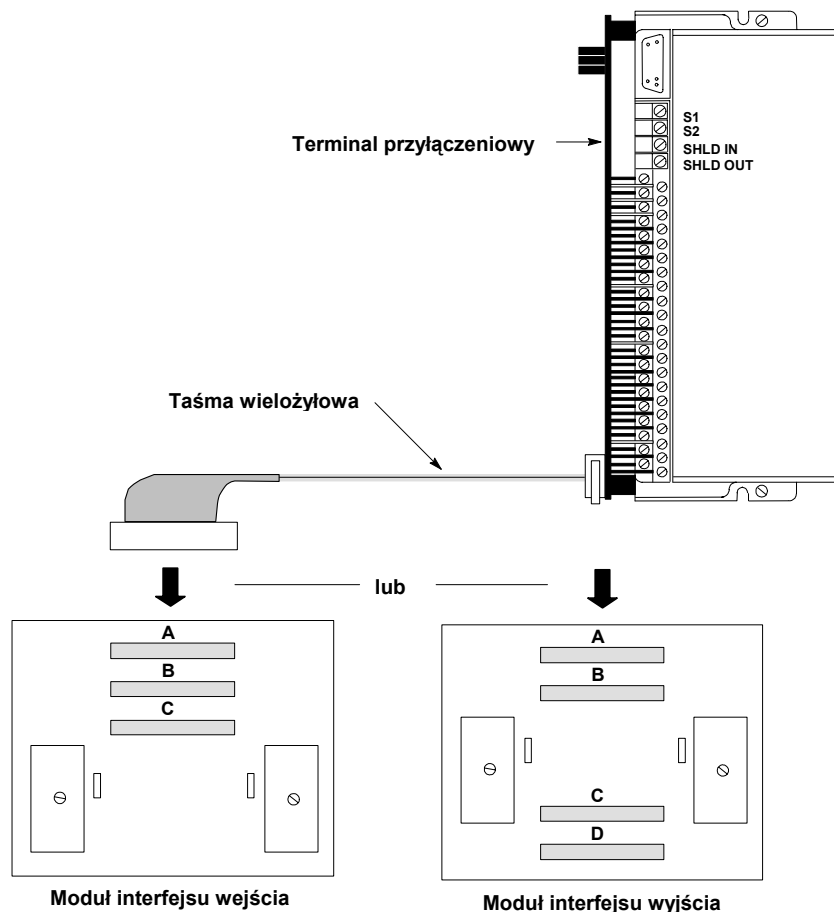


Poniższa tabela zawiera przypisania styków złącz ELCO 8016 dla modułów interfejsu wyjścia.

Styk	Wyjścia 1-16	Wyjścia 17-32	Styk	Wyjścia 1-16	Wyjścia 17-32
A	Sygn. źródł. wy 1	Sygn. źródł. wy 17	X	brak połącz.	brak połącz.
B	Sygn. źródł. wy 2	Sygn. źródł. wy 18	Y	brak połącz.	brak połącz.
C	Sygn. źródł. wy 3	Sygn. źródł. wy 19	Z	ekran kabla	ekran kabla
D	Sygn. źródł. wy 4	Sygn. źródł. wy 20	AA	Powrót sygn. wy 1	Powrót sygn. wy 17
E	Sygn. źródł. wy 5	Sygn. źródł. wy 21	BB	Powrót sygn. wy 2	Powrót sygn. wy 18
F	Sygn. źródł. wy 6	Sygn. źródł. wy 22	CC	Powrót sygn. wy 3	Powrót sygn. wy 19
H	Sygn. źródł. wy 7	Sygn. źródł. wy 23	DD	Powrót sygn. wy 4	Powrót sygn. wy 20
J	Sygn. źródł. wy 8	Sygn. źródł. wy 24	EE	Powrót sygn. wy 5	Powrót sygn. wy 21
K	Sygn. źródł. wy 9	Sygn. źródł. wy 25	FF	Powrót sygn. wy 6	Powrót sygn. wy 22
L	Sygn. źródł. wy 10	Sygn. źródł. wy 26	HH	Powrót sygn. wy 7	Powrót sygn. wy 23
M	Sygn. źródł. wy 11	Sygn. źródł. wy 27	JJ	Powrót sygn. wy 8	Powrót sygn. wy 24
N	Sygn. źródł. wy 12	Sygn. źródł. wy 28	KK	Powrót sygn. wy 9	Powrót sygn. wy 25
P	Sygn. źródł. wy 13	Sygn. źródł. wy 29	LL	Powrót sygn. wy 10	Powrót sygn. wy 26
R	Sygn. źródł. wy 14	Sygn. źródł. wy 30	MM	Powrót sygn. wy 11	Powrót sygn. wy 27
S	Sygn. źródł. wy 15	Sygn. źródł. wy 31	NN	Powrót sygn. wy 12	Powrót sygn. wy 28
T	Sygn. źródł. wy 16	Sygn. źródł. wy 32	PP	Powrót sygn. wy 13	Powrót sygn. wy 29
U	brak połącz.	brak połącz.	RR	Powrót sygn. wy 14	Powrót sygn. wy 30
V	brak połącz.	brak połącz.	SS	Powrót sygn. wy 15	Powrót sygn. wy 31
W	brak połącz.	brak połącz.	TT	Powrót sygn. wy 16	Powrót sygn. wy 32

Połączenie terminala przyłączeniowego do modułu interfejsu

Wykorzystując 34-przewodową taśmę (0,05") oraz złącza z zabezpieczeniem przed niewłaściwym podłączeniem, należy wykonać kabel łączący każdy terminal przyłączeniowy w grupie z modulem. Poniższy rysunek pokazuje złącza modułu interfejsu wejścia (A, B i C) oraz modułu interfejsu wyjścia (A, B, C i D).



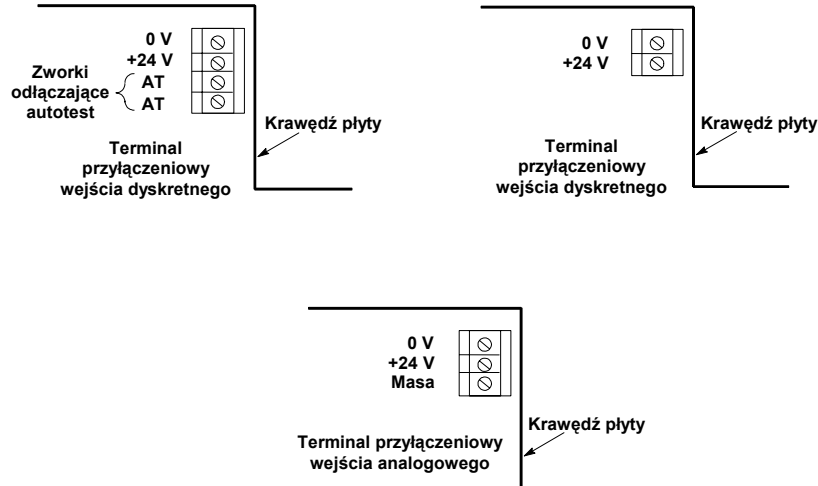
Zaleca się stosowanie taśmy wielożyłowej o długości nie większej niż 1m. Zwiększanie długości kabla powoduje zwiększenie możliwości wychwytywania przez niego zakłóceń. Taśma powinna pozostawać w obudowie.

Zaleca się, aby taśma wielożyłowa była wykorzystywana wyłącznie do połączeń wewnętrznych, w obrębie umiejscowienia bloków Genius i modułów interfejsu.

W przypadku dyskretnych obwodów 32-punktowych wykorzystywane jest pojedyncze złącze. 16-punktowe obwody dyskretnie korzystają z dwóch przewodników, aby dzielić prąd obciążenia.

Połączenie okablowania zasilającego i uziemiającego do terminala

Okablowanie zasilające należy podłączyć do odpowiednich zacisków na terminalu przyłączeniowym. Każdy zacisk może przyjąć jeden lub więcej kabli, których powierzchnia przekroju nie przekracza $2,1\text{mm}^2$ (AWG #14). Kable o przekroju mniejszym niż $0,36\text{mm}^2$ (AWG #22) nie są zalecane.



Ekranowanie zewnętrznego kabla wejść/wyjść (jeżeli występuje) powinno być połączone z uziemieniem na styku Z złącz ELCO 8016. Następnie styki J7 i J8 (uziemienie) 6,3mm (1/4 cala) powinny zostać połączone do masy przy pomocy przewodu zielono-żółtego o przekroju $2,5\text{mm}^2$ (AWG #12) i długości nie większej niż 100mm (4 cale). Odpowiednim terminalem uziemiającym szyny DIN jest Weidmüller EK4.

Połączenia na terminalu przyłączeniowym wynikające z autotestu

Właściwość autotestu wejścia jest aktywna; do jej aktywacji nie jest konieczne dodatkowe okablowanie. Aby wyłączyć autotest wejścia i umożliwić pracę punktu 16 w charakterze wejścia, należy wykonać przedstawione powyżej połączenie na terminalu przyłączeniowym.

Wyłączanie bloków z działania

Aby tymczasowo wyłączyć blok z działania, należy *najpierw* zdemontować złącze taśmy wielożyłowej z terminala przyłączeniowego, a następnie odłączyć blok.

Rozdział 13

Opcje komunikacyjne systemu GMR

Duży wybór opcji odnoszących się do komunikacji umożliwia połączenie systemu GMR z rozproszonymi systemami sterowania (DCS), interfejsami użytkownika i stacjami roboczymi, komputerem głównym, i innymi urządzeniami wykorzystującymi protokoły komunikacji szeregowej SNP.

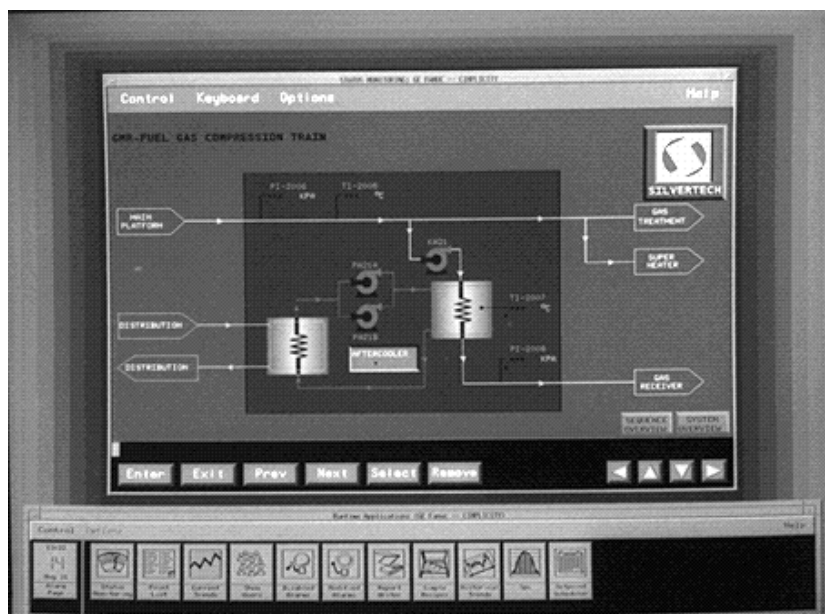
Rozdział ten zawiera przegląd tych opcji komunikacyjnych.

- Interfejsy HMI dla systemu GMR
- System GMR oraz rozproszone systemy sterowania DCS i systemy HMI
- Moduł komunikacyjne dla systemu GMR
- Protokół TCP/IP Triplex serii 90

Interfejsy HMI dla systemu GMR

Systemy GMR często zawierają niektóre typy interfejsów HMI, służące zbieraniu i wyświetlaniu danych.

Przykład ekranu operatora



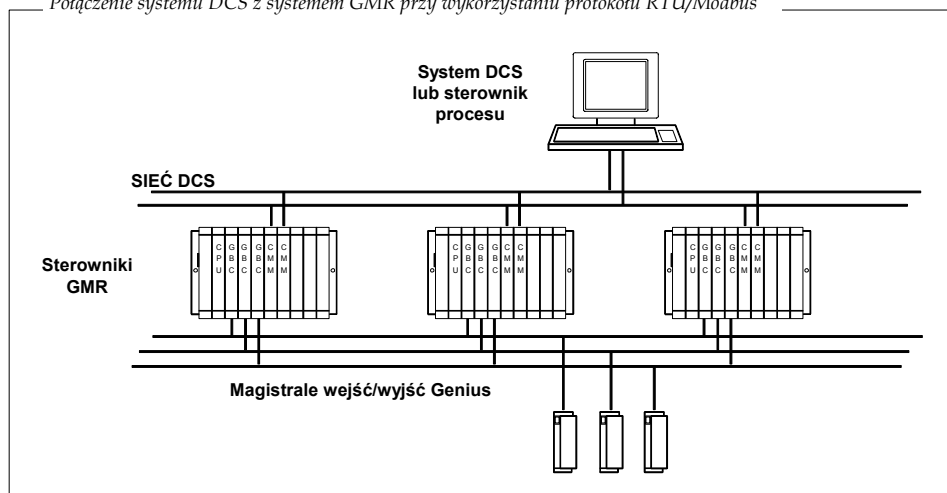
Złożoność interfejsu HMI zależy od potrzeb aplikacji. Prosty interfejs HMI może gromadzić dane tylko z jednego sterownika programowalnego GMR. Interfejs HMI o dużym stopniu złożoności może zbierać i przetwarzać dane z trzech sterowników programowalnych GMR, samodzielnie emulując proces głosowania danych.

Działanie interfejsu HMI jest niezależne od systemu GMR. Bez względu na stopień złożoności interfejsu HMI, nie wpływa to na integralność działania systemu GMR. Oprogramowanie konfiguracyjne systemu GMR umożliwia stopniowanie zapisu w pamięci sterownika programowalnego GMR. Domyślnie zapis nie jest dozwolony. W zależności od danej aplikacji, dopuszczany jest ograniczony zapis w określonych obszarach pamięci.

System GMR oraz rozproszone systemy sterowania DCS i systemy HMI

Ogólnie rzecz biorąc systemy zabezpieczeń współpracują ze sterownikiem procesu lub rozproszonym systemem sterowania DCS. Poniższy schemat przedstawia typową instalację GMR z połączeniem typu RTU Modbus pomiędzy sterownikami programowalnymi a rozproszonym systemem sterowania DCS.

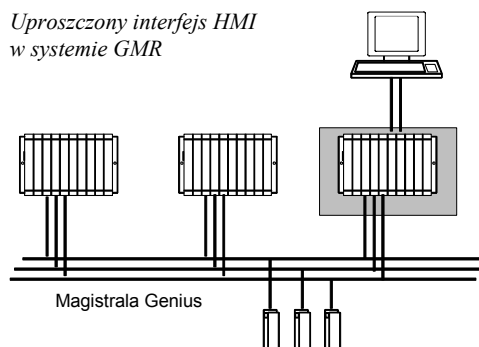
Połączenie systemu DCS z systemem GMR przy wykorzystaniu protokołu RTU/Modbus



System GMR jest zazwyczaj odizolowany i niezależny od rozproszonego systemu sterowania DCS, co uniezależnia jego funkcje bezpieczeństwa od błędów sterownika procesu. System GMR posiada zabezpieczenie, ograniczające obszar pamięci do której można zapisywać dane. System interfejsu HMI powinien zgłaszać błędy do sterowników DCS, aby możliwe było natychmiastowe podjęcie działania korygującego.

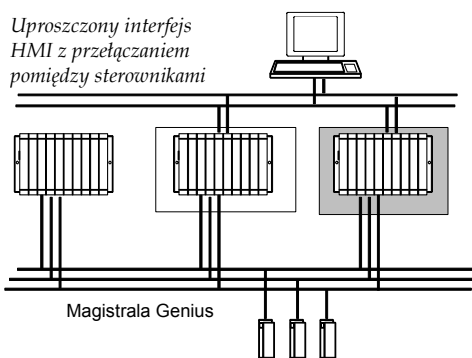
Monitorowanie danych z jednego sterownika programowalnego GMR

Najbardziej uproszczony typ interfejsu HMI dla systemu GMR komunikuje się z jednym ze sterowników programowalnych GMR, monitorując dane tylko z tego jednego sterownika. Poza podstawowymi danymi wejść/wyjść interfejs HMI może śledzić status danych wymienianych pomiędzy sterownikami programowalnymi GMR poprzez magistralę Genius. Taki typ interfejsu HMI jest łatwy do włączenia do systemu GMR poprzez dodanie w jednym ze sterowników programowalnych GMR modułu komunikacyjnego. Jako rezerwa w tym samym sterowniku może być dodany drugi moduł komunikacyjny.



Monitorowanie jednego sterownika PLC z przełączaniem pomiędzy sterownikami

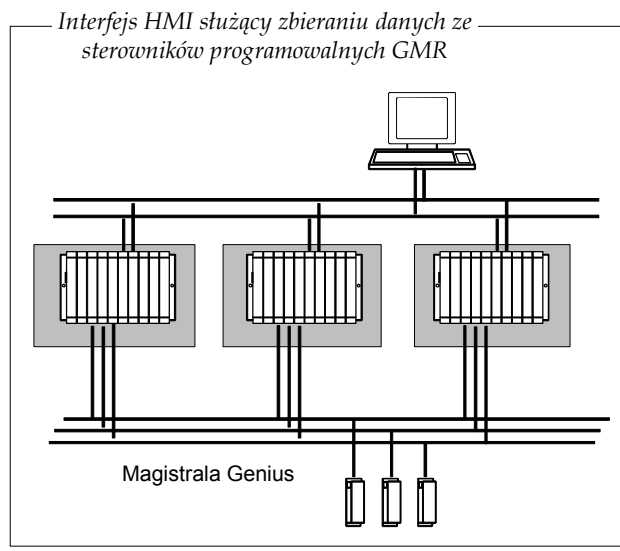
Tego typu interfejs HMI wymaga możliwości przełączenia komunikacji z jednego sterownika PLC na inny (automatycznie lub jako wynik działania operatora). W systemie tego typu, gdy zazwyczaj komunikujący się z interfejsem HMI sterownik programowalny staje się niedostępny, interfejs HMI może przełączyć się na zapasowy sterownik PLC i kontynuować wymianę danych. Poza podstawowymi danymi wejść/wyjść interfejs HMI może śledzić status danych wymienianych pomiędzy sterownikami programowalnymi GMR poprzez magistralę Genius. Interfejs HMI tego typu jest łatwy do zaimplementowania poprzez umieszczenie modułów komunikacyjnych w dwóch sterownikach programowalnych. W każdym ze sterowników mogą być wykorzystane dwa moduły, z których jeden zapewnia rezerwę.



Monitorowanie i wymiana danych z trzema sterownikami programowalnymi GMR

Większość systemów HMI może zapewnić taki sposób pracy, wykorzystujący moduł komunikacyjny umieszczony w każdym ze sterowników programowalnych (lub dwa moduły komunikacyjne na sterownik), jak przedstawiono poniżej.

Tego typu interfejs jest w stanie przekazać do operatora duże ilości danych pierwotnych ze wszystkich trzech sterowników programowalnych. Poza podstawowymi danymi wejść/wyjść interfejs HMI może śledzić status danych wymienianych pomiędzy sterownikami programowalnymi GMR poprzez magistralę Genius.

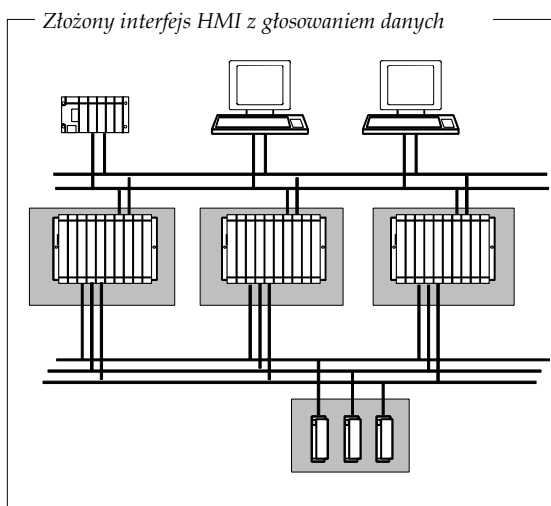


Monitorowanie wszystkich sterowników programalnych oraz emulacja procesu głosowania

Typ systemu HMI o największej mocy przetwarza pierwotne dane uzyskane ze sterowników programalnych GMR, imitując rzeczywiste głosowanie przeprowadzane w sterownikach. Tego typu system korzysta ze skomplikowanego interfejsu HMI, lub z interfejsu o ogólnym zastosowaniu, rozszerzonego o koncentrator danych oraz dodatkowy sterownik programalny ze specjalnym programem sterującym, służącym do przetwarzania uzyskanych danych. (Dodatkowy sterownik programalny mógłby należeć do ekonomicznej serii sterowników 90-30).

Tego typu system daje szczegółowy obraz sposobu przetwarzania danych w sterownikach programalnych GMR oraz stopnia wykorzystania samych bloków Genius.

Poniższy rysunek przedstawia dwa moduły komunikacyjne wykorzystane w każdym sterowniku programalnym, oraz dwa systemy główne, zapewniające rezerwę systemu HMI.



Protokół TCP/IP Triplex serii 90

Funkcja udostępniająca protokół TCP/IP Triplex serii 90 w systemach interfejsu HMI CIMPLICITY obsługuje zarówno redundancję łączności TCP/IP serii 90 zarówno poprzez okablowanie, jak i poprzez sterownik PLC, i może być wykorzystywana w aplikacjach GMR.

Funkcja ta umożliwia połączenie interfejsu CIMPLICITY HMI z maksymalnie trzema sterownikami programowalnymi GMR, z maksymalnie dwiema ścieżkami w sieci na jedno urządzenie.

W przypadku redundancji zapewnionej przez okablowanie funkcja udostępniająca protokół TCP/IP Triplex serii 90 komunikuje się ze sterownikiem programowalnym przy wykorzystaniu pierwszej ścieżki, monitorując jednocześnie drugą ścieżkę. W przypadku błędu pierwszej ścieżki przełączenie na drugą następuje automatycznie, bez interwencji sterownika programowalnego. Sterownik monitoruje pierwszą ścieżkę i automatycznie przełącza z powrotem na nią po powrocie do stanu normalnego. Redundancja poprzez okablowanie może być zapewniona przez:

- Sieć Ethernet LAN z dwoma przyłączeniami z każdego sterownika programowalnego.
- Rezerwową sieć Ethernet LAN, oraz po jednym połączeniu z każdego sterownika programowalnego do obu sieci.

W przypadku redundancji zapewnionej przez sterownik, funkcja udostępniająca protokół TCP/IP Triplex serii 90 komunikuje się z jednym sterownikiem programowalnym, jednak w momencie awarii łączności automatycznie przełącza na inny sterownik. Kontynuuje monitorowanie sterowników PLC i po powrocie do stanu normalnego automatycznie przełącza z powrotem na sterownik o wyższym rzędzie.

Oprogramowanie CIMPLICITY podtrzymuje połączenia i informacje o statusie wszystkich sterowników programowalnych w grupie, jednak dane odczytuje wyłącznie z nadrzędnego (master) sterownika aktywnego.

Moduł komunikacyjne dla systemu GMR

Szeroki wybór opcji komunikacyjnych dla sterowników programowalnych serii 90-70 może być wykorzystany do łączenia sterowników GMR z innymi urządzeniami, takimi jak komputery główne czy komputery klasy PC.

Moduł komunikacyjny dla złącz szeregowych (CMM): obsługuje protokoły komunikacyjne CCM (*Communications Control*), RTU (*RTU Modbus*) oraz SNP (*Series Ninety*). Może być wykorzystany do odczytania i zapisania danych z i do sterownika programowalnego, komunikacji z innymi urządzeniami oraz wielu funkcji dotyczących statusu i sterowania.

Moduł programowalnego koprocatora (PCM): Moduł ten działa jak koprocetor jednostki centralnej. Może być zaprogramowany do obsługi interfejsu użytkownika, obliczeń w czasie rzeczywistym, zapisu danych oraz wykonywania protokołów użytkownika, służących pozyskaniu danych lub funkcjom komunikacyjnym.

Fabryczny moduł sterownika sieci Ethernet LAN: Sterownik sieci Ethernet umożliwia bezpośrednie połączenie pomiędzy sterownikami programowalnymi serii 90-70 a sieciami LAN IEEE 803.2 CSMA/CD.

Moduł komunikacyjny GBC: Sieć Genius LAN umożliwia średniej prędkości dostęp do bazy danych sterowników programowalnych GMR poprzez pojedynczą skrętkę przewodów. Obsługa danych globalnych jest wysoce wydajna dla zastosowań wymagających szybkości przetwarzania zbliżonej do tej oferowanej przez Ethernet. Komunikacja rezerwowa może być zapewniona przez zastosowanie dwóch modułów komunikacyjnych Genius w każdym sterowniku programowalnym.

Rejestracja ciągu operacji (SOE)

Zapis ciągu operacji (SOE - *Sequence Of Events*) może być zrealizowana przy wykorzystaniu standardowych funkcji bibliotecznych zawartych na płycie CD z oprogramowaniem GMR. Ciąg operacji ustala prawidłową sekwencję dziesięciu „bieżących” operacji dla danej kategorii użytkownika, oznaczając je datą i czasem wśród 128 możliwych do przypisania użytkownikowi operacji. Tabela ta jest zerowana przez użytkownika, lub może funkcjonować automatycznie w połączeniu z systemem DCS, interfejsem HMI lub inny, urządzeniem. Dodatkowo zapis „historii” podtrzyma ostatnich dziesięć operacji, przeznaczonych do usunięcia w pierwszym rzędzie.

Aby możliwe było ustalenie ciągu operacji w przypadku zablokowania, wymuszenia lub zamknięcia, GE Fanuc oferuje program sterujący, zapisujący informacje w jednostce centralnej sterownika programowalnego. W sprawie szczegółów należy skontaktować się z GE Fanuc. Oznaczenia daty i czasu mogą być odczytane przez system DCS, interfejs HMI lub przez inny system asynchronicznie, bez obawy o utratę informacji dotyczących kolejności.

Funkcja SOE jest modulem bibliotecznym, opcjonalnie umieszczanym w programie sterującym w celu wykorzystania funkcjonalności ciągu operacji SOE. Operacja może być zainicjowana przez program systemowy, zewnętrzne żądanie użytkownika, monitorowany błąd systemu lub dowolne żądanie wewnętrzne programu sterującego.

Blok programu sterującego zapisuje informacje w jednostce centralnej sterownika programowalnego. Oznaczenia daty i czasu są zapisywane dla określonej operacji, i mogą być odczytane przez system DCS, interfejs HMI lub przez inny system asynchronicznie, bez obawy o utratę informacji dotyczących kolejności.

Dodatkowe informacje można uzyskać u lokalnego dystrybutora GE Fanuc, lub pod numerem gorącej linii 1-800-GE FANUC.

TÜV jest skrótem od „Technischer Überwachungs-Verein”, co można przetłumaczyć jako „Grupa nadzoru technicznego”. TÜV jest niezależną niemiecką agencją inspekcji technicznej oraz testowym laboratorium, której testy i zatwierdzenia komponentów i systemów elektronicznych, tworzących aplikacje zapewniające bezpieczeństwo, są ogólnie uznawane.

GE Fanuc otrzymał zatwierdzenie TÜV dla systemu GMR zabezpieczeń instalacji, do użytku w systemach bezpieczeństwa, w których następuje awaryjne odstawienie układu (np. systemy ESD), lub wykrywanie ognia i gazu (np. systemy przeciwpożarowe i instalacji gazowych, systemy zarządzania kotłami). W odpowiednich konfiguracjach system GMR jest zalecany dla zastosowań o poziomach zabezpieczeń SIL1 do SIL3, zgodnie z normą IEC 61508, lub o klasie 1 do 6, zgodnie z normami i wymaganiami DIN VDE 0801. W momencie przekazania podręcznika do druku certyfikat zatwierdzający ma numer 968/EZ 106.00/00. Najbardziej aktualne informacje na temat zatwierdzeń systemów zabezpieczeń GMR można znaleźć na stronie internetowej GE Fanuc pod adresem <http://www.gefanuc.com/>.

GMR jest systemem o wysokiej niezawodności i gotowości operacyjnej. Jest oparty na sprawdzonych w eksploatacji sterownikach programowalnych serii 90-70 oraz urządzeniach wejść/wyjść Genius. Te standardowe, gotowe do działania sterowniki programowalne ogólnego przeznaczenia mogą być stosowane w szerokim zakresie aplikacji. Wszystkie cechy wynikające z uniwersalności są przenoszone na system GMR.

Mogą w nim być wykorzystywane wszystkie sterowniki PLC serii 90-70, urządzenia wejść/wyjść Genius, Field Control oraz VersaMax. Jednakże nie wszystkie z dostępnych elementów posiadają zatwierdzenie TÜV do użytkowania w istotnych obszarach systemu. Można korzystać z wszystkich elementów, jednakże zgodnie z zaleceniami zawartymi w niniejszym załączniku. Lista elementów przeznaczonych dla systemu GMR, objętych certyfikatem jest ustalana przez GE Fanuc i regularnie weryfikowana przez TÜV. Jest dostępna w sieci pod adresem <http://www.gefanuc.com/> oraz we wspomnianych powyżej certyfikatach zatwierdzających TÜV.

Dodatkowo załącznik ten zawiera wskazówki dotyczące projektu, konfiguracji, instalowania i korzystania z systemu GMR, dla którego konieczne będzie zatwierdzenie TÜV. Dodatkowe wskazówki, niezależne od poszczególnych produktów, a mające zastosowanie we wszystkich zatwierdzonych przez TÜV systemach zabezpieczeń, dostępne są pod następującymi adresami internetowymi: <http://www.isep.de/plcgen4.htm> oraz <http://www.isep.de/plclist.htm>.

Zatwierdzenie TÜV aplikacji opiera się na przeglądzie i sprawdzeniu finalnej wersji systemu przez inżyniera TÜV. Proces obejmuje przegląd i sprawdzenie całej części sprzętowej, programowej, konfiguracji, procedur, oraz określonych programów sterujących, mające na celu stwierdzenie zgodności z podręcznikami użytkownika, określonymi warunkami otoczenia, oraz poniższymi wskazówkami.

Wytyczne TÜV

Poniższe wskazówki odnoszą się do funkcjonujących systemów. Niektóre z zaleceń mogą nie mieć znaczenia podczas uruchamiania, i w zależności od aplikacji mogą być pomijane do momentu zakończenia procesu uruchomienia. Przykładowo, jeżeli nie ma to niekorzystnego wpływu na aplikację, podczas jej uruchomienia parametr odpowiedzialny za tryb *on-line* może być ustawiony jako „załączony” do momentu zakończenia procesu uruchamiania i formalnego funkcjonowania systemu, w którym to momencie parametr mógłby zostać określony jako „wyłączony”, zgodnie z poniższym opisem.

Ogólne zalecenia dotyczące systemu (dla wszystkich aplikacji)

W celu sprawdzenia poprawności projektu i działania systemu jako całości, należy przeprowadzić test funkcjonalności. Wymaga to programu sterującego dostarczonego przez użytkownika.

Bez zatwierdzenia TÜV nie są dozwolone żadne zmiany oprogramowania systemowego (systemu operacyjnego, sterowników wejść/wyjść, funkcji diagnostycznych, itd.).

Przepisy i procedury dotyczące korzystania, obsługi technicznej i napraw systemu, z uwzględnieniem określonej aplikacji, muszą znajdować się w dokumentacji.

Wszystkie elementy wyprodukowane przez GE Fanuc mogą być wykorzystane w części systemu nie odnoszącej się do zabezpieczeń, jeżeli zostaną prawidłowo niezależnione od części odnoszącej się do zabezpieczeń. Lista elementów przeznaczonych dla systemu GMR jest ustalana przez GE Fanuc i regularnie weryfikowana przez TÜV w rejestrze zmian *TUV Change Log*. Dostęp do niej można uzyskać poprzez stronę GE Fanuc pod adresem: <http://www.gefanuc.com/>.

W przypadku jednostki centralnej model 790, maksymalną dopuszczalną temperaturą otoczenia jest 40°C.

Bloki wejść analogowych wykorzystywane we fragmentach systemu odpowiedzialnych za zabezpieczenia muszą być okresowo (np. raz do roku) kontrolowane poprzez weryfikację wartości w co najmniej 10 równo oddalonych punktach, począwszy od dolnej granicy, a skończywszy na górnej granicy zakresu. Należy w ten sposób przetestować co najmniej dwa fizyczne punkty w wejściu analogowym typu triplex. Jeżeli wejścia analogowe korzystają z terminala przyłączeniowego, powinien on również zostać sprawdzony.

Pojedyncze czujniki analogowe mogą być podłączone do rezerwowych wejść analogowych tylko, jeżeli wejścia te są odłączone przy pomocy odpowiednich urządzeń.

Gdy bloki IC660BBD024 oraz IC660BBD025 są wykorzystywane jako część rezerwowej grupy wyjść w układzie „H”, szeregowo z obciążeniem musi być włączony odpowiedniej wielkości bezpiecznik.

Należy zwrócić uwagę na to, że jeżeli w przypadku źródła zasilania 230 VAC wykorzystywany jest zasilacz o wersji wcześniejszej niż IC697PWR711G, konieczne jest zastosowanie urządzenia filtrujące/zabezpieczające przed nagłymi skokami napięcia. Zgodnie z kategorią II przepięć VDE 0160 wszelkie wejściowe napięcia nieustalone do 4kV (1,2/50ms) muszą zostać zredukowane przez to urządzenie do 2,5kV (1,2/50ms). Urządzenie musi zostać zainstalowane pomiędzy źródłem zasilania a zasilaczem. Urządzenia pracujące z napięciem 115 VAC nie wymagają urządzenia filtrującego/zabezpieczającego.

Każdy moduł jednostki centralnej musi być zabezpieczony przed możliwością dokonania zmian w konfiguracji, należy również wyjąć jego klucz zabezpieczający.

Należy dokładnie zapoznać się i stosować w praktyce procedury instalacyjne zawarte w podręczniku GFK-0262 (*Series 90-70 Programmable Controller Installation Manual*) oraz w niniejszym GFK-1277D (*GMR User's Manual*), zwłaszcza procedury dotyczące uziemiania opisane w rozdziale 3 podręcznika GFK-0262 (*Series 90-70 Programmable Controller Installation Manual*).

Wszystkie komponenty GMR muszą być instalowane w panelach lub szafkach zapewniających zabezpieczenie równe lub wyższe, niż określono w specyfikacji IP54. W przypadku konieczności zapewnienia odporności na emisje elektromagnetyczne (EMC), obudowa musi zabezpieczać urządzenie w stopniu równym lub większym, niż obudowa posiadająca następujące właściwości:

Stalowe ścianki o grubości 1mm (0,04 cala), połączenie metalowe wokół klapy, wszystkie boki uziemione we wspólnym punkcie przy pomocy plecionych taśm uziemiających o grubości co najmniej #14 AWG. Dodatkowe informacje znajdują się w podręczniku GFK-1179 (*Installation Requirements for Conformance to Standards*). Panele lub szafki muszą być zamykane w trakcie pracy systemu. Mogą być otwierane jedynie podczas czynności konserwacyjnych lub podczas krótkich działań nadzorowanych.

Po uruchomieniu systemu, opcje konfiguracji dotyczące programowania w trybie bezpośrednim (*on-line*) należy wyłączyć (*DISABLED*).

W przypadku konfiguracji z dwoma lub trzema procesorami, opcja zamknięcia w trybie simplex musi być ustawiona w sposób odpowiedni dla danej aplikacji:

- Wyłączona, gdy bezpieczniejsze jest kontynuowanie pracy, i zamiast przejścia w stan alarmowy pozostanie w trybie działania na jednym procesorze (np. w aplikacjach służących wykrywaniu ognia i gazu).
- Wyłączona, gdy natychmiastowe zamknięcie nie jest bezpieczne, zamiast pracy z jednym procesorem - przeprowadzenie prawidłowego zamknięcia z poziomu programu sterującego, gdy brak redundancji procesora, następnie prawidłowe przejście w stan alarmowy.
- Włączona z określonym czasem umożliwiającym naprawę elementu, powodująca jednak zamknięcie, jeżeli w zadany czas element nie zostaje naprawiony.
- Jeżeli jest to bezpieczne – należy skonfigurować zamknięcie (minimalny czas zamknięcia to 60 sekund, aby umożliwić późniejszy prawidłowy rozruch).

W przypadku aplikacji, które muszą odpowiadać specyfikacjom DIN VDE 0116, maksymalny dopuszczalny czas odpowiedzi na wyjściu po zadaniu sygnału na wejściu wynosi 1 sekundę. Aby zapewnić taki czas przy każdych okolicznościach, maksymalne ustawienie zegara wyłączającego powinno być jednym z poniższych, w miarę możliwości najmniejszym.

((2 * typowa długość pojedynczego cyklu pracy programu sterującego) – 10ms)

LUB

- 310 ms (jeżeli prędkość transmisji magistrali Genius = 153,6K)
- 250 ms (jeżeli prędkość transmisji magistrali Genius = 76,8K)
- 130 ms (jeżeli prędkość transmisji magistrali Genius = 38,4K)

Akcje podejmowane po zgłoszeniu błędu danych lub błędu systemowego muszą być ustawione następująco: Błąd danych (Data Fault) - DIAGNOSTIC, błąd systemowy (System Fault) - FATAL

Wszystkie grupy wejść/wyjść rezerwowych muszą mieć przypisany w konfiguracji autotest, przedział nie może być dłuższy niż 480 minut (8 godzin).

Parametry długości w opcjach zapisu do pamięci %I, %AI, %Q, oraz %AQ muszą być ustawione na 0.

Jeżeli w konfiguracji dopuszczony jest zapis, muszą być spełnione wymagania zawarte w dokumencie TÜV Maintenance Override, którego przedruk dołączono do niniejszego podręcznika.

Autotest musi być udostępniony (ENABLED) dla wszystkich wykorzystywanych obwodów w każdej grupie wejść dyskretnych.

Autotest musi być udostępniony (ENABLED) dla wszystkich wykorzystywanych obwodów w każdej grupie wyjść dyskretnych.

Opcja przystosowania głosowania powinna być ustawiona na wartość 3-2-0 lub 3-2-1-0 dla wszystkich wykorzystywanych obwodów każdej grupy wejść dyskretnych, w zależności od stopnia redundancji grupy wejść i od danego zastosowania.

Opcja przystosowania głosowania powinna być ustawiona na wartość 3-2-0 lub 3-2-1-0 dla wszystkich grup wejść analogowych, w zależności od stopnia redundancji grupy wejść analogowych i od danego zastosowania.

Ustawienia domyślnego stanu duplex oraz stanu domyślnego dla każdej grupy wejść są uzależnione od aplikacji i muszą być ustawione w następujący sposób:

W przypadku przetwarzania górnych wartości granicznych -

domyślny stan duplex musi mieć wartość *High*
stan domyślny musi mieć wartość *Max*

W przypadku przetwarzania dolnych wartości granicznych -

domyślny stan duplex musi mieć wartość *Low*
stan domyślny musi mieć wartość *Min*.

Parametr progu procentowej rozbieżności (*Threshold Discrepancy Percentage*) dla każdego kanału wejścia analogowego musi mieć wartość 0%, lub wartość powodującą zgłoszenie rozbieżności, jeżeli wartości wejściowe z dolnej części zakresu różnią się o wartość większą, niż dopuszczona w postaci parametru procentu zakresu.

Przykładowe konfiguracje dla wszystkich typów bloków wejść/wyjść Genius są dostępne w podręczniku GEK-90486-2, (*Genius I/O Discrete and Analog Blocks User's Manual*). Każdy blok wejść/wyjść wykorzystany w części systemu odpowiedzialnej za zabezpieczenia musi posiadać przygotowaną wcześniej konfigurację przykładową. W każdej konfiguracji przykładowej muszą być sprawdzone blok po bloku wszystkie bloki, które mogą się do danej konfiguracji odwoływać. W miarę możliwości należy wykorzystywać do tego celu zautomatyzowane narzędzi. Przy wykorzystaniu oprogramowania konfiguracyjnego GMR należy wydrukować określone parametry konfiguracji GMR. Inżynier TÜV wykorzysta taki wydruk przy sprawdzaniu danych konfiguracyjnych z wymaganiami całej aplikacji.

W każdym bloku wejść/wyjść Genius musi być załączona opcja ochrony konfiguracji *Configuration Protect*.

Ręczny programator Genius musi mieć przypisany adres 0 magistrali szeregowej (wartość domyślna).

Należy wyłączyć następujące opcje konfiguracyjne, przełącznik kluczowy ręcznego programatora Genius ustawić w pozycji „MON”, a następnie usunąć klucz: *Change Block ID* (zmiana identyfikatora bloku), *Change Block Baud Rate* (zmiana prędkości transmisji bloku), *Change Block Configuration* (zmiana konfiguracji bloku), *Circuit Forcing* (wymuszenie obwodu), *Clear Block Faults* (wymazanie błędów bloku).

Wszystkie instrukcje programowe serii 90-70 mogą być wykorzystane we fragmencie programu sterującego nie odnoszącego się do zabezpieczeń, jednakże poniższe instrukcje nie mogą być wykorzystywane we fragmentach dotyczących zabezpieczeń: VME_CFG_RD, VME_CFG_WRT, PIDISA, PIDIND, DO_IO, SUSIO, funkcje ALL_SFC, COMMREQ, DATA_INIT_COMM, CALL SUB, CALL EXTERNAL. Jeżeli instrukcja SUSIO jest wykorzystana „globalnie” (np. wpływa na wszystkie wejścia/wyjścia), nie może być wykorzystana w programie sterującym użytkownika.

Nie mogą być wykorzystywane funkcje SVCREQ #1, #3, #4, #6, #8, #14 oraz #19.

Fragment programu sterującego NIE odnoszący się do zabezpieczeń musi być oddzielony od fragmentu dotyczącego zabezpieczeń poprzez zastosowanie oddzielnych bloków programu lub podprogramów. Dodatkowo adresy zmiennych wejść/wyjść nie mogą się pokrywać w przypadku dwóch oddzielnych fragmentów programu. Algorytmy sterujące NIE mogą być w żaden sposób połączone z fragmentami programu dotyczącymi zabezpieczeń.

Bloki programów C oraz samodzielne programy C są dozwolone w przypadku funkcji nie związanych z zabezpieczeniami pod warunkiem, że są odpowiednio odseparowane od fragmentów programu odnoszących się do zabezpieczeń.

W systemie nie mogą występować blokady ani wymuszenia. Jest to określane przy pomocy zmiennych systemowych %S0012 (FRC_PRE) oraz %S0011 (OVR_PRE), które muszą mieć wartość 0. Program sterujący musi uwzględniać fragment generujący poprzez rezerwowe wyjście sterownika PLC ostrzeżenie dla użytkownika, jeżeli w którymkolwiek sterowniku programowalnym w systemie zmienne %S0012 lub %S0011 są ustawione (różne od 0).

Program sterujący musi uwzględniać fragment generujący poprzez rezerwowe wyjście sterownika PLC ostrzeżenie dla użytkownika w przypadku wystąpienia w systemie dowolnego błędu, jeżeli zmienna systemowa %SC0009 (ANY_FLT) w dowolnym sterowniku programowalnym jest różna od 0.

Bity kontrolne GMR, %M12258 (IORES), %M12259 (PLCRES) oraz %M12264 (PLCRESG), nie mogą być ustawiane automatycznie przez program sterujący. Mogą one być ustawiane wyłącznie pod kontrolą operatora (poprzez interfejs operatora lub przez wejścia połączone z przyciskami zwiernymi).

Bit kontrolny GMR %M12261 (ATINHIB) nie może być kontrolowany przez program sterujący. Użytkownik przed zadziałaniem systemu musi sprawdzić, czy bit ten nie został ustawiony (ON) na którymś ze sterowników programowalnych.

Raport o statusie musi być wygenerowany przez ustawienie bitu GMR REPORT (%M12262). Uzyskane informacje muszą zostać sprawdzone z wydrukiem konfiguracji.

Przełącznik czasowy zamknięcia wejść/wyjść musi mieć przypisaną wartość odpowiednią dla danej aplikacji.

Bit kontrolny odwołania zamknięcia wejść/wyjść (%M12265 - SD_CAN) musi być pozostawiony w stanie *off* (0), nie może być wykorzystywany w żadnym z fragmentów programu sterującego.

Pełny zestaw dokumentacji składa się z następujących elementów:

1. Wydruku konfiguracji GMR, utworzonego w oprogramowaniu konfiguracyjnym GMR.
2. Arkusze konfiguracyjne wykorzystywane dla wszystkich bloków Genius.
3. Wydruki konfiguracyjne dla wszystkich wykorzystywanych jednostek centralnych.
4. Wydruk kompletnego drabinkowego programu sterującego.

Wejścia z innych systemów do dowolnego fragmentu programu sterującego dotyczącego zabezpieczeń muszą być doprowadzane poprzez zabezpieczone wejścia systemu GMR. W przypadku interfejsu programowego, muszą być doprowadzane poprzez grupę adresów wejściowych zarezerwowaną dla fragmentu programu sterującego dotyczącego zabezpieczeń. Dodatkowo konieczne jest upewnienie się, że żadne niezabezpieczone wejście nie może nadpisać polecenia ustawienia wartości wyjściowej, wydanego przez fragment programu sterującego dotyczący zabezpieczeń, lub odciąć dostępu wejścia fizycznego do tej części programu sterującego.

Ręczne sterowanie wymuszaniem i blokowaniem może być wykonywane wyjątkowo podczas prac konserwacyjnych nad systemem. Określone wymagania zostały opisane w dokumencie „Maintenance Override”, wersja 2.2, 8 wrzesień 1994, przedrukowany w podręczniku GFK-1277.

Jeżeli wykorzystywane jest bit wymuszenia logowania *Force Logon*, musi być ustawiony poprzez podłączone urządzenie wejściowe. Wymuszenie logowania sterownika programowalnego jest uważane za ręczne wymuszenie stanu podczas konserwacji, i podlega wymaganiom opisanym w dokumencie „Maintenance Override”, wersja 2.2, 8 wrzesień 1994, przedrukowany w niniejszym podręczniku.

Dla systemów bezpieczeństwa, w których następuje awaryjne odstawienie układu (np. systemy ESD)

W przypadku wszystkich systemów zabezpieczeń, stanem bezpiecznym musi być stan odstawienia (nie zasilony – 0).

Dla wszystkich wykorzystywanych obwodów w każdej grupie wejść dyskretnych domyślny stan duplex (*Duplex state*) musi być ustawiony na 0.

Dla wszystkich wykorzystywanych obwodów w każdej grupie wejść dyskretnych stan domyślny (*Default state*) musi być ustawiony na 0.

Stan normalny (*Normal state*) musi być załączony (ON) dla wszystkich wykorzystywanych obwodów w każdej grupie wyjść dyskretnych.

Dla systemów bezpieczeństwa, w których nie następuje odstawienie układu (np. systemy wykrywania ognia i gazu, systemy zarządzania kotłami)

W przypadku wyjść normalnie nie-zasilonych, normalnym stanem wyjść rezerwowych jest ich wyłączenie (OFF).

Zamknięcie jednostki centralnej w trybie simplex powinno być wyłączone w przypadku pracy w trybie 3-2-1-0.

Jeżeli konfiguracja pojedynczego systemu rezerwowego jest wykorzystywana w przypadku aplikacji wymagających działania w trybie SIL2, konieczne jest określenie dodatkowych wielkości, aby możliwe było podtrzymanie stanu bezpiecznego w czasie przywracania normalnego działania systemu. Zgodnie z tymi wymaganiami pojedynczy system rezerwowo może być wykorzystywany tylko w zastosowaniach wymagających systemu o małej awaryjności.

16-kanalowe bloki skonfigurowane do pracy trójstanowej mogą być wykorzystywane przez wejścia dyskretne wymagające monitorowania linii i/lub wykrywania błędu uziemienia. Wejścia pracują w następujący sposób:

BLOK	BŁĄD	TRYB GMR (normalnie załączony - ON)	TRYB nie-GMR (normalnie wyłączony - OFF)
typu Source	Otwarty obwód	Wyłączony (Off)	Błąd
typu Source	Zwarcie	Błąd	Załączony (On)
typu Source	Zwarcie do masy	Wyłączony (Off) [†]	Błąd
typu Sink	Otwarty obwód	Wyłączony (Off)	Błąd
typu Sink	Zwarcie	Błąd	Załączony (On)
typu Sink	Zwarcie do masy	Błąd	Załączony (On)

[†] Przy założeniu, że zwarcie linii dodatniej do masy zakłóca przepływ zasilania zewnętrznego

Dodatkowo (lub ewentualnie) można zastosować inne dodatkowe pomiarowy, umożliwiające wykrycie błędów uziemienia poprzez np. urządzenie wykrywające upływ prądu do uziemienia. Masa systemu powinna być połączona z uziemieniem, chyba że przeprowadzany jest pomiar upływu do uziemienia.

Jeżeli nie jest wykorzystywane monitorowanie linii, nie są też stosowane dodatkowe wielkości, okablowanie zewnętrzne musi zostać sprawdzone podczas testu zatwierdzającego.

W przypadku każdego wejścia dyskretnego, wykorzystywanego w systemie zabezpieczeń, parametry: trybu przystosowania głosowania (np. 3-2-0 lub 3-2-1-0), domyślnego stanu duplex (np. 0 lub 1), oraz stanu domyślnego (np. 0 lub 1), muszą być ustawione zgodnie z wymaganiami stanu bezpiecznego.

W przypadku każdego wejścia analogowego, wykorzystywanego w systemie zabezpieczeń, parametry: trybu przystosowania głosowania (np. 3-2-0 lub 3-2-1-0), domyślnego stanu duplex (np. wysoki, niski lub średni), oraz stanu domyślnego (np. minimalny, maksymalny, lub podtrzymany ostatni), muszą być ustawione zgodnie z wymaganiami stanu bezpiecznego lub zadanego.

W przypadku grup wyjść dyskretnych stan normalny musi mieć wartość: -

- ON dla wyjść, dla których ma miejsce awaryjne odstawienie układu
- OFF dla wyjść, dla których nie występuje awaryjne odstawienie układu

Krytycznie ważne wyjścia z awaryjnym odstawieniem powinny być umieszczone w 16-punktowym bloku o układzie H, z włączoną opcją zgłaszania braku obciążenia. Obciążenia wyjściowe, dla których pobór prądu spada poniżej wymaganych 100mA powinny zawierać dodatkowe obciążenie rezystancyjne po stronie urządzenia zewnętrznego, podnoszące prąd obciążenia do minimalnego wymaganego progu.

Załącznik

B

Ręczne wymuszenie stanu podczas konserwacji

Informacje zawarte w niniejszym załączniku wydrukowano za zgodą TUV.

Streszczenie

Sugestie dotyczą wykorzystania ręcznego wymuszenia stanu podczas konserwacji zabezpieczających czujników i elementów wykonawczych. Przedstawiono sposoby rozwiązania problemów zabezpieczeń, oraz niedogodności wynikających z konstrukcyjnie wbudowanego układu sterowania. Zamieszczono wykaz czynności kontrolnych.

Ręczne wymuszenie stanu podczas konserwacji

Istnieją dwie podstawowe metody wykorzystywane do sprawdzenia zewnętrznych zabezpieczających elementów peryferyjnych, przyłączonych do sterowników programowalnych:

- Specjalne przełączniki przyłączone do wejść sterownika programowalnego. Wejścia te są wykorzystywane do deaktywacji elementów wykonawczych i czujników na czas konserwacji. Stan podczas konserwacji jest ustalany z poziomu programu sterującego sterownika PLC.
- Podczas konserwacji czujniki i elementy wykonawcze są elektrycznie odłączone od sterownika PLC i sprawdzane ręcznie przy pomocy odpowiednich wielkości pomiarowych.

W niektórych przypadkach, np. w momencie ograniczenia wolnego miejsca, pożądane byłoby zintegrowanie konsoli konserwacyjnej z ekranem operatora, lub uwzględnienie funkcji konserwacyjnych w innych strategiach działania systemu. Wprowadza to trzecią możliwość ręcznego wymuszenia stanu podczas konserwacji:

- Wymuszenie wywołane poprzez szeregowe połączenie ze sterownikiem programowalnym.

Opcja ta, przedstawiona w niniejszym dokumencie, musi być ostrożnie wykorzystywana.

Procedury ręcznego wymuszenia stanu podczas konserwacji

Połączenie ze sterownikiem programowalnym poprzez linie szeregowe jest możliwe na dwa sposoby:

- A. Połączenie szeregowe poprzez protokół MODBUS RTU lub inne zatwierdzone protokoły szeregowe. Ręczne wymuszenie stanu podczas nie może być przeprowadzone przez stację roboczą ani z poziomu oprogramowania.
- B. Stacja robocza lub oprogramowanie może połączyć się ze sterownikiem programowalnym w celu przeprowadzenia wymuszenia stanu na czas konserwacji. Wymaga to dodatkowych środków zabezpieczających wewnątrz skojarzonego sterownika PLC, aby zapobiec zmianie programu sterującego podczas konserwacji. Środki te powinny być zatwierdzone np. przez TUV.

Poniższa tabela przedstawia najczęstsze wymagania. Różnice pomiędzy rozwiązaniami A i B są wyróżnione kursywą.

Wymagania dotyczące ręcznego wymuszenia stanu podczas konserwacji	Odpowiedzialność
Podczas programowej konfiguracji systemu sterownika programowalnego określa się w tabeli lub programie sterującym, czy dopuszcza się wymuszenie sygnału.	Inżynier projektu oraz osoba odpowiedzialna za prawidłową konfigurację.
Konfiguracja może również określać poprzez tabelę, czy dopuszczalne jest jednoczesne wymuszenie w niezależnych częściach aplikacji.	A. <i>Inżynier projektu</i> B. <i>Inżynier projektu, potwierdzenie zgodności</i>
Wymuszenie stanu podczas konserwacji jest udostępnione w całym systemie sterownika programowalnego, lub w podsystemie poprzez DCS lub podłączony przełącznik	A. <i>Operator lub inżynier konserwator</i> B. <i>Potwierdzenie zgodności</i>
A. <i>Wymuszenie jest aktywowane przez DCS.</i> B. <i>Inżynier konserwator aktywuje wymuszenie z poziomu środowiska oprogramowania.</i>	A. <i>Operator, inżynier konserwator</i> B. <i>Potwierdzenie zgodności, inżynier konserwator</i>
Dla porządku organizacyjnego operator powinien potwierdzić stan wymuszenia.	
Bezpośrednie wymuszenie na wejściach i wyjściach nie jest dozwolone.	A. <i>Inżynier projektu</i>

Wymuszenia muszą być sprawdzone i wprowadzone w odniesieniu do aplikacji. Wiele jednoczesnych wymuszeń w sterowniku PLC jest dopuszczalnych, jeżeli w danej grupie zabezpieczeń jest wykorzystywane jedno. Stan alarmowy nie powinien być wymuszany.	B. <i>Inżynier projektu, potwierdzenie zgodności</i>
Sterownik programowalny alarmuje operatora, np. poprzez DCS, zgłaszając stan wymuszenia. Ostrzeżenie utrzyma się do momentu usunięcia wymuszenia.	Inżynier projektu, osoba zatwierdzająca
A. <i>Wymuszenie jest usuwane przez DCS.</i> B. <i>Inżynier konserwator usuwa wymuszenie z poziomu środowiska oprogramowania.</i>	A. <i>Operator, inżynier konserwator</i> B. <i>Inżynier konserwator</i>
A. <i>Powinna istnieć druga metoda umożliwiająca usunięcie wymuszenia.</i> B. <i>W nagłej potrzebie inżynier konserwator może usunąć wymuszenie przy pomocy podłączonego przełącznika.</i>	A. <i>Inżynier projektu</i> B. <i>Inżynier konserwator, potwierdzenie zgodności</i>
Podczas wymuszenia muszą być zastosowane odpowiednie wielkości pomiarowe. Czas wymuszenia powinien być ograniczony do jednej zmiany (zazwyczaj nie dłużej niż 8 godzin), lub na konsoli operatora powinny być uwzględnione wskaźniki (jeden na sterownik PLC lub na jednostkę procesu).	Inżynier projektu, osoba zatwierdzająca, program DCS, program sterownika PLC

Zalecenia

Poniższe zalecenia służą poprawie podstawowych zabezpieczeń:

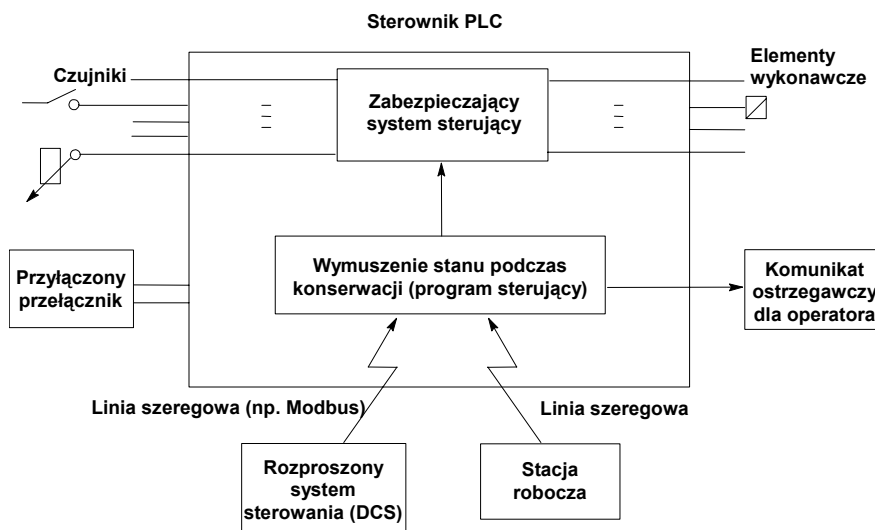
- Program w rozproszonym systemie sterowania DCS, sprawdzający regularnie występowanie rozbieżności pomiędzy zadanymi przez system DCS sygnałami, a sygnałami aktywowanymi przez wymuszenie, otrzymanymi przez DCS ze sterownika PLC.

Wykorzystanie funkcji wymuszenia stanu na czas konserwacji powinno być opisane w systemie DCS, oraz w środowisku oprogramowania, jeżeli jest połączone. Wydruk powinien zawierać:

- oznaczenie czasowe rozpoczęcia i zakończenia.
- identyfikator osoby aktywującej wymuszenie stanu na czas konserwacji – inżyniera konserwatora lub operatora (jeżeli informacja ta nie może być wydrukowana, powinna zostać wprowadzona w karcie pracy).
- nazwa sygnału, który zostaje wymuszony.

Pakiety komunikacyjne różniące się od zatwierdzonych MODBUS powinny zawierać sumę kontrolną CRC, sprawdzenie adresu oraz jednostki czasu komunikacji.

Utrata połączenia powinna powodować przesłanie operatorowi oraz inżynierowi konserwatorowi komunikat ostrzegający. Po utracie połączenia i przesłaniu komunikatu do operatora, po upływie określonego czasu wymuszenie powinno zostać usunięte.



Historia wersji

Niniejsza wersja 2.2 stanowi następstwo wersji 2.1 z 24 czerwca 1994.

Obliczenie niezawodności i dyspozycyjności systemu, oszacowanie prawdopodobieństwa wystąpienia awarii systemu, oraz prawdopodobieństwa błędnego zadziałania, wymaga określonych danych dotyczących niezawodności modułu. GE Fanuc posiada ustaloną procedurę służącą do określenia danych opisujących niezawodność modułu. Dane te są dostępne w GE Fanuc.

GE Fanuc określa wskaźnik awaryjności na podstawie modułów zwróconych w okresie gwarancyjnym. Na zwracanych modułach przeprowadzane są testy fabryczne. Wyniki testu kwalifikują zwrócone moduły do jednej z trzech kategorii:

- Brak uszkodzenia
- Uszkodzenie spowodowane przez odbiorcę
- Potwierdzony defekt produktu

Przy obliczaniu wskaźnika awaryjności brane są pod uwagę wyłącznie potwierdzone defekty produktu. W przypadku nieprzetestowanych modułów przyjmuje się wskaźnik potwierdzonych defektów identyczny z obliczonym dla innych modułów.

Obliczenie liczby godzin pracy danego modułu objętych gwarancją opiera się na modelu przewidującym ułamek pracujących dostarczonych modułów w funkcji liczby miesięcy od czasu dostarczenia modułu.

Model taki został wypracowany na bazie doświadczeń, przyjmuje następujące założenia:

- 90% dostaw ze wszystkich miesięcy jest wykorzystywana
5% dostaw to zwroty gwarancyjne
5% dostaw nigdy nie jest wykorzystywanych (rezerwa użytkownika, itd.)
- 693 godziny działania w miesiącu (95% czasu)
- Procesy
 - Ciągły cykl pracy jednostki centralnej/pamięci
 - Wstrzymanie lub cykliczna praca wejść/wyjść

Obliczenia współczynnika MTBF (określającego przewidywaną liczbę godzin bezawaryjnej pracy) są oparte na zgromadzonych z jednego roku (12 miesięcy) godzinach pracy oraz zwrotach gwarancyjnych ze odpowiadający okres 12-miesięczny. Aby uzyskać statystyczną wiarygodność, każdy typ modułu musi posiadać co najmniej 500 000 godzin pracy podczas 12-miesięcznego okresu poprzedzającego moment dokonywania obliczeń. Współczynnik MTFB oraz niezawodność nie są określane w przypadku modułów posiadających mniej niż 500 000 godzin pracy.



Usuwanie zawartości tabeli błędów

Ostrzeżenie

Nie używać klawisza F9 w oprogramowaniu Logicmaster w celu czyszczenia tabel błędów.

Czyszczenie tabel błędów z poziomu oprogramowania Logicmaster może być niemożliwe ze względu na pracę w trybie śledzenia.

Pomimo tego, że tabele błędów wydają się działać w taki sposób, jak w systemie nie posiadającym zabezpieczeń GMR, w rzeczywistości są sterowane przez oprogramowanie GMR. W aplikacji systemu GMR tabele błędów muszą być monitorowane i czyszczone z poziomu programu sterującego.

Aby usunąć zawartość tabeli błędów sterownika programowalnego należy wykorzystać następujące zmienne %M.

- Aby oczyścić tabelę błędów w pojedynczym sterowniku PLC, należy przynajmniej na jeden cykl pracy sterownika ustawić zmienną %M12259 na wartość 1.
- Aby oczyścić tabelę błędów we wszystkich sterownikach PLC, należy przynajmniej na jeden cykl pracy sterownika ustawić zmienną %M12264 na wartość 1.
- Aby oczyścić tabelę błędów wejść/wyjść oraz przypisane styki błędów we wszystkich sterownikach PLC, należy przynajmniej na jeden cykl pracy sterownika ustawić zmienną %M12258 na wartość 1.
- Należy śledzić bit %M12238 (IORESIP), aby móc stwierdzić, czy zerowanie tabeli błędów wejść/wyjść zostało zakończone.

Komunikaty tabeli błędów sterownika w systemie GMR

Poniższe tabele zawierają komunikaty tabeli błędów w systemie GMR.
 Dodatkową pomoc można uzyskać dzwoniąc pod numer wsparcia technicznego
 GE Fanuc: 1-800-828-5747.

Kod	Komunikat	Przyczyna problemu	Możliwe działanie korekcyjne
nnnn	GMRx Rs Ss Pp FLT	Moduł GMRx zapisał błąd modułu komunikacyjnego w kasie r, gnieździe s, o priorytecie p. Możliwe są poniższe numery priorytetów: 20 Dysk master O/P 22 Master I/P A/T 24 Master O/P A/T 25 Regeneracja Master A/T 28 Non-master O/P A/T 29 Non-master I/P A/T oraz dysk O/P 30 Przetwarzanie błędów 35 Wymuszenie logowania 40 U uruchomienie	<i>Sprawdzić połączenie modułu komunikacyjnego Genius, konfigurację urządzeń wejść/wyjść oraz numer oprogramowania firmware.</i> <i>Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.</i>
100	No CPU Clock	Zegar jednostki centralnej nie pracuje.	<i>Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.</i>
100	No PLC Clock	Zegar sterownika programowalnego nie pracuje.	
101	Illegal state step	Wewnętrzny błąd GMR: nieprawidłowy krok	
101	Illegal trans code	Wewnętrzny błąd GMR: nieprawidłowy kod przejścia	
101	Bad trans x from www	Wewnętrzny błąd GMR: próba przejścia do niewłaściwego kroku	
10001	Heap allocation failed	Nieprawidłowe przypisanie fragmentu pamięci.	
10002	Copying diag data to %R1	Dane diagnostyczne skopiowano do %R1	
100+GBC ID	CFPT, 0 attempts www	Wyczerpana dozwolona liczba prób podczas wysyłania COMREQ	<i>Sprawdzić poprawność konfiguracji modułu komunikacyjnego Genius</i>
10009	GMRx omge GBC g req	Znajdujący się poza zakresem modułu komunikacyjny (g) został wywołany przez moduł GMRx	<i>Sprawdzić poprawność konfiguracji modułu komunikacyjnego Genius</i>
10009	GMRx bad GBC g req	Nieskonfigurowany moduł komunikacyjny (g) został wywołany przez moduł GMRx	
10010	GMRx omge GBC g rel	Znajdujący się poza zakresem modułu komunikacyjny (g) został udostępniony przez moduł GMRx	
10010	GMRx bad GBC g rel	Nieskonfigurowany moduł komunikacyjny (g) został udostępniony przez moduł GMRx	
10011	GMRx omge GBC g flt	Moduł GMRx spowodował błąd w znajdującym się poza zakresem module komunikacyjny (g).	
10011	GMRx bad GBC g flt	Moduł GMRx spowodował błąd w nieskonfigurowanym module komunikacyjnym (g).	

Kod	Komunikat	Przyczyna problemu	Możliwe działanie korekcyjne
10101	Unauthorized GMR Access	Moduł inicjalizacyjny został wywołany z nieprawidłowym hasłem	Upewnić się że program sterujący nie zawiera odwołań do bloków programu GMR (za wyjątkiem G_M_R09).
10102	Incorrect GMR Version	Moduł inicjalizacyjny został wywołany z niewłaściwym numerem wersji	Upewnić się, że wszystkie bloki programowe w oprogramowaniu systemowym GMR są w tej samej wersji. Błąd może być spowodowany niekompletnym uaktualnieniem oprogramowania systemowego z wersji starszej do nowszej.
10103	GMR Software Exception	Wykryto nieprawidłowy numer odwołania	Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.
10104	Invalid GMR Pointer	Moduł inicjalizacyjny został wywołany z niewłaściwym wskaźnikiem obszaru diagnostycznego.	
10109	Prog Checksum Timeout	Sterownik PLC nie obliczył w czasie 10s sumy kontrolnej CRC programu	W parametrach konfiguracji, wykorzystując LM90, zwiększyć ilość słów, które mają podlegać sprawdzeniu sumy kontrolnej podczas jednego cyklu pracy jednostki centralnej
10110	Invalid Bus Address	Podczas uruchomienia wykryto adresy magistrali różne od 29, 30 lub 31	W plikach konfiguracyjnych LM90 poprawić adresy SBA na: 31 dla sterownika PLC A, 30 dla sterownika PLC B, oraz 29 dla sterownika PLC C.
10111	Sync Not Possible	Nie można przeprowadzić synchronizacji	Sprawdzić poprawność konfiguracji danych globalnych i modułu komunikacyjnego Genius, oraz poprawność danych instalacyjnych i okablowanie
10113	Sync, %M Mismatch	Podczas synchronizacji wykryto niezgodność	Należy rozważyć dodanie bitów %M wybranych na dane inicjalizacyjne do danych globalnych, nieustannie synchronizowanych pomiędzy sterownikami PLC. Sprawdzić występowanie innych błędów, takich jak rozbieżność wyjść, które mogą powodować występowanie innych danych początkowych %M w jednym ze sterowników.
10114	Coldstart	System GMR przeprowadza zimny start	Nie jest konieczne – jest to komunikat informacyjny.
10115	Warmstart	System GMR przeprowadza ciepły start	
10116	Cannot get all GBCs	Podczas uruchomienia nie można nawiązać połączenia ze wszystkimi modułami komunikacyjnymi Genius	Upewnić się, że konfiguracja modułu komunikacyjnego Genius w LM90 odpowiada konfiguracji w pliku danych systemu GMR.
10117	Cannot do VME Write	Zapis VME do 7F3h zakończył się niepowodzeniem	Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.
10119	Invalid Switch Case	Podczas przełączenia wykryto nieprawidłowy stan przełącznika	Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.
10120	Failed Disable Ops	Polecenie <i>Disable Outputs</i> (COMREQ) nie zostało pomyślnie zakończone	
10121	Failed Enable Ops	Polecenie <i>Enable Outputs</i> (COMREQ) nie zostało pomyślnie zakończone	
10122	Failed Set GMR Mode	Polecenie <i>Set GMR Mode</i> (COMREQ) nie zostało pomyślnie zakończone	
10123	Failed DG Dgrams	Polecenie <i>Clear Datagrams Dequeue</i> (COMREQ) nie zostało pomyślnie zakończone	
10124	Failed Read Address	Polecenie <i>Read Bus Address</i> (COMREQ) nie zostało pomyślnie zakończone	

Kod	Komunikat	Przyczyna problemu	Możliwe działanie korekcyjne
10129	Num dequeues = n	Podczas uruchomienia N wpisów poza kolejką	<i>Komunikat informacyjny oznaczający zasilony (ale nie uruchomiony) sterownik PLC w systemie z innymi, już uruchomionymi sterownikami</i>
10130	Program mismatch A/B	Niezgodność programów w PLC A i B, sterownik C nie jest przyłączony	<i>Komunikat informacyjny, jeżeli w zamierzeniu programy mają się różnić, lub jeżeli zmiana programów odbywa się z dużym opóźnieniem pomiędzy kolejnymi jednostkami centralnymi. W przeciwnym razie należy uaktualnić programy, zapisując je w sterownikach programowalnych korzystając z oprogramowania LM90.</i>
10131	Program mismatch B/C	Niezgodność programów w PLC B i C, sterownik A nie jest przyłączony	
10132	Program mismatch A/C	Niezgodność programów w PLC A i C, sterownik B nie jest przyłączony	
10133	Program mismatch A/B&C	Niezgodność programu w sterowniku PLC A ze sterownikami PLC B i C	
10134	Program mismatch B/A&C	Niezgodność programu w sterowniku PLC B ze sterownikami PLC A i C	
10135	Program mismatch C/A&B	Niezgodność programu w sterowniku PLC C ze sterownikami PLC A i B	
10136	Program mismatch A/B/C	Niezgodność programu pomiędzy wszystkimi sterownikami PLC	
10137	Program changed A	Zmiana programu w PLC A	
10138	Program changed B	Zmiana programu w PLC B	
10139	Program changed C	Zmiana programu w PLC C	
10140	Config mismatch A/B	Niezgodność konfiguracji pomiędzy PLC A i B, PLC C nie jest przyłączony	<i>Próba uruchomienia sterownika PLC, konfiguracja GMR nie jest taka sama w każdym ze sterowników. (Nie można dokonać zmian w konfiguracji GMR bez zatrzymania wszystkich sterowników PLC w systemie).</i>
10141	Config mismatch B/C	Niezgodność konfiguracji w PLC B i C, sterownik A nie jest przyłączony	<i>Jeżeli zmiany konfiguracji są zamierzone, jest to wyłącznie komunikat informacyjny. Próba uruchomienia sterownika PLC, konfiguracja GMR nie jest taka sama w każdym ze sterowników. (Nie można dokonać zmian w konfiguracji GMR bez zatrzymania wszystkich sterowników PLC w systemie).</i>
10142	Config mismatch A/C	Niezgodność konfiguracji w PLC A i C, sterownik B nie jest przyłączony	
10143	Config mismatch A/B&C	Niezgodność konfiguracji w sterowniku PLC A ze sterownikami PLC B i C	
10144	Config mismatch B/A&C	Niezgodność konfiguracji w sterowniku PLC B ze sterownikami PLC A i C	
10145	Config mismatch C/A&B	Niezgodność konfiguracji w sterowniku PLC C ze sterownikami PLC A i B	<i>Próba uruchomienia sterownika PLC, konfiguracja GMR nie jest taka sama w każdym ze sterowników. (Nie można dokonać zmian w konfiguracji GMR bez zatrzymania wszystkich sterowników PLC w systemie).</i>
10146	Config mismatch A/B/C	Niezgodność pomiędzy wszystkimi sterownikami PLC	<i>(Nie można dokonać zmian w konfiguracji GMR bez zatrzymania wszystkich sterowników PLC w systemie).</i>
10147	Config changed A	Zmiana konfiguracji w PLC A	<i>Jeżeli zmiany konfiguracji są zamierzone, jest to wyłącznie komunikat informacyjny.</i>
10148	Config changed B	Zmiana konfiguracji w PLC B	
10149	Config changed C	Zmiana konfiguracji w PLC C	
10201	Unauthorized GMR Access	Moduł komunikacji pomiędzy sterownikami został wywołany z nieprawidłowym hasłem	<i>Upewnić się że program sterujący nie zawiera odwołań do bloków programu GMR (za wyjątkiem G_M_R09).</i>
10202	Incorrect GMR Version	Moduł komunikacji pomiędzy sterownikami posiada niewłaściwy numer wersji GMR	<i>Upewnić się, że wszystkie bloki programowe w oprogramowaniu systemowym GMR są w tej samej wersji. Błąd może być spowodowany niekompletnym uaktualnieniem oprogramowania systemowego z wersji starszej do nowszej.</i>
10203	GMR Software Exception	Moduł komunikacji pomiędzy sterownikami został wywołany z niewłaściwym numerem	<i>Upewnić się że program sterujący nie zawiera odwołań do bloków programu GMR (za wyjątkiem G_M_R09).</i>
10204	Invalid GMR Pointer	Moduł komunikacji pomiędzy sterownikami został wywołany z nieprawidłowym wskazaniem danych	<i>Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.</i>

Kod	Komunikat	Przyczyna problemu	Możliwe działanie korekcyjne
10211	Comms Fail PLC A bus a	Łączność ze sterownikiem PLC A została przerwana na magistrali a	<i>Upewnić się, że wskazany sterownik (A, B lub C) jest zasilony i pracuje. Sprawdzić, czy w tabelach błędów występują błędy modułów komunikacyjnych Genius. Upewnić się, że wskaźniki statusu magistrali a na module kom. Genius wskazują stan prawidłowy. Sprawdzić fizyczne okablowanie magistrali Genius oznaczonej jako „a”. Następnie sprawdzić poprawność konfiguracji danych globalnych dla „magistrali a” we wszystkich sterownikach PLC.</i>
10212	Comms Fail PLC B bus a	Łączność ze sterownikiem PLC B została przerwana na magistrali a	
10213	Comms Fail PLC C bus a	Łączność ze sterownikiem PLC C została przerwana na magistrali a	
10221	Comms Fail PLC A bus b	Łączność ze sterownikiem PLC A została przerwana na magistrali b	<i>Upewnić się, że wskazany sterownik (A, B lub C) jest zasilony i pracuje. Sprawdzić, czy w tabelach błędów występują błędy modułów komunikacyjnych Genius. Upewnić się, że wskaźniki statusu magistrali b na module kom. Genius wskazują stan prawidłowy. Sprawdzić fizyczne okablowanie magistrali Genius oznaczonej jako „b”. Następnie sprawdzić poprawność konfiguracji danych globalnych dla „magistrali b” we wszystkich sterownikach PLC.</i>
10222	Comms Fail PLC B bus b	Łączność ze sterownikiem PLC B została przerwana na magistrali b	
10223	Comms Fail PLC C bus b	Łączność ze sterownikiem PLC C została przerwana na magistrali b	
10241	Big err rate, PLC A on a	Sterownik wykrył dużą częstotliwość występowania błędu sumy kontrolnej CRC podczas połączenia z PLC A na magistrali a	<i>Sprawdzić, czy w tabelach błędów występują błędy modułów komunikacyjnych Genius. Upewnić się, że wskaźniki statusu modułów komunikacyjnych na określonej magistrali (a lub b) pokazują stan prawidłowy. Sprawdzić poprawność fizycznego okablowania magistrali Genius oraz sposób poprowadzenia określonej magistrali (a lub b). Następnie sprawdzić poprawność konfiguracji danych globalnych i ewentualne konflikty dla tej magistral we wszystkich sterownikach PLC.</i>
10242	Big err rate, PLC A on b	Sterownik wykrył dużą częstotliwość występowania błędu sumy kontrolnej CRC podczas połączenia z PLC A na magistrali b	
10243	Big err rate, PLC B on a	Sterownik wykrył dużą częstotliwość występowania błędu sumy kontrolnej CRC podczas połączenia z PLC B na magistrali a	
10244	Big err rate, PLC B on b	Sterownik wykrył dużą częstotliwość występowania błędu sumy kontrolnej CRC podczas połączenia z PLC B na magistrali b	
10245	Big err rate, PLC C on a	Sterownik wykrył dużą częstotliwość występowania błędu sumy kontrolnej CRC podczas połączenia z PLC C na magistrali a	
10246	Big err rate, PLC C on b	Sterownik wykrył dużą częstotliwość występowania błędu sumy kontrolnej CRC podczas połączenia z PLC C na magistrali b	
10251	Invalid Switch Case	Oprogramowanie GMR wykryło nieprawidłowy stan przełącznika	<i>Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.</i>
10301	Unauthorized GMR access	Moduł przetwarzania błędów został wywołany z nieprawidłowym hasłem	<i>Upewnić się że program sterujący nie zawiera odwołań do bloków programu GMR (za wyjątkiem G_M_R09).</i>
10302	Incorrect version number	Moduł przetwarzania błędów został wywołany z nieprawidłowym numerem wersji	<i>Upewnić się, że wszystkie bloki programowe w oprogramowaniu systemowym GMR są w tej samej wersji. Błąd może być spowodowany niekompletnym uaktualnieniem oprogramowania systemowego z wersji starszej do nowszej.</i>
10303	Invalid call number	Nieprawidłowy numer wywołania	<i>Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.</i>
10305	Invalid GMR Pointer	Wskaźnik diagnostyczny jest poza zakresem określonego typu pamięci	
10306	Invalid Block Size	Określono nieprawidłowy rozmiar bloku	
10307	Invalid Digital Address	Określono nieprawidłowy adres dyskretnego wejścia/wyjścia	
10308	Invalid Analog Address	Określono nieprawidłowy adres analogowego wejścia/wyjścia	
10309	Invalid Block Type	Nieobsługiwany w tym momencie typ bloku	
10310	Invalid Config r.s.l.d	Próba zgłoszenia błędu bloku o nieprawidłowej konfiguracji	<i>Upewnić się, że wszystkie parametry konfiguracyjne bloku w kasecie r, gnieździe s, adresie SBA d pasują do odpowiednich parametrów konfiguracyjnych w konfiguracji GMR.</i>

Kod	Komunikat	Przyczyna problemu	Możliwe działanie korekcyjne
10311	GMR3 Rr Ss comreq Fail	Błąd polecenia COMREQ przesłanego przez GMR do modułu komunikacyjnego w kasecie r, gniazdo s	<i>Sprawdzić, czy w tabelach błędów występują inne błędy modułów komunikacyjnych, upewnić się że wskaźniki statusu modułu w kasecie r, gniazdo s wskazują stan poprawny.</i>
10312	GMR S/W Except. %L	Błąd zakresu %L	<i>Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.</i>
10313	Value out of range	Obliczona wartość jest poza zakresem	
10314	Force Logon	Wystąpiło wymuszenie logowania	<i>Komunikat informacyjny wskazujący, że miało miejsce wymuszenie logowania. (Patrz opis wymuszenie logowania w innej części podręcznika)</i>
10322	IO Reset Seq Timeout	W 2 kroku upłynął czas zerowania we/wy	<i>Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.</i>
10323	IO Reset Seq Timeout	W 4 kroku upłynął czas zerowania we/wy	
10324	IO Reset Seq Timeout	W 6 kroku upłynął czas zerowania we/wy	
10328	IO Reset Seq Timeout	W 8 kroku upłynął czas zerowania we/wy	
10330	IO Reset Seq Timeout	W 10 kroku upłynął czas zerowania we/wy	
10601	Unauthorized GMR Access	Moduł wejść/wyjść został wywołany z nieprawidłowym hasłem	<i>Upewnić się że program sterujący nie zawiera odwołań do bloków programu GMR (za wyjątkiem G_M_R09).</i>
10602	Invalid GMR Version	Wersja portu S/W modułu we/wy nie zgadza się z oczekiwaną	<i>Upewnić się, że wszystkie bloki programowe w oprogramowaniu systemowym GMR są w tej samej wersji. Błąd może być spowodowany niekompletnym uaktualnieniem oprogramowania systemowego z wersji starszej do nowszej.</i>
10603	Invalid GMR call number	Moduł wejść/wyjść został wywołany z nieprawidłowym numerem wywołania	<i>Upewnić się że program sterujący nie zawiera odwołań do bloków programu GMR (za wyjątkiem G_M_R09).</i>
10604	GMR S/W Except, %L	Moduł wejść/wyjść został wywołany z parametrami wejściowymi spoza zakresu	<i>Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.</i>
10607	Invalid Switch Case	Nieprawidłowy stan przełącznika	
10608	Diagnostic S/D	Sprzężenie zwrotne wejścia z obwodu wyjścia w grupie 1oo1D nie odpowiada nakazanemu stanowi wyjścia.	<i>Błąd obwodu wyjścia lub przełącznik bocznika wyjścia powoduje nieprawidłowy stan wyjścia. Przesłać przełącznik bocznika do normalnej pozycji lub wymienić uszkodzony blok wejść/wyjść.</i>
10701	Unauthorized GMR Access	GMR7 został wywołany z nieprawidłowym hasłem	<i>Upewnić się że program sterujący nie zawiera odwołań do bloków programu GMR (za wyjątkiem G_M_R09).</i>
10702	Incorrect GMR Version	Numer wersji GMR nie odpowiada numerowi wersji systemu GMR	<i>Upewnić się, że wszystkie bloki programowe w oprogramowaniu systemowym GMR są w tej samej wersji. Błąd może być spowodowany niekompletnym uaktualnieniem oprogramowania systemowego z wersji starszej do nowszej.</i>
10703	GMR Software Exception	Wykryto nieprawidłowy numer odwołania.	<i>Upewnić się że program sterujący nie zawiera odwołań do bloków programu GMR (za wyjątkiem G_M_R09).</i>
10704	Invalid GMR Pointer	Wskaźnik kodu błędu poza zakresem	<i>Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.</i>
10705	Discrep NAK PLC A	Błąd potwierdzenia rozbieżności wyników przez sterownik PLC A	
10706	Discrep NAK PLC B	Błąd potwierdzenia rozbieżności wyników przez sterownik PLC B	
10707	Discrep NAK PLC C	Błąd potwierdzenia rozbieżności wyników przez sterownik PLC C	
10708	Disc results read fault	Sterownik PLC nie mógł odczytać wyjściowych rozbieżnych wyników z nadrzędnego (master) sterownika PLC	
10709	CR fail x.y.l.z f/s	Błąd COMREQ o kodzie funkcji f oraz kodzie podfunkcji S po przesłaniu do urządzenia w kasecie x, gnieździe y, o adresie SBA z.	

Kod	Komunikat	Przyczyna problemu	Możliwe działanie korekcyjne
10710	Trans x.y.l.z ccccccc	Z powodu zmiany stanu wyjść nie można zakończyć przetwarzania rozbieżności wyjścia dla kanałów oznaczonych jako c w urządzeniu w kasecie x, gnieździe y, o adresie SBA z	<i>Komunikat informacyjny wskazujący wyjścia zmieniające stan zbyt szybko, aby możliwe było prawidłowe zakończenie przetwarzania rozbieżności wyjść. Komunikat ten jest kasowany, o ile nie jest ustawiony bit zgody na zmianę stanu %M12266 (ENTRAN) "Enable Transition"</i>
10711	Null timeout from PLC A	Minął czas oczekiwania na przesłanie przez PLC A zerowej wartości testowej	<i>Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.</i>
10712	Null timeout from PLC B	Minął czas oczekiwania na przesłanie przez PLC B zerowej wartości testowej	
10713	Null timeout from PLC C	Minął czas oczekiwania na przesłanie przez PLC C zerowej wartości testowej	
10801	Unauthorized GMR Access	Moduł konfiguracji GMR został wywołany z nieprawidłowym hasłem	<i>Upewnić się że program sterujący nie zawiera odwołań do bloków programu GMR (za wyjątkiem G_M_R09).</i>
10802	GMR S/W Except Null FH	Moduł konfiguracji GMR nie mógł wczytać programu obsługi błędu	<i>Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.</i>
10802	GMR S/W Except I/O FH	Moduł konfiguracji GMR napotkał błąd podczas ładowania programu obsługi błędu	
10803	GMR S/W Except call no	Moduł konfiguracji GMR wykrył wyjątek numeru wywołania	
10804	ADL rack r slot s flt	Moduł konfiguracji GMR nie mógł utworzyć listy aktywnych urządzeń	
10805	GMR S/W Except %L	Moduł konfiguracji GMR wykrył nieprawidłowe zmienne diagnostyczne lub zmienne błędów	
10806	GMR Invalid switch	Moduł konfiguracji GMR wykrył nieprawidłowy stan przełącznika	
10810	GMR config util invalid	Moduł konfiguracji GMR wykrył niezgodność z oprogramowaniem konfiguracyjnym	<i>Upewnić się, że z systemem GMR jest wykorzystywana odpowiednia wersja konfiguracji GMR. Spróbować ponownie wygenerować do folderu programu dane konfiguracyjne z prawidłowego pliku „.gcf”.</i>
10811	GMR cfg err GBCxx	Moduł konfiguracji GMR wykrył nieprawidłowy rekord xx modułu komunikacyjnego Genius w danych konfiguracyjnych	<i>Upewnić się, że konfiguracje GMR oraz Logicmaster 90-70 są poprawne, następnie wygenerować ponownie do folderu programu dane konfiguracyjne z prawidłowego pliku “.gcf”.</i>
10812	GMR cfg err GBCxx I/O yy	Moduł konfiguracji GMR wykrył nieprawidłowy zapis yy w rekordzie xx modułu komunikacyjnego Genius w danych konfiguracyjnych	
10813	GMR cfg err CPU type	Moduł konfiguracji GMR wykrył niezgodny typ jednostki centralnej w danych konfiguracyjnych	
10814	GMR cfg err no of PLCs	Moduł konfiguracji GMR wykrył w danych konfiguracyjnych więcej niż 3 sterowniki PLC	
10815	GMR cfg err W/dog timer	Moduł konfiguracji GMR wykrył w danych konfiguracyjnych nieprawidłowo ustalony czas zegara wyłączającego	
10817	GMR cfg err %R usage	Moduł konfiguracji GMR wykrył niewystarczającą ilość rejestrów %R	
10818	GMR cfg err %AI Usage	Moduł konfiguracji GMR wykrył niewystarczającą ilość analogowych wejść sterownika programowalnego	

Kod	Komunikat	Przyczyna problemu	Możliwe działanie korekcyjne
10819	GMR cfg err comreq %R	Moduł konfigur. GMR wykrył nieprawidłowe umiejscowienie obszaru %R statusu comreq	Spróbować powtórnie wygenerować do folderu programu dane konfiguracyjne z prawidłowego pliku „.gcf”. Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.
10820	GMR cfg err Tx global	Moduł konfigur. GMR wykrył nieprawidłowy adres rejestru %R rozsyłającego dane globalne	
10821	GMR cfg err Rx global	Moduł konfigur. GMR wykrył nieprawidłowy adres rejestru %R rozsyłającego dane globalne	
10822	GMR cfg err I/O > max	Moduł konfigur. GMR wykrył przekroczenie maks. dopuszczalnej liczby punktów wejść/wyjść	Upewnić się, że liczba wejść/wyjść w konfiguracji mieści się w zakresie, spróbować powtórnie wygenerować do folderu programu dane konfiguracyjne z prawidłowego pliku „.gcf”. Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.
10823	GMR cfg err voted DIN	Moduł konfigur. GMR wykrył przekroczenie maks. dopuszczalnej liczby głosowanych wejść dyskretnych	Upewnić się, że liczba głosowanych wejść dyskretnych w konfiguracji mieści się w zakresie, spróbować powtórnie wygenerować do folderu programu dane konfiguracyjne z prawidłowego pliku „.gcf”. Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.
10824	GMR cfg err voted AIN	Moduł konfigur. GMR wykrył przekroczenie maks. dopuszczalnej liczby głosowanych wejść analogowych	Upewnić się, że liczba głosowanych wejść analogowych w konfiguracji mieści się w zakresie, spróbować powtórnie wygenerować do folderu programu dane konfiguracyjne z prawidłowego pliku „.gcf”. Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.
10825	GMR cfg err redund O/P	Moduł konfigur. GMR wykrył przekroczenie maks. dopuszczalnej liczby wyjść rezerwowych	Upewnić się, że liczba wyjść rezerwowych w konfiguracji mieści się w zakresie, spróbować powtórnie wygenerować do folderu programu dane konfiguracyjne z prawidłowego pliku „.gcf”. Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.
10826	GMR cfg err alpha rack	Moduł konfigur. GMR wykrył, że moduł kom. (między sterownikami) Genius alpha znajduje się w niewłaściwej kasecie	Sprawdzić konfigurację GMR oraz konfigurację modułu komunikacyjnego Genius, spróbować powtórnie wygenerować do folderu programu dane konfiguracyjne z prawidłowego pliku „.gcf”. Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.
10827	GMR cfg err alpha slot	Moduł konfigur. GMR wykrył, że moduł kom. (między sterownikami) Genius alpha znajduje się w niewłaściwym gnieździe	
10828	GMR cfg err beta rack	Moduł konfigur. GMR wykrył, że moduł kom. (między sterownikami) Genius beta znajduje się w niewłaściwej kasecie	
10829	GMR cfg err beta slot	Moduł konfigur. GMR wykrył, że moduł kom. (między sterownikami) Genius beta znajduje się w niewłaściwym gnieździe	
10830	GMR cfg err %M sync	Moduł konfigur. GMR wykrył nieprawidłowe umiejscowienie obszaru %M danych sync	
10831	GMR cfg err %R sync	Moduł konfigur. GMR wykrył nieprawidłowe umiejscowienie obszaru %R danych sync	Try re-generating the configuration data from a valid “.gcf” file into the program folder. Contact GE Fanuc Technical Support
10832	GMR cfg err %R temp	Moduł konfigur. GMR wykrył nieprawidłowe umiejscowienie obszaru %R danych tymczasowych %M sync	
10833	GMR cfg err %R A/T int	Moduł konfigur. GMR wykrył nieprawidłowe umiejscowienie wskaźnika %R interwału czasowego autotesty	
10834	GMR cfg err ssu fit act	Moduł konfigur. GMR wykrył nieprawidłową wagę błędu podczas uruchomienia systemu	
10835	GMR cfg err syc fit act	Moduł konfigur. GMR wykrył nieprawidłową wagę błędu podczas początkowej synchronizacji	

Kod	Komunikat	Przyczyna problemu	Możliwe działanie korekcyjne
10837	GMR cfg err no of GBCs	Moduł konfig. GMR wykrył nieprawidłową liczbę modułów komunikacyjnych Genius	Sprawdzić konfigurację GMR oraz konfigurację modułu komunikacyjnego Genius, spróbować powtórnie wygenerować do folderu programu dane konfiguracyjne z prawidłowego pliku „.gcf”. Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.
10840	GMR version MM.mmE	Wersja oprogramowania GMR	Komunikat informacyjny generowany przy wykorzystaniu bitu kontrolnego %M12262 (REPORT) "Report GMR version/status".
10841	Cfg util ver MM.mmE	Numer wersji oprogramowania konfiguracyjnego GMR	
10842	GMR config crc 0xXXXX	Suma kontrolna CRC konfiguracji	
10843	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	Pierwszych 20 znaków opisu konfiguracji	
10844	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	Pozostałe znaki opisu	
10850	Invalid Dig I/P data	Nieprawidłowa data w zapisie głosowanego wejścia dyskretnego	Sprawdzić konfigurację GMR grupy głosowanych wejść dyskretnych, spróbować powtórnie wygenerować do folderu programu dane konfiguracyjne z prawidłowego pliku „.gcf”. Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.
10851	Invalid NV Dig I/P data	Nieprawidłowa data w zapisie nie-głosowanego wejścia dyskretnego	Sprawdzić konfigurację GMR grupy nie-głosowanych wejść dyskretnych, spróbować powtórnie wygenerować do folderu programu dane konfiguracyjne z prawidłowego pliku „.gcf”. Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.
10852	Invalid Ana I/P data	Nieprawidłowa data w zapisie głosowanego wejścia analogowego	Sprawdzić konfigurację GMR grupy głosowanych wejść analogowych, spróbować powtórnie wygenerować do folderu programu dane konfiguracyjne z prawidłowego pliku „.gcf”. Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.
10853	Invalid NV Ana I/P data	Nieprawidłowa data w zapisie nie-głosowanego wejścia analogowego	Sprawdzić konfigurację GMR grupy nie-głosowanych wejść analogowych, spróbować powtórnie wygenerować do folderu programu dane konfiguracyjne z prawidłowego pliku „.gcf”. Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.
10860	GMR cfg err %R Write	Zakres zapisu w rejestrze %R urz. zewn. jest nieprawidłowy	Sprawdzić poprawność ustawień zapisu w konfiguracji GMR, spróbować powtórnie wygenerować do folderu programu dane konfiguracyjne z prawidłowego pliku „.gcf”. Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.
10861	GMR cfg err %AI Write	Zakres zapisu w rejestrze %AI urz. zewn. jest nieprawidłowy	
10862	GMR cfg err %AQ Write	Zakres zapisu w rejestrze %AQ urz. zewn. jest nieprawidłowy	
10863	GMR cfg err %I Write	Zakres zapisu w rejestrze %I urz. zewn. jest nieprawidłowy	
10864	GMR cfg err %Q Write	Zakres zapisu w rejestrze %Q urz. zewn. jest nieprawidłowy	
10865	GMR cfg err %T Write	Zakres zapisu w rejestrze %T urz. zewn. jest nieprawidłowy	
10866	GMR cfg err %M Write	Zakres zapisu w rejestrze %M urz. zewn. jest nieprawidłowy	
10867	GMR cfg err %G Write	Zakres zapisu w rejestrze %G urz. zewn. jest nieprawidłowy	
10870	Shutdown in hh mm ss	Zamknięcie systemu typu simplex za hh godzin, mm minut i ss sekund	Komunikat informacyjny – przekazuje, że system przeszedł w tryb pracy na jednym sterowniku PLC i poprzez konfigurację GMR ostatecznie zamknięty za hh godzin, mm minut i ss sekund.
10871	Shutdown Cancelled	Zamknięcie systemu typu simplex odwołane	Komunikat informacyjny – przekazuje, że system znów pracuje na więcej niż jednym sterowniku PLC.

Kod	Komunikat	Przyczyna problemu	Możliwe działanie korekcyjne
10872	System Shutdown	System został zamknięty	<i>Komunikat informacyjny – przekazuje, że system przeszedł w tryb pracy na jednym sterowniku PLC, następnie korzystając z konfiguracji GMR został zamknięty po upływie określonego czasu.</i>
10880	Invalid G_M_R_PB	Blok drabinkowy G_M_R__ jest niezgodny z modułami GMR	<i>Upewnić się, że wszystkie bloki programowe w oprogramowaniu systemowym GMR są w tej samej wersji. Błąd może być spowodowany niekompletnym uaktualnieniem oprogramowania systemowego z wersji starszej do nowszej.</i>
10902	User_IF-GMR version	Numer wersji modułu nie odpowiada numerowi wersji systemu GMR	<i>Upewnić się, że wszystkie bloki programowe w oprogramowaniu systemowym GMR są w tej samej wersji. Błąd może być spowodowany niekompletnym uaktualnieniem oprogramowania systemowego z wersji starszej do nowszej.</i>
10903	User_IF-Invalid Table	Moduł znajdujący się w trybie normalnym, został wywołany w trybie rozszerzonym numeru tabeli	<i>Upewnić się że program sterujący nie zawiera odwołań do bloków programu GMR (za wyjątkiem G_M_R09). Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.</i>
10903	Bad Table c (h)	Moduł został wywołany z nieprawidłowym numerem tabeli (c = wymagany numer tabeli, dziesiętnie, h = wymagany numer tabeli, szesnastkowo)	<i>Instrukcje można znaleźć przy wykorzystaniu G_M_R09 pod tematem „Odczyt diagnostyki GMR” w niniejszym podręczniku.</i>
10905	User_IF-Invalid Range	Adres początkowy lub końcowy jest poza zakresem wybranego typu tabeli	
10906	User_IF-Table Space	Parametr określający przeznaczenie jest poza zakresem wybranego typu pamięci	
10907	No fault contacts	Miała miejsce próba odczytu danych styków błędu, nie ma jednak skonfigurowanych styków błędu.	
10908	Bad blk loc r.s.b.d.	Próba odczytu wskazania przekaźnika czasowego procesu zamknięcia wejścia/wyjścia dla niewłaściwego bloku. Generowany przez GMR_09.	
10909	Bad GBC Loc r.s.	Próba odczytu wskazań przekaźników czasowych procesu zamknięcia wszystkich wejść/wyjść dla niewłaściwego modułu komunikacyjnego Genius. Generowany przez GMR_09.	
10910	GMR9 Disabled	GMR9 został wywołany w momencie, gdy był wyłączony	<i>Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.</i>
11001	Null GMR Configuration	Wykryta została zerowa konfiguracja GMR	<i>Jest to stan nowego foldera programu GMR, który nie zawiera jeszcze prawidłowej konfiguracji GMR wygenerowanej przez oprogramowanie systemowe GMR.</i>
11101	Unauthorized GMR Access	Moduł config. GMR został wywołany z nieprawidłowym hasłem	<i>Upewnić się że program sterujący nie zawiera odwołań do bloków programu GMR (za wyjątkiem G_M_R09).</i>
11102	GMR S/W Except %L	Parametr %L poza zakresem	<i>Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.</i>
11201	Unauthorized GMR Access	Moduł config. GMR został wywołany z nieprawidłowym hasłem	<i>Upewnić się że program sterujący nie zawiera odwołań do bloków programu GMR (za wyjątkiem G_M_R09).</i>
11202	GMR S/W Except %L	Parametr %L poza zakresem	<i>Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.</i>
11401	Unauthorized GMR Access	GMR14 został wywołany z nieprawidłowym hasłem	<i>Upewnić się że program sterujący nie zawiera odwołań do bloków programu GMR (za wyjątkiem G_M_R09).</i>
11402	Incorrect GMR Version	Wersja GMR14 nie odpowiada numerowi wersji systemu GMR	<i>Upewnić się, że wszystkie bloki programowe w oprogramowaniu systemowym GMR są w tej samej wersji. Błąd może być spowodowany niekompletnym uaktualnieniem oprogramowania systemowego z wersji starszej do nowszej.</i>
11403	GMR Software Exception	Wykryto nieprawidłowy numer odwołania	<i>Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.</i>
11404	Invalid GMR Pointer	Wskaźnik kodu błędu poza zakresem	

Kod	Komunikat	Przyczyna problemu	Możliwe działanie korekcyjne
11410	GMR1-IS x at y	Maszyna stanów GMR1 przeszła do kroku x (nieodzwolone). Numer kroku przy przesunięciu y w diagnostyce GMR1	Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.
11411	GMR1-ST x at y	Maszyna stanów GMR 1 przekroczyła dozwolony czas w kroku x. Numer kroku przy przesunięciu y w diagnostyce GMR1	
11412	GMR1-IW x	GMR1 wysłał na wyjście nieprawidłowy kod x	
11413	GMR1-tmpl too small	GMR14 wykrył błąd wewnętrzny	
11415	GMR2-IS x at y	Maszyna stanów GMR2 przeszła do kroku x (nieodzwolone). Numer kroku przy przesunięciu y w diagnostyce GMR2	
11416	GMR2-ST x at y	Maszyna stanów GMR2 przekroczyła dozwolony czas w kroku x. Numer kroku przy przesunięciu y w diagnostyce GMR2	
11417	GMR2-IW x	GMR2 wysłał na wyjście nieprawidłowy kod x	
11418	GMR2-tmpl too small	GMR14 wykrył błąd wewnętrzny	
11420	GMR3-IS x at y	Maszyna stanów GMR3 przeszła do kroku x (nieodzwolone). Numer kroku przy przesunięciu y w diagnostyce GMR3	
11421	GMR3-ST x at y	Maszyna stanów GMR3 przekroczyła dozwolony czas w kroku x. Numer kroku przy przesunięciu y w diagnostyce GMR3	
11422	GMR3-IW x	GMR3 wysłał na wyjście nieprawidłowy kod x	
11423	GMR3-tmpl too small	GMR14 wykrył błąd wewnętrzny	
11430	GMR6-IS x at y	Maszyna stanów GMR6 przeszła do kroku x (nieodzwolone). Numer kroku przy przesunięciu y w diagnostyce GMR6	
11431	GMR6-ST x at y	Maszyna stanów GMR6 przekroczyła dozwolony czas w kroku x. Numer kroku przy przesunięciu y w diagnostyce GMR6	
11432	GMR6-IW x	GMR6 wysłał na wyjście nieprawidłowy kod x	
11433	GMR6-tmpl too small	GMR14 wykrył błąd wewnętrzny	
11435	GMR7-IS x at y	Maszyna stanów GMR7 przeszła do kroku x (nieodzwolone). Numer kroku przy przesunięciu y w diagnostyce GMR7	
11436	GMR7-ST x at y	Maszyna stanów GMR7 przekroczyła dozwolony czas w kroku x. Numer kroku przy przesunięciu y w diagnostyce GMR7	
11437	GMR7-IW x	GMR7 wysłał na wyjście nieprawidłowy kod x	
11438	GMR7-tmpl too small	GMR14 wykrył błąd wewnętrzny	
11440	GMR8-IS x at y	Maszyna stanów GMR8 przeszła do kroku x (nieodzwolone). Numer kroku przy przesunięciu y w diagnostyce GMR8	
11441	GMR8-ST x at y	Maszyna stanów GMR8 przekroczyła dozwolony czas w kroku x. Numer kroku przy przesunięciu y w diagnostyce GMR8	
11442	GMR8-IW x	GMR8 wysłał na wyjście nieprawidłowy kod x	
11443	GMR8-tmpl too small	GMR14 wykrył błąd wewnętrzny	
11445	GMR11-IS x at y	Maszyna stanów GMR11 przeszła do kroku x (nieodzwolone). Numer kroku przy przesunięciu y w diagnostyce GMR11	
11446	GMR11-ST x at y	Maszyna stanów GMR11 przekroczyła dozwolony czas w kroku x. Numer kroku przy przesunięciu y w diagnostyce GMR11	
11447	GMR11-IW x	GMR11 wysłał na wyjście nieprawidłowy kod x	
11448	GMR11-tmpl too small	GMR14 wykrył błąd wewnętrzny	
11450	GMR12-IS x at y	Maszyna stanów GMR12 przeszła do kroku x (nieodzwolone). Numer kroku przy przesunięciu y w diagnostyce GMR11	
11451	GMR12-ST x at y	Maszyna stanów GMR12 przekroczyła dozwolony czas w kroku x. Numer kroku przy przesunięciu y w diagnostyce GMR12	
11452	GMR12-IW x	GMR12 wysłał na wyjście nieprawidłowy kod x	
11453	GMR12-tmpl too small	GMR14 wykrył błąd wewnętrzny	
11455	GMR15-IS x at y	Maszyna stanów GMR15 przeszła do kroku x (nieodzwolone). Numer kroku przy przesunięciu y w diagnostyce GMR15	

Kod	Komunikat	Przyczyna problemu	Możliwe działanie korekcyjne
11456	GMR15-ST x at y	Maszyna stanów GMR15 przekroczyła dozwolony czas w kroku x. Numer kroku przy przesunięciu y w diagnostyce GMR15	Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.
11457	GMR15-IW x	GMR15 wysłał na wyjście nieprawidłowy kod x	
11458	GMR15-templ too small	GMR14 wykrył błąd wewnętrzny	
11501	Unauthorized GMR Access	GMR15 został wywołany z nieprawidłowym hasłem	Upewnić się że program sterujący nie zawiera odwołań do bloków programu GMR (za wyjątkiem G_M_R09).
11502	Incorrect GMR Version	Numer wersji GMR15 nie odpowiada numerowi wersji systemu GMR	Upewnić się, że wszystkie bloki programowe w oprogramowaniu systemowym GMR są w tej samej wersji. Błąd może być spowodowany niekompletnym uaktualnieniem oprogramowania systemowego z wersji starszej do nowszej.
11503	GMR Software Exception	Wykryto nieprawidłowy numer odwołania	Upewnić się że program sterujący nie zawiera odwołań do bloków programu GMR (za wyjątkiem G_M_R09).
11504	Invalid GMR Pointer	Wskaźnik kodu błędu poza zakresem	Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.
11505	More than 1 Master	GMR15 wykrył, że więcej niż 1 sterownik PLC pracuje jako master	Sprawdzić poprawność konfiguracji globalnych danych Genius dla modułów komunikacyjnych Genius alpha oraz beta. Upewnić się, że wskaźniki LED statusu modułu komunikacyjnego Genius pokazują normalną pracę modułu i magistrali. Upewnić się, że okablowanie magistral alpha i beta jest prawidłowe.
11506	Invalid Switch Case	GMR wykrył nieprawidłowy stan wewn.	Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.
11511	DQ x.y.1.z -> d/f/s	Sterownik PLC oczekiwał komunikatu o wynikach autotestu wejścia, przesłanego poza kolejną z urządzenia w kasecie x, gnieździe y, o adresie SBA z. Zamiast tego poza kolejną przesłany został nieprawidłowy komunikat z kodem funkcji f, kodem podfunkcji s, z adresu SBA d.	
11511	CQ x.y.1.z -> d/f/s	Sterownik PLC nie oczekiwał w kolejce komunikatu przesłanego z urządzenia w kasecie x, gnieździe y, o adresie SBA z. Zamiast tego przesłany został nieprawidłowy komunikat z kodem funkcji f, kodem podfunkcji s, z adresu SBA d.	
11513	Xtalk results read flt	Sterownik podrzędny (non-master) nie mógł odczytać wyniku autotestu wejścia ze sterownika nadrzędnego (master)	Sprawdzić poprawność konfiguracji globalnych danych Genius dla modułów komunikacyjnych Genius alpha oraz beta. Upewnić się, że wskaźniki LED statusu modułu komunikacyjnego Genius pokazują normalną pracę modułu i magistrali. Upewnić się, że okablowanie magistral alpha i beta jest prawidłowe.
11530	I/O S/D r.s.b.d	Zamknięcie we/wy w określonym bloku	Komunikat informacyjny, generowany po pojawieniu się błędu powodującego zamknięcie wejść/wyjść. Zamknięcie wejść/wyjść wystąpiło w bloku wejść/wyjść w kasecie r, gnieździe s, pod adresem SBA d. Patrz sekcja "Zamknięcie wejść/wyjść" w niniejszym podręczniku.
11530	I/O S/D cancel r.s.b.d	Odwolanie zamknięcia wejść/wyjść w określonym bloku	Komunikat informacyjny mówiący, że trwające zamknięcie wejść/wyjść zostało anulowane w bloku wejść/wyjść w kasecie r, gnieździe s, pod adresem SBA d. Zamknięcie można odwołać przy wykorzystaniu bitu sterującego %M12265 (SD_CAN) odwołania zamknięcia wejść/wyjść. Patrz sekcja "Zamknięcie wejść/wyjść" w niniejszym podręczniku.
11530	I/O S/D 8hrs r.s.b.d	Zamknięcie wejść/wyjść w określonym bloku nastąpi za 8 godzin	Komunikat informacyjny, generowany po pojawieniu się błędu powodującego zamknięcie wejść/wyjść. Zamknięcie wejść/wyjść nastąpi w bloku wejść/wyjść w kasecie r, gnieździe s, pod adresem SBA d. Patrz sekcja "Zamknięcie wejść/wyjść" w niniejszym podręczniku.
11530	I/O S/D 1hr r.s.b.d	Zamknięcie wejść/wyjść w określonym bloku nastąpi za 1 godzinę	
1rsdd	I/P A/T res timeout	Wyniki A/T dla adresu SBA dd w module kom. Genius w kasecie r, gnieździe s	Skontaktować się ze wsparciem technicznym GE Fanuc.

Rozdział ten objaśnia, w jaki sposób należy uaktualnić istniejącą aplikację GMR, aby możliwe było wykorzystanie oprogramowania GMR w wersji 4. Zamieszczono instrukcje dotyczące:

- Uaktualnienia jednostek centralnych modele 788 lub 789 korzystających z wersji poprzedniej, do nowej wersji GMR
- Uaktualnienia jednostek centralnych model 790 korzystających z wersji poprzedniej, do nowej wersji GMR
- Uaktualnienia jednostek centralnych modele 788/789 korzystających z nowego oprogramowania GMR, do wersji z jednostką centralną model 790, korzystającej z nowej wersji oprogramowania.

Preferowaną metodą jest:

Kopiowanie własnego programu do kopii nowego GMR

Dołączono także instrukcje dotyczące:

Kopiowania nowego oprogramowania GMR do istniejącego folderu.

Metoda preferowana: Dodanie własnego programu do nowego folderu GMR

1. Utworzenie kopii folderu programu GMR:

- A. Korzystając z oprogramowania Logicmaster 90-70 należy utworzyć nowy folder programu. Przykładowo: GMRPROG.
- B. Skopiować odpowiednią wersję (patrz poniżej) folderu GMR z płyty CD GMR:
 - (wersja 386): Jeżeli uaktualnienie obejmuje jednostkę centralną modele 788/789 do nowej wersji GMR, bez jednoczesnego uaktualnienia typu jednostki centralnej.
 - (wersja 486): Jeżeli uaktualnienie obejmuje jednostki centralne 788 lub 789 do wersji 790.
 - (wersja 486): Jeżeli uaktualnienie obejmuje jednostkę centralną model 790, zmieniając tylko wersję oprogramowania na nowszą.

2. Skopiowanie deklaracji zmiennych z bloku głównego do pliku dodatkowego:

- A. Korzystając z kombinacji klawiszy Shift F1 wygenerować podgląd głównego bloku _MAIN programu.
- B. Przejsć do deklaracji zmiennych i powiększyć klawiszem F10.
- C. Uaktywnić zaznaczenie fragmentu (F9).
- D. Uaktywnić klawiszem F1 tryb wyboru, nacisnąć klawisz „End”, aby przenieść się na koniec listy (wszystkie zmienne z bloku głównego powinny zostać zaznaczone).
- E. Klawisz F5 uaktywni opcję zapisu, powodując wyświetlenie okna z zapytaniem o nazwę pliku dodatkowego. Przykładowo: GMRVARS. Należy wpisać nazwę, a następnie nacisnąć Enter .

3. Skopiowanie istniejącego programu do biblioteki lub plików dodatkowych w celu dodania do nowego folderu:

- A. Wybrać folder (np. MYPROG) z istniejącym programem użytkownika.
- B. Jeżeli program ten zawiera bloki, możliwe jest eksportowanie ich przy wykorzystaniu funkcji bibliotecznych. Bloki mogą być kolejno kopiowane do nowego folderu.
- C. Sekcje programu, nie zapisane pod postacią bloków, mogą zostać zapisane do plików dodatkowych i kolejno kopiowane do nowego folderu (należy pamiętać o kopiowaniu nazw zmiennych oraz programu z głównego bloku _MAIN):
 - W widoku programu należy nacisnąć Shift F1 i umieścić kursor na początkowym szczeblu sekcji, która ma zostać skopiowana.
 - Uaktywnić zaznaczenie fragmentu, F9.
 - Przenieść kursor na ostatni szczebel sekcji, która ma zostać skopiowana.
 - Nacisnąć F5, aby zapisać.
 - Wprowadzić nazwę pliku dodatkowego, np. MYCODE1 lub MYVARS. Wcisnąć klawisz Enter.

4. **Uaktualnienie w razie konieczności folderu konfiguracji GMR:**

Jeżeli folder został utworzony przy wykorzystaniu oprogramowania GMR w wersji 7.01, należy ominąć ten punkt i przejść bezpośrednio do punktu 5. Jeżeli folder został utworzony przy wykorzystaniu programowania GMR wcześniejszego niż 7.01, należy:

- A. Wykorzystać kopię wersji 7.01 oprogramowania konfiguracyjnego GMR.
- B. Jeżeli konieczne jest wykonanie kopii zapasowej folderu, należy ją wykonać w tym momencie.
- C. Otworzyć plik *.sav przy pomocy wersji 7.01 oprogramowania konfiguracyjnego GMR.
- D. Utworzyć konfigurację na czas pracy (klawisze: alt-o, c).
- E. Wyjść z oprogramowania konfiguracyjnego (7.01).

5. **Importowanie konfiguracji**

- A. Uruchomić nowe oprogramowanie konfiguracyjne GMR (wersja 8.xx).
- B. Zaimportować konfigurację z istniejącego folderu. Jest to dobry moment na wprowadzenie nowego opisu systemu.
- C. Aby uaktualnić jednostkę centralną model 788 lub 789 tylko do aplikacji modelu 790, należy otworzyć konfigurację zapisaną w folderze (MYPROG). Konfigurację należy wydrukować i zachować jako odniesienie.

Otworzyć drugie okno oprogramowania konfiguracyjnego GMR i utworzyć **nową konfigurację dla modelu 790**. Przeprowadzając serię operacji kopiowania i wklejania należy skopiować wszystkie moduły komunikacyjne oraz grupy wejść/wyjść z konfiguracji 788/789 do nowej, utworzonej dla modelu 790.

Korzystając z wydruku konfiguracji oryginalnej wizualnie skontrolować nową konfigurację.

- D. Zapisać konfigurację (Uwaga: omawiana wersja oprogramowania konfiguracyjnego zamiast z plików *.sav korzysta z plików *.gcf). Konfigurację można zapisać w nowym folderze pod nazwą opisową (np. GMRPROG). O ile nie zostanie określona inna lokalizacja, oprogramowanie konfiguracyjne domyślnie zapisze plik w folderze, w którym zostało zainstalowane na twardym dysku.

6. *Utworzenie w folderze konfiguracji stosowanej podczas pracy (np. GMRPROG).*

- A. Z paska menu wybrać opcje Tools (Narzędzia) -> Create Runtime Configuration (Utwórz konfigurację na czas pracy).
- B. W oknie wyboru przejść do folderu MYPROG i kliknąć OK.

W przypadku jednostek centralnych modele 788/789 zostanie w tym momencie utworzony blok programu o nazwie G_M_R10. (Informacje dotyczące dodawania G_M_R10 przy wykorzystaniu funkcji bibliotecznych oprogramowania Logicmaster znajdują się w rozdziale 7).

W przypadku jednostek centralnych model 790, konfiguracja zostanie w tym momencie zapisana w pliku G_M_R_.STA, skąd korzystać z niej będzie podczas pracy aplikacja GMR.

7. *Dołączenie bloków użytkownika i plików dodatkowych (wliczając pliki z nazwami zmiennych) do nowego folderu GMRPROG.* Zaimportować bloki programu korzystając z klawiszy Shift-F6, F3.

8. *Uaktualnienie etykiet zmiennych w bloku _MAIN*

- A. Usunąć z głównego bloku wszelkie zmienne zarezerwowane do wykorzystania w przyszłości.
- B. Dołączyć pliki dodatkowe GMR VARS.

Metoda alternatywna –dodanie nowego oprogramowania GMR do istniejącego folderu

Sekcja ta opisuje kolejne czynności umożliwiające uaktualnienie istniejącej aplikacji jednostki centralnej 788/789, lub istniejącej aplikacji jednostki centralnej 790. Nie należy stosować tej metody podczas uaktualniania istniejącej aplikacji 788/789 ORAZ uaktualniania jednostki centralnej do typu 790. W takim przypadku należy zastosować opisaną powyżej metodę preferowaną.

1. Wyeksportowanie bloków GMR z nowego folderu GMR do biblioteki Logicmaster

Nie jest konieczne kopiowanie folderu GMR, ponieważ nie będzie on modyfikowany. Jeżeli jednak użytkownik preferuje pracę na kopii, można ją wykonać, a następnie usunąć, gdy nie będzie potrzebna.

- A. W programatorze Logicmaster 90-70 wybrać folder lub jego kopię.
- B. Wyłącznie w przypadku jednostki centralnej model 790, wyeksportować blok G_M_R09.

W przypadku modeli 788 i 789, wyeksportować z folderu do biblioteki wszystkie bloki, których nazwy rozpoczynają się od „G_M_R”.

2. Zapisanie nazw zmiennych z nowego folderu GMR do pliku dodatkowego.

- A. Korzystając z kombinacji klawiszy Shift F1 wygenerować podgląd głównego bloku _MAIN programu.
- B. Przejsć do deklaracji zmiennych i powiększyć klawiszem F10.
- C. Uaktywnić zaznaczenie fragmentu (F9).
- D. Uaktywnić klawiszem F1 tryb wyboru, nacisnąć klawisz „End”, aby przenieść się na koniec listy (wszystkie zmienne z bloku głównego powinny zostać zaznaczone).
- E. Klawisz F5 uaktywni opcję zapisu, powodując wyświetlenie okna z zapytaniem o nazwę pliku dodatkowego. Wprowadzić nazwę (np. i nacisnąć Enter.

3. Importowanie bloków GMR z biblioteki

- A. Wybrać folder zawierający program (np. MYPROG)
- B. Jeżeli uaktualnienie obejmuje wyłącznie istniejącą aplikację jednostki centralnej model 790, zaimportować blok programu G_M_R09 z biblioteki (po zapytaniu o podmianę istniejącego bloku odpowiedzieć „tak”).
- C. Jeżeli uaktualnienie obejmuje wyłącznie istniejącą aplikację jednostki centralnej model 788, zaimportować bloki programu G_M_Rxx z biblioteki (po zapytaniu o podmianę istniejących bloków odpowiedzieć „tak”).

4. (Tylko w przypadku uaktualnienia jednostki centralnej model 790): kopiowanie pliku G_M_R_ .Sta.

Skopiować plik G_M_R_ .STA z folderu oprogramowania do folderu zawierającego program sterujący. Można wykorzystać do tego celu Windows Explorer. Aby uniknąć naruszenia współdzielenia, należy wycofać się (ESC) z folderu do menu głównego Logicmaster do momentu zakończenia wykonywania czynności opisanej w tym punkcie.

5. Uaktualnienie w razie konieczności folderu konfiguracji GMR

Jeżeli wykorzystywany jest folder konfiguracji GMR utworzony przy pomocy oprogramowania GMR w wersji 7.01, punkt ten należy pominąć.

Jeżeli folder został utworzony przy wykorzystaniu programowania GMR wcześniejszego niż 7.01, należy:

- A. Wykorzystać kopię wersji 7.01 oprogramowania konfiguracyjnego GMR.
- B. Jeżeli konieczne jest wykonanie kopii zapasowej folderu, należy ją wykonać w tym momencie.
- C. Otworzyć plik *.sav przy pomocy wersji 7.01 oprogramowania konfiguracyjnego GMR.
- D. Utworzyć konfigurację na czas pracy (klawisze: alt-o, c).
- E. Wyjść z oprogramowania konfiguracyjnego (7.01).

6. (tylko w przypadku uaktualnienia istniejącej aplikacji jednostki centralnej 788/789) Uaktualnienie pliku G M R10 w bieżącym folderze.

- A. Uruchomić nowe oprogramowanie konfiguracyjne GMR (wersja 8.xx).
- B. Wczytać konfigurację z folderu (np. MYPROG). Jest to dobry moment na wprowadzenie nowego opisu systemu.
- C. Zapisać konfigurację (Uwaga: w nowym oprogramowaniu konfiguracyjnym pliki *.sav zostały zamienione przez pliki *.gcf). Można zapisać ją w nowym folderze pod nazwą opisową (np. GMRPROG). Jednakże jeżeli nie określono inaczej, oprogramowanie konfiguracyjne domyślnie zapisuje plik w swoim folderze instalacyjnym na twardym dysku.

7. Utworzenie konfiguracji na czas pracy.

- A. Z paska menu wybrać opcje Tools (Narzędzia) -> Create Runtime Configuration (Utwórz konfigurację na czas pracy).
- B. W oknie wyboru przejść do folderu MYPROG i kliknąć OK.

W przypadku jednostek centralnych 788/789 omawiany etap spowoduje uaktualnienie pliku G-M_R10 w bieżącym folderze.

W przypadku jednostek centralnych model 790, konfiguracja zostanie w tym momencie zapisana w pliku G_M_R_.STA, skąd korzystać z niej będzie podczas pracy aplikacja GMR.

8. Usunięcie z głównego bloku wszelkich zmiennych zarezerwowanych do wykorzystania w przyszłości

9. Umieszczenie w folderze użytkownika pliku dodatkowego GMRVARS zawierającego nazwy zmiennych głównego bloku.

Poniższe założenia zostały wykorzystane jako podstawa obliczeń współczynnika prawdopodobieństwa wystąpienia błędu na żądanie (PFD), jak określono w *IEC61508 Functional Safety of Electrical/Electronic/Programmable Electronic Safety Related Systems*.

Aby uniknąć nadmiernej liczby konfiguracji, obliczenia współczynnika PFD dokonano obliczając współczynnik dla indywidualnego podsystemu, w oparciu o najgorszy przypadek niezawodności kanału w obrębie podsystemu, dla określonej konfiguracji. Połączenie wyników uzyskanych dla poszczególnych podsystemów pozwala na określenie współczynnika PFD funkcji zabezpieczającej.

Parametry standardowe

Parametr	Wartość	Komentarz
Okres testu próbnego	6 miesięcy	Wartość przyjęta przez przemysł
Średni czas naprawy (MTTR)	8 godzin	Naprawa w obrębie zmiany roboczej
Zakres diagnostyczny (DC)	90%	Wszystkie jednostki GE Fanuc zawierają szczegółowe wewnętrzne funkcje diagnostyczne
Procent błędów wspólnego pochodzenia (β)	1%	Ilość błędów wspólnego pochodzenia została zminimalizowana poprzez dopracowany projekt oraz długi okres obsługi technicznej, połączone z wysokim stopniem segregacji ścieżek i modułów.
Średnie prawdopodobieństwo wystąpienia błędu na godzinę (λ)	Określona dla modułu	Należy skontaktować się z GE Fanuc w sprawie danych dotyczących niezawodności modułu
Prawdopodobieństwo wystąpienia niebezpiecznego błędu na godzinę (λ_D)	patrz obliczenia	Wartość zależy od architektury układu
Prawdopodobieństwo wystąpienia niewykrywalnego niebezpiecznego błędu na godzinę (λ_{DU})	patrz obliczenia	Wartość zależy od architektury układu
Prawdopodobieństwo wystąpienia wykrywalnego niebezpiecznego błędu na godzinę (λ_{DD})	patrz obliczenia	Wartość zależy od architektury układu
Ekwiwalent średniego czasu przestoju urządzenia (t_{DE})	patrz obliczenia	Wartość zależy od architektury układu
Ekwiwalent średniego czasu systemu urządzenia (t_{SE})	patrz obliczenia	Wartość zależy od architektury układu
Średnie prawdopodobieństwo wystąpienia błędu na żądanie (PFD_{AVG})	patrz obliczenia	Wartość zależy od architektury układu

Wzory do obliczenia współczynnika PFD dla różnych rozwiązań architektury układu zostały oparte o wzory zawarte w IEC61508;

$$\lambda_D = \lambda_{DU} + \lambda_{DD} = \frac{\lambda}{2} \quad \lambda_{DU} = \frac{\lambda}{2}(1-DC) \quad \lambda_{DD} = \frac{\lambda}{2}DC$$

Wzór na współczynnik PFD 1oo1

$$t_{DE} = \frac{\lambda_{DU}}{\lambda_D} \left(\frac{T_1}{2} + MTTR \right) + \frac{\lambda_{DD}}{\lambda_D} MTTR$$

$$PFD_{AVG} = (\lambda_{DD} + \lambda_{DU}) t_{DE}$$

Wzór na współczynnik PFD 1oo2

$$t_{DE} = \frac{\lambda_{DU}}{\lambda_D} \left(\frac{T_1}{2} + MTTR \right) + \frac{\lambda_{DD}}{\lambda_D} MTTR$$

$$t_{SE} = \frac{\lambda_{DU}}{\lambda_D} \left(\frac{T_1}{3} + MTTR \right) + \frac{\lambda_{DD}}{\lambda_D} MTTR$$

$$PFD_{AVG} = 2((1-2\beta)\lambda_{DD} + (1-2\beta)\lambda_{DU})^2 t_{DE} t_{SE} + \beta\lambda_{DD} MTTR + 2\beta\lambda_{DU} \left(\frac{T_1}{2} + MTTR \right)$$

Wzór na współczynnik PFD 2oo2

$$t_{DE} = \frac{\lambda_{DU}}{\lambda_D} \left(\frac{T_1}{2} + MTTR \right) + \frac{\lambda_{DD}}{\lambda_D} MTTR$$

$$PFD_{AVG} = 2\lambda_D t_{DE}$$

Wzór na współczynnik PFD 1oo2d

$$t_{DE}' = \frac{\lambda_{DU} \left(\frac{T_1}{2} + MTTR \right) + (\lambda_{DD} + \lambda_{SD}) MTTR}{\lambda_{DU} + \lambda_{DD} + \lambda_{SD}}$$

$$t_{DE}'' = \frac{\lambda_{DU} \left(\frac{T_1}{3} + MTTR \right) + (\lambda_{DD} + \lambda_{SD}) MTTR}{\lambda_{DU} + \lambda_{DD} + \lambda_{SD}}$$

$$PFD_{AVG} = 2(1-2\beta)\lambda_{DU} ((1-2\beta)\lambda_{DU} + (1-\beta)\lambda_{DD} + \lambda_{SD}) t_{DE}' t_{SE}'' + \beta\lambda_{DD} MTTR + 2\beta\lambda_{DU} \left(\frac{T_1}{2} + MTTR \right)$$

Wzór na współczynnik PFD 2oo3

$$t_{DE} = \frac{\lambda_{DU}}{\lambda_D} \left(\frac{T_1}{2} + MTTR \right) + \frac{\lambda_{DD}}{\lambda_D} MTTR$$

$$t_{SE} = \frac{\lambda_{DU}}{\lambda_D} \left(\frac{T_1}{3} + MTTR \right) + \frac{\lambda_{DD}}{\lambda_D} MTTR$$

$$PFD_{AVG} = 2(1-2\beta)\lambda_{DU} \left((1-2\beta)\lambda_{DU} + (1-\beta)\lambda_{DD} + \lambda_{SD} \right) t_{DE} t_{SE} + \beta\lambda_{DD} MTTR + 2\beta\lambda_{DU} \left(\frac{T_1}{2} + MTTR \right)$$

Współczynnik PFD dla wejść Genius

Poniżej przedstawiono najgorsze przypadki współczynnika PFD dla różnych konfiguracji wejścia Genius na kanał. Obliczenia zakładają, że prawdopodobieństwo usterki zasilania wejść/wyjść jest co najmniej o wartość bezwzględną większe niż prawdopodobieństwo usterki rozważanej ścieżki.

Konfiguracja	PFD (na kanał)	Komentarz
Typ simplex	6,81×10 ⁻⁰⁵	
Typ duplex (1oo2d)	1,34×10 ⁻⁰⁶	
Typ duplex (1oo2)	1,35×10 ⁻⁰⁶	
Typ triplex	1,36×10 ⁻⁰⁶	

Współczynnik PFD jednostki logicznej serii 90-70

Poniżej przedstawiono najgorsze przypadki współczynnika PFD dla jednostek logicznych serii 90-70. Obliczenia zakładają, że tylko 10% uszkodzeń zasilaczy w kasetach jest uszkodzeniami powodującymi powstanie zagrożenia.

Konfiguracja	PFD (na ścieżkę)	Komentarz
Typ simplex	7,11×10 ⁻⁰⁴	Konfiguracja to: kasetka 9-gniazdowa, zasilacz, jednostka centralna oraz moduł komunikacyjny Genius typu simplex. Blok wyjść jest głosowany.
Typ simplexD	8,24×10 ⁻⁰⁴	Konfiguracja to: kasetka 9-gniazdowa, zasilacz, jednostka centralna oraz moduł komunikacyjny Genius typu duplex. Blok wyjść jest głosowany.
Typ duplex (1oo2d)	1,63×10 ⁻⁰⁵	Konfiguracja to: kasetka 9-gniazdowa, zasilacz, jednostka centralna oraz moduł komunikacyjny Genius typu duplex. Blok wyjść jest głosowany.
Typ duplex (1oo2)	1,71×10 ⁻⁰⁵	Konfiguracja to: kasetka 9-gniazdowa, zasilacz, jednostka centralna oraz moduł komunikacyjny Genius typu duplex. Blok wyjść jest głosowany.
Typ triplex	2,19×10 ⁻⁰⁵	Konfiguracja to: kasetka 9-gniazdowa, zasilacz, jednostka centralna oraz moduł komunikacyjny Genius typu triplex. Blok wyjść jest głosowany.

Współczynnika PFD dla wyjść Genius

Poniżej przedstawiono najgorsze przypadki współczynnika PFD dla różnych grup wyjść Genius. Obliczenia zakładają, że prawdopodobieństwo usterki zasilania wejść/wyjść jest co najmniej o wartość bezwzględną większe niż prawdopodobieństwo usterki rozważanej ścieżki.

Konfiguracja	PFD (na kanał)	Komentarz
Typ simplex	$6,81 \times 10^{-05}$	
1oo1d	$1,34 \times 10^{-06}$	Obliczone na 1oo2
Blok w układzie I	$1,34 \times 10^{-06}$	Obliczone na 1oo2
Blok w układzie H	$1,35 \times 10^{-06}$	Obliczone na 1oo2d

Podsumowanie współczynnika PFD

Poniższa tabela przedstawia zakres typowych konfiguracji podsystemów wykrywających ogień i gaz, wskazuje najgorsze przypadki współczynnika PFD dla każdego podsystemu pracującego w systemie elektronicznego sterowania. Zamierzeniem jest podanie projektantom systemu wielkości umożliwiających szybkie sprawdzenie/odniesienie się do innych wartości.

Należy zwrócić uwagę, że tylko współczynnik PFD jednostki logicznej jest dodawany do całkowitego współczynnika PFD. Współczynniki PFD wejść i wyjść muszą być przeliczone z uwzględnieniem urządzeń zewnętrznych, skojarzonych modułów sterujących, oraz współczynników środowiskowych.

Wejście Genius		Jednostka logiczna 90-70		Wyjście Genius	
Konfiguracja	PFD	Konfiguracja	PFD	Konfiguracja	PFD
Typ simplex	6.81×10^{-05}	Typ simplex	7.11×10^{-04}	Typ simplex	6.81×10^{-05}
Typ simplex	6.81×10^{-05}	Typ duplex (1oo2)	1.63×10^{-05}	Typ simplex	6.81×10^{-05}
Typ simplex	6.81×10^{-05}	Typ duplex (1oo2d)	1.71×10^{-05}	Typ simplex	6.81×10^{-05}
Typ simplex	6.81×10^{-05}	Typ triplex (2oo3)	2.19×10^{-05}	Typ simplex	6.81×10^{-05}
Typ simplex	6.81×10^{-05}	Typ simplexD	8.24×10^{-04}	Blok w układzie I / 1oo1d	1.34×10^{-06}
Typ duplex (1oo2d)	1.34×10^{-06}	Typ simplexD	8.24×10^{-04}	Blok w układzie I / 1oo1d	1.34×10^{-06}
Typ duplex (1oo2d)	1.34×10^{-06}	Typ duplex (1oo2d)	1.63×10^{-05}	Blok w układzie I / 1oo1d	1.34×10^{-06}
Typ duplex (1oo2d)	1.34×10^{-06}	Typ duplex (1oo2d)	1.63×10^{-05}	Blok w układzie H	1.35×10^{-06}
Typ simplex	6.81×10^{-05}	Typ simplexD	8.24×10^{-04}	Blok w układzie I / 1oo1d	1.34×10^{-06}
Typ duplex (1oo2)	1.35×10^{-06}	Typ simplexD	8.24×10^{-04}	Blok w układzie I / 1oo1d	1.34×10^{-06}
Typ duplex (1oo2)	1.35×10^{-06}	Typ duplex (1oo2)	1.71×10^{-05}	Blok w układzie I / 1oo1d	1.34×10^{-06}
Typ duplex (1oo2)	1.35×10^{-06}	Typ duplex (1oo2)	1.71×10^{-05}	Blok w układzie H	1.35×10^{-06}
Typ triplex (2oo3)	1.36×10^{-06}	Typ triplex (2oo3)	2.19×10^{-05}	Blok w układzie I / 1oo1d	1.34×10^{-06}
Typ triplex (2oo3)	1.36×10^{-06}	Typ triplex (2oo3)	2.19×10^{-05}	Blok w układzie H	1.35×10^{-06}

Rozdział ten objaśnia niektóre pojęcia stosowane w niniejszym podręczniku.

1v1 <lub> 1o01 (głosowanie):

Głosowanie "jeden z jeden". Pojedyncza ścieżka, sygnał, lub polecenie, wykorzystywane wyłącznie do ustawienia bitu danych. Wyjście przyjmuje nakazany stan.

1v2 <lub> 2o02 (głosowanie):

Głosowanie "dwa z dwóch". W aplikacjach, w których występuje awaryjne odstawienie układu, w głosowaniu 2o02 oba głosy muszą być za odłączeniem (OFF), aby element końcowy został odłączony (OFF).

2v2 <lub> 1o02 (głosowanie):

Głosowanie "jeden z dwóch". W aplikacjach, w których występuje awaryjne odstawienie układu, dowolny głos w głosowaniu 1o02 będący za odłączeniem (OFF) powoduje odłączenie elementu końcowego (OFF).

2v3 <lub> 2o03 (głosowanie):

Głosowanie "dwa z trzech". Jeżeli przeprowadzane jest głosowanie 2o03, gdy 2 z 3 głosów są za odłączeniem (OFF), element końcowy zostaje odłączony (OFF).

A**Adres:**

Typ zmiennej oraz liczbowe przesunięcie, określające wspólnie konkretne miejsce w pamięci, dostępne dla programu sterującego. Przykładowo, w adresie %lnnnn, %l jest typem zmiennej, a nnnn jest przesunięciem.

Analogowy:

Sygnał elektryczny przyjmujący więcej niż dwie wartości, przedstawiający siłę, ciśnienie, temperaturę, przepływ, itd.

Architektura systemu:

Ogólna konfiguracja systemu, obejmująca typy wliczonych komponentów oraz sposoby ich interakcji. GMR umożliwia tworzenie konfiguracji w sposób elastyczny, zapewniający uwzględnienie wielu rozwiązań dotyczących sterowania.

Autotest:

Automatyczny program kontrolny w systemie GMR. Sprawdza cały system, od modułów wejść do modułów wyjść, wykrywając nawet uszkodzenia okablowania zewnętrznego. Autotest nie wpływa na normalny stan urządzeń zewnętrznych. Korzystanie z autotestu jest opcjonalne; może być zaimplementowane w razie potrzeby w systemie GMR.

Autotest wyjścia:

Patrz „Autotest”.

B**Bateria podtrzymująca pamięć:**

Bateria chroniąca przed utratą informacje zapisane w pamięci ulotnej. Dane chronione przez baterię obejmują wartości danych, stany logiczne, program sterujący oraz ustawienia zegara.

Blok:

Patrz „Genius, blok wejść/wyjść” oraz „Genius, wejścia/wyjścia”

Blok „C”:

Blok programu sterującego zapisany w języku „C”.

Blok programu:

Techniki programowania mogą być wykorzystane do zapisania obszarów programu sterującego w postaci funkcjonalnych bloków. Bloki programu mogą zostać wywołane z programu głównego lub z innych bloków. Bloki programu mogą zawierać kod w jednym z kilku dostępnych języków oprogramowania.

Blok wejść:

Moduł wejść/wyjść Genius, konwertujący sygnały o poziomach logicznych otrzymane z jednostki centralnej, na sygnały sterujące urządzeniami wyjściowymi.

Błąd utajony:

Ukryty lub niewykrywalny błąd mogący wpływać na dostępność i niezawodność całego systemu. Wykrywanie diagnostyczne potencjalnych błędów utajonych zwiększa dostępność i niezawodność oraz redukuje współczynnik MTRR.

Błąd wartości poniżej zakresu:

Błąd spowodowany przez sygnał analogowy o wartości niższej, niż najniższa wartość zazwyczaj przypisywana temu sygnałowi.

Brak obciążenia (No load):

Funkcja diagnostyczna wykrywająca stan braku obciążenia. Odpowiednia informacja jest automatycznie przesyłana do jednostki centralnej. Funkcja wykrywania braku obciążenia jest zapewniana przez prądowy układ rozróżniający, wbudowany w obwód wyjściowy w bloku Genius.

C**Ciepły start:**

Uruchomienie jednostki centralnej, gdy jedna lub więcej jednostek jest już podłączonych (*on-line*).

CIMPLICITY:

Produkty sprzętowe i programowe z rodziny interfejsów HMI, od niewielkich pojedynczych stacji, do dużych systemów o wielu stacjach.

CMF:

Błąd trybu wspólnego (Common Mode Failure). *Patrz Ogólna przyczyna błędu*

CPU (jednostka centralna)

Nadrzędny moduł w głównej kasie systemu sterownika programowalnego, wykonujący program sterujący.

Cykl pracy jednostki centralnej:

Proces, w którym jednostka centralna w sposób powtarzalny wykonuje program sterujący, uaktualnia status wejść/wyjść, przeprowadza zadania dotyczące komunikacji, wewnętrznej diagnostyki i innych zadań.

CRC – suma kontrolna

Działanie matematyczne wykonane na pewnym zakresie bitów o ustalonym wzorze, przeprowadzone w celu sprawdzenia, czy nastąpiła zmiana danych. Wykonywane jest przez jednostkę centralną GMR w celu sprawdzenia, czy zmianie uległ kod programu. Jest sprawdzana w sposób dynamiczny.

D**Dane globalne:**

Dane transmitowane przez sieć Genius LAN podczas każdego cyklu pracy magistrali. Dane globalne mogą być odbierane przez dowolne podłączone urządzenie specjalizowane.

Dane inicjalizacyjne:

Podczas uruchomienia systemu jednostka centralna GMR synchronizuje wybrane obszary pamięci %R i %M z odpowiadającymi im obszarami w innych jednostkach centralnych GMR. Pamięć %M jest zazwyczaj wykorzystywana do zapamiętywania stanu bitów, podczas gdy pamięć %R jest wykorzystywana przez przełączniki czasowe i liczniki.

Demontowalne złącze terminala:

Demontowalny zestaw mocowany na przedniej części płytki drukowanej lub modułu. Zawiera zaciski śrubowe, do których łączone jest zewnętrzne okablowanie.

Diagnostyka:

Aktywny mechanizm umożliwiający wykrycie błędów utajonych i widocznych.

Dioda Zenera:

Półprzewodnik zapewniający przy jednym kierunku przepływu prądu jego przewodzenie, a przy drugim określony spadek napięcia.

Dostęp do zapisu:

W określonych obszarach pamięci sterownika PLC zewnętrzne urządzenia specjalizowane (np. komputery, urządzenia systemu DCS, czy urządzenia interfejsu HMI) mogą zapisywać dane. W systemie GMR zasięg zapisu do pamięci może być uzależniony od danej aplikacji.

Aby zapewnić zabezpieczenie danych w odpowiednim fragmencie programu sterującego, TÜV określa obszary i rozmiar danych, które mogą zostać zapisane.

Dostosowanie głosowania:

Konfigurowalna i automatyczna zmiana algorytmu głosowania, spowodowana błędami komponentów systemu. *Patrz "Zmniejszenie wagi błędu".*

Duplex:

Dwa elementy równoległe w systemie z głosowaniem.

Duplex: tryb, domyślny:

Tryb głosowania, w którym wyjścia mogą być głosowane na sposób 1oo2, 1oo2D lub 2oo2. Tryb *duplex* umożliwia zmniejszenie wagi błędu poprzez przejście w tryb *simplex*, jeżeli jedna z jednostek centralnych ulegnie uszkodzeniu. Jeżeli obie jednostki centralne ulegną uszkodzeniu, na każdym wyjściu zostanie ustawiona określona wcześniej wartość domyślna.

Dyskretny:

Jednobitowe dane aplikacji, umożliwiające przedstawienie dwóch stanów. Termin "dyskretny" obejmuje zarówno rzeczywiste, jak i wewnętrzne wartości we/wy.

E**ETL - Laboratoria testowe Edison:**

Laboratorium testowe zatwierdzone przez OSHA. W połączeniu z Wilson Fire, system GMR posiada zatwierdzenie NFPA certyfikowane przez ETL.

F**Factory Mutual (FM), laboratorium:**

Zatwierdzone przez OSHA laboratorium testujące i nadające certyfikaty. Urządzenia z linii sterowników PLC i wejść/wyjść GMR posiadające certyfikat FM mogą pracować w środowiskach o podwyższonym ryzyku zapłonu (Class I Division II) bez dodatkowych osłon.

Filtr rozbieżności:

Możliwe do określenia opóźnienie czasowe stosowane do odpowiadających sobie elementów w grupie z głosowaniem, w systemach z ustawianiem zboczem sygnału w czasie rzeczywistym. Opóźnienie zezwala na asynchroniczność systemu względem urządzenia zewnętrznego, obsługi wejść/wyjść oraz stopnia wykonania programu. W razie pojawienia się rozbieżności, nie jest ona zgłaszana przed upływem czasu określonego przez użytkownika.

Firmware (oprogramowanie systemowe):

Szereg instrukcji zapisanych w pamięci ROM jednostki centralnej, wykorzystywanych w funkcjach przetwarzania wewnętrznego. Instrukcje te zapewniają strukturę dla działań programu sterującego.

G**Genius, blok wejść/wyjść:**

Moduł interfejsu sygnału elektrycznego, umożliwiający zgłaszanie stanów wejściowych oraz sterowanie wyjściami urządzeń cyfrowych i analogowych. Blok Genius konwertuje sygnały z urządzeń zewnętrznych do poziomów logicznych wykorzystywanych przez jednostkę centralną, i odwrotnie. Każdy blok jest oddzielny, z wbudowanym procesorem komunikacyjnym, zasilaczem oraz sterownikiem wejść/wyjść. Bloki Genius mogą być montowane jako lokalne lub jako oddalone, mogą być wykorzystywane w niebezpiecznych lokalizacjach. Szczegółowe funkcje diagnostyczne bloku zgłaszają błędy (łącznie z błędami systemu wejść/wyjść) z powrotem do modułu komunikacyjnego.

Genius, magistrala:

Sieć lokalna LAN wykorzystywana do komunikacji Genius. Protokół magistrali Genius jest rozszerzonym typem schematu z przekazywaniem dostępu (token-passing) IEEE 802.4. Każda transmisja jest głosowana na urządzeniu odbiorczym w trybie 2oo3, zapewniając integralność danych. Magistrala działa z maksymalną prędkością transmisji 153,6kB, bez dodatkowych złączy i wzmacniaczy. Pojedyncza sieć Genius LAN może obsłużyć do 32 urządzeń, w jednym sterowniku PLC serii 90-70 może być obsługiwanych 32 sieci LAN.

Magistrala korzysta ze dwużyłowej skrętki. Może być połączona wielogłęziowo na łączną długość 2286m (7500 stóp). Dłuższe magistrale są możliwe przy zastosowaniu światłowodu i modemu.



Genius, moduł komunikacyjny, (GBC)

Moduł sterownika PLC łączący się ze sterownikiem programowalnym GMR serii 90-70 poprzez magistralę Genius, działający jako nadrzędny moduł komunikacyjny (master). Bloki wejść/wyjść w systemie łączą się z modulem komunikacyjnym poprzez magistralę Genius.

Genius, sieć LAN:

Patrz „Genius, magistrala”

Genius, wejścia/wyjścia:

Rodzina specjalizowanych urządzeń wejść/wyjść, obejmująca wiele typów bloków wejść/wyjść Genius, modułów komunikacyjnych Genius oraz innych urządzeń.

GMR:

Skrót nazwy *Genius Modular Redundancy* – układy Genius stanowiące zabezpieczenia instalacji ESD. System GMR może być skonfigurowany jako TMR (potrójny), 2oo2, 1oo2, 1oo2D, lub 1oo1D. Oznacza to, że system obsługuje:

wejścia pojedyncze, podwójne lub potrójne, jednostki centralne pojedyncze, podwójne lub potrójne, wyjścia zabezpieczone przed błędem (*fail-safe*), odporne na błąd (*fault-tolerant*), oraz zabezpieczone przed błędem/odporne na błąd (*fail-safe/fault-tolerant*).

Gotowość operacyjna:

Prawdopodobieństwo, że element lub system będą pracować od chwili $t=0$ przez zadany czas do momentu = t_n

Grupa magistrali:

Grupa dwóch lub trzech modułów komunikacyjnych Genius oraz ich magistral, posiadających przyłączone bloki o konfiguracji GMR.

H

Hot Backup:

Komponent zapasowy gotowy do pracy i do połączenia się z systemem bez spowodowania zaburzenia procesu. Zazwyczaj wymaga to synchronizacji oraz bezpośredniego (*on-line*) nadzoru diagnostycznego.

Hot Standby:

Urządzenie rezerwowe, gotowe do automatycznego lub ręcznego włączenia w obwód (przejścia w tryb *on-line*). Urządzenia Hot Standby pozwalają na skrócenie średniego czasu naprawy.

I

ISO 9001:

Zaświadczenie, że określone procedury dotyczące jakości produktu i satysfakcji klienta zostały zachowane, a ich stosowanie jest kontynuowane. Firma GE Fanuc otrzymała certyfikat ISO 9001.

J

Język drabinkowy (RLL):

Język programowania korzystający z logicznej reprezentacji w formacie schematu elektrycznego w celu przedstawienia programu sterującego.

K

Kabel komunikacyjny (rozszerzający):

Kabel przesyłający szeregowo sygnały magistrali wejść/wyjść pomiędzy kasetą główną sterownika programowalnego serii 90-70™, a kasetami rozszerzającymi. Maksymalna długość kabla komunikacyjnego pomiędzy kasetą główną a ostatnią kasetą rozszerzającą wynosi 15m (50 stóp).

Kanał:

W odniesieniu do sygnałów analogowych kanał oznacza pojedynczy sygnał wejściowy, lub konwertowany wyjściowy sygnał elektryczny, zarówno z analogowego na cyfrowy, jak i z cyfrowego na analogowy.

Kaseta sterownika:

“Podstawa montażowa” sterownika PLC serii 90-70, składająca się z kasety bazowej i ramy konstrukcyjnej. Moduły instalowane są w złączach kasety bazowej, opierają się na ramie kasety.

Komunikat:

Wiadomość przesłana z jednego urządzenia Genius do drugiego. Wiadomość ta może mieć długość do 128 bajtów (64 słowa).

Konfiguracja:

Proces definiowania architektury sprzętu oraz ustawień składowych, takich jak parametry komunikacyjne, zakresy diagnostyczne oraz skalowanie zmiennych.

Konfiguracja programowa:

Możliwość konfiguracji systemu GMR w trybie *off-line* przy wykorzystaniu komputera PC.

Końcowy element sterujący:

Element wykonawczy, wskaźnik, lub inne elektryczne urządzenie zewnętrzne sterowane przez punkt wyjściowy.

L**Logicmaster 90:**

Oprogramowanie służące do konfiguracji i programowania sterowników PLC serii 90.

Ł**Łączność Ethernet, LAN;**

Ethernet jest formatem łączności korzystającym z szybkiej sieci lokalnej oraz protokołu CSMA/CD, umożliwiającego wykrywanie błędów komunikacji bez ustalania przyczyny ich powstania. W sieci *ethernet* jednostki centralne GMR mogą wymieniać dane z innymi urządzeniami systemowymi poprzez protokół TCP/IP.

Łączność równoległa:

Metoda łączności, w której dane są przesyłane jednocześnie na kilku przewodach.

M**Magistrala:**

Patrz „Genius, magistrala”

Moduł:

Wymienny podzespół elektroniczny, zazwyczaj montowany w złączach obwodu elektronicznego, zabezpieczone przed wysunięciem, jednak łatwe do demontażu. W sterownikach PLC serii 90-70 moduł składa się z drukowanej płyty obwodu z odpowiednimi złączami i terminalami, oraz z ochronnej płyty czołowej.

Moduł ethernet:

Moduł serii 90-70™ zamontowany w kasecie jednostki centralnej systemu lub w jego kasetach rozszerzających. Moduł umożliwia komunikację poprzez protokół TCP/IP.

Moduł komunikacyjny:

Patrz „Genius, moduł komunikacyjny”

Moduł wejść/wyjść:

Zestaw montowany bezpośrednio w kasecie, lub jako oddalony, stanowiący interfejs zewnętrznych urządzeń wejściowych i wyjściowych, takich jak elementy wykonawcze i czujniki, przyłączanych do sterownika, np. PLC serii 90-70.

MTFB, czas:

Średni czas (w godzinach), jaki urządzenie, lub system, będzie pracować, zanim ulegnie awarii. Czas ten opiera się na dużym doświadczeniu praktycznym.

MTTR - średni czas naprawy:

Średni czas wymagany na naprawę uszkodzonego urządzenia. Opiera się on na doświadczeniu użytkownika, typach zainstalowanych wyposażenia, lokalizacji urządzeń lub komponentów oraz dostępności części zamiennych.

N**Naprawa w trybie on-line:**

Naprawa przeprowadzona bez zakłócania pracy systemu. W systemie GMR elektroniczne moduły wejść/wyjść Genius mogą być wymieniane bez konieczności odłączania zasilania. Dodatkowo, kasety serii 90 są całkowicie od siebie odizolowane. Dlatego też podczas instalacji nie są wymagane „zapasowe gniazda” ani „zapasowe urządzenia”.

Niezawodność:

Prawdopodobieństwo, że system nie zawiedzie i będzie działał tak, jak w momencie instalacji ($t=0$), w czasie wymaganego okresu pracy.

O**Oddalone wejścia/wyjścia:**

Wejścia/wyjścia, które mogą być umieszczone w znacznej odległości od sterownika programowalnego.

Odstawienie w celu wzbudzenia:

W miejscach, gdzie elementy w systemie GMR pracują jako zasilone. W przypadku takich elementów stan zabezpieczenia jest realizowany poprzez odstawienie po odebraniu sygnału lub sygnału głosowanego.

Odstęp czasowy testu:

Czas pomiędzy kolejnymi wykonaniami autotestu. Może być modyfikowany.

Ogólna przyczyna błędu, awarii

Niepewny, lub opierający się na błędzie sygnał pochodzący z jednej z części systemu, powodujący awarię lub brak stabilności całego systemu. Żaden tego typu błąd (CMF) nie uważany za możliwy do przyjęcia.

Oprogramowanie konfiguracyjne:

Oprogramowania konfiguracyjne Logicmaster 90™ oraz GMR są wykorzystywane do ustalenia konfiguracji wejść/wyjść i wielu parametrów systemowych.

Otwarta architektura:

Oparty na kasecie, nie zastrzeżony projekt systemu GMR. Otwarta architektura umożliwia dodanie wielu rodzajów modułów właściwych dla danej aplikacji, wliczając moduły własne, do całości systemu GMR.

P**Pamięć danych:**

Obszary pamięci wykorzystywane przez program sterujący do przechowywania danych.

Pamięć wykorzystywana przez użytkownika:

Część pamięci w systemie, w której przechowywany jest program sterujący oraz dane. W sterownikach PLC serii 90-70 pamięć wykorzystywana przez użytkownika jest podtrzymywana bateryjnie pamięcią CMOS RAM.

PLC (programmable logic controller – sterownik programowalny):

Półprzewodnikowe urządzenie sterujące zaprojektowane do pracy w środowisku przemysłowym. Sterownik PLC otrzymuje sygnały z zewnętrznych urządzeń kontrolnych, takich jak przełączniki i czujniki. Są one implementowane w precyzyjnym modelu określonym przez programy sterujące przechowywane w pamięci. Następnie sterownik PLC podaje sygnały wyjściowe służące sterowaniu procesami lub urządzeniami zewnętrznymi, takimi jak przekaźniki lub rozruszniki silników. Sterowniki PLC są zazwyczaj oprogramowane przy wykorzystaniu języka drabinkowego.

Płyta obwodu:

Drukowana płyta obwodu w tylnej części kasety. Posiada złącza do montażu modułów.

Powstanie zagrożenia (Fail to danger):

Niezdolność systemu do bezpiecznej odpowiedzi na zaistniały błąd sprzętowy.

Program sterujący:

Program napisany przez użytkownika, służący sterowaniu urządzeniem lub procesem (określanych jako „aplikacja”).

Programator:

Komputer wykorzystywany do uruchomienia oprogramowania Logicmaster 90 i oprogramowania konfiguracyjnego.

Protokół RTU:

Protokół *Remote Terminal Unit*, zapewniający standardową komunikację szeregową w zastosowaniach przemysłowych.

Próg rozbieżności:

Wielkość, o którą indywidualne wejście analogowe może różnić się od głosowanej wartości wejściowej.

Przycisk ponownego uruchomienia:

Przycisk na przedniej części modułów PCM, ADC lub GDC, stosowany do zerowania lub ponownego uruchomienia modułu.

R**RAM:**

Skrót od *Random Access Memory* – pamięć o dostępie swobodnym. RAM jest pamięcią umożliwiającą zapis indywidualnych bitów, i możliwość późniejszego dostępu do nich w dowolnym momencie. W sterownikach PLC serii 90-70, pamięć RAM przechowuje pliki programu sterującego oraz powiązane dane. Pamięć RAM musi być stale zasilana, aby zachować swoją zawartość. Dlatego też w celu uniknięcia utraty danych stosuje się podtrzymywanie bateryjne. Podtrzymywanie bateryjne stosowane w sterownikach PLC serii 90-70 jest zrealizowane przez zastosowanie baterii litowej o dużej żywotności. Bateria podtrzymująca jest montowana w module jednostki centralnej.

Rejestr:

Grupa 16 kolejnych bitów zlokalizowanych w pamięci rejestru (%R). Pamięć rejestru jest wykorzystywana do tymczasowego przechowania wartości numerycznych, oraz do działań na bitach.

Rozbieżność:

W systemie objętym głosowaniem: niezgodność jednego z dwóch (dla komponentów podwójnych) lub jednego z trzech (dla elementów potrójnych) odpowiednich stanów głosowanych (w układach dyskretnych), lub wyjście poza zadany zakres wartości głosowanych (w układach analogowych).

Rozbieżność wejścia:

Patrz „Rozbieżność”

Rozbieżność zakresu:

Procent, o jaki wejście analogowe może różnić się od skrajnych wartości granicznych ustalonych dla danego kanału. Minimalna i maksymalna skrajna wartość graniczna dla każdego wejścia jest konfigurowana dla danej aplikacji.

Rozdzielone wejścia/wyjścia:

Sygnały cyfrowe przedstawiające zarówno dane z wejść i wyjść dyskretnych i analogowych, wymieniane pomiędzy jednostką centralną a urządzeniami zewnętrznymi. Urządzenia zewnętrzne mogą być rozmieszczone w oddalonych lokalizacjach. Przesył danych odbywa się poprzez dwużyłowy kabel skręcany lub poprzez włókna światłowodowe z modemami.

Rozproszony system sterowania (DCS):

Zastrzeżony system sterowania zaprojektowany dla procesu przemysłowego. System DCS zazwyczaj posiada wbudowane algorytmy sterowania ciągłego i wsadowego.

S

Schemat drabinkowy:

Patrz "Język drabinkowy"

Słowo:

Miara długości pamięci, zazwyczaj równa 16 bitom.

Smart Switch, wbudowany przełącznik:

Element we wszystkich głównych typach bloków Genius wykorzystywanych w podsystemach wejść i wyjść GMR. Wbudowany przełącznik typu *Smart Switch* posiada konfigurowalne parametry, zapewnia pełną diagnostykę.

SNP, protokół:

Skrót od *Series Ninety Protocol*, protokół serii 90 GE Fanuc, obsługujący komunikację szeregową.

Sposób zmniejszenia rezerwacji systemu:

Metoda ignorowania usterek. Może być stosowana w celu utrzymania sprawności systemu odpornego na błąd, gdy któryś z elementów ulega uszkodzeniu. Dla elementów systemu TMR może to być do wyboru 3-2-1-X lub 3-2-X. Dla elementów systemu podwójnego może to być do wyboru 2-1-X lub 2-X. (Gdzie X = preferowany domyślny stan zabezpieczony, np. załączony (On) lub wyłączony (Off) w przypadku dyskretnych wejść lub wyjść, lub wartość domyślna w przypadku kanału analogowego).

Styki alarmowe i styki błędów:

Programowalne styki dostępne dla programu sterującego, przypisane do zmiennych wejść/wyjść. Styki alarmowe i styki błędów mogą zmieniać operację w oparciu o błędy punktów lub urządzeń, lub osiągnięte wartości alarmowe.

Styki błędów:

Patrz *Styki alarmowe i styki błędów*

System TMR (z potrójną redundancją):

Architektura systemu, który jest jednocześnie odporny na błąd (*faulttolerant*) i zabezpieczony przed błędem (*fail-safe*). System GMR jest systemem TMR.

T

Tabela błędów sterownika PLC:

Tabela błędów zawierająca defekty sterownika. Każdy błąd jest opisany oraz zidentyfikowany poprzez czas, datę oraz lokalizację.

Tabela błędów wejść/wyjść:

Tabela diagnostyczna w sterownikach PLC serii 90-70, zawierająca błędy wejść/wyjść. Każdy błąd jest opisany oraz zidentyfikowany poprzez czas, datę oraz lokalizację.

Tabele błędów:

Sterownik PLC serii 9070™ posiada dwie tabele błędów: sterownika oraz wejść/wyjść. Obie stanowią cenną pomoc w konserwacji i naprawie systemu. Tabele błędów wskazują dokładną lokalizację każdego uszkodzenia, jego typ, objaśnienie oraz datę i czas wystąpienia. Tabele podtrzymują swoją zawartość do momentu ich wyzerowania lub wyczyszczenia.

Testowanie w trybie on-line:

Zintegrowana zdolność kompletnego testu elektrycznego bez konieczności bocznikowania systemu.

Tolerancja błędów:

Zdolność systemu do zachowania funkcjonalności w momencie uszkodzenia pojedynczego elementu. Funkcje diagnostyczne zgłoszą błąd w odpowiedniej tabeli.

Triplex:

Systemy lub podsystemy wykorzystujące trzy zestawy komponentów do przeprowadzenia tej samej operacji.

TÜV Rheinland:

TÜV to skrót od Technischer ÜberwachungsVerin. TÜV jest niezależną niemiecką agencją inspekcji technicznej, oraz laboratorium testowym. Jest ogólnie rozpoznawana i respektowana w dziedzinie testowania i zatwierdzania komponentów elektronicznych oraz systemów, wykorzystywanych w aplikacjach dotyczących zabezpieczeń.

Tryb off-line (odłączenia):

Tryb pracy oprogramowania Logicmaster, służącego do konfiguracji i programowania. Tryb off-line jest wykorzystywany podczas tworzenia programu sterującego. W trybie off-line programator nie łączy się ze sterownikiem PLC mimo, że mogą być ze sobą połączone. W trybie tym programowe wyświetlenie przepływu sygnału ani wartości zmiennych nie są uaktualniane.

Tryb on-line (przyłączenia):

Tryb pracy oprogramowania Logicmaster, służącego do konfiguracji i programowania. Tryb przyłączenia *on-line* zapewnia pełną komunikację jednostki centralnej, umożliwiającą odczyt i zapis danych.

Tryb RUN:

Tryb pracy, w którym sterownik PLC wykonuje program sterujący.

Tryb STOP:

Tryb pracy, w którym sterownik programowalny przestaje wykonywać program sterujący. W sterownikach PLC serii 90-70 występują dwa typy trybu STOP: STOP/NO IOSCAN oraz STOP/IOSCAN. W trybie STOP/NO IOSCAN jednostka centralna komunikuje się wyłącznie z programatorem i niektórymi określonymi modułami, regeneruje uszkodzone moduły, rekonfiguruje moduły oraz przeprowadza zadania wykonywane w tle. W trybie STOP/IOSCAN jednostka centralna może również monitorować wejścia/wyjścia. Tryb STOP/IOSCAN umożliwia monitorowanie i wykrywanie błędów wejść/wyjść bez konieczności wykonywania programu sterującego.

Typ zmiennej:

Definicja typu pamięci dla sterowników PLC serii 90-70. Przykładowo, %I przedstawia wejścia dyskretne, %Q natomiast wyjścia dyskretne. Symbol % oznacza, że następujący po nim znak jest zmienną.

U**Układ "I" typu Fault Tolerant:**

Obwód odporny na błąd podczas wykorzystania w obwodach zabezpieczających, które są zabezpieczane poprzez odstawienie. *Patrz Tolerancja błędów.*

Układ "T" typu Fail Safe służący awaryjnemu odstawieniu:

Obwód typu T służy do zabezpieczenia obwodów w układzie Fail Safe dla systemów ESD (normalnie załączonych). *Patrz "Zabezpieczenie przed błędem".*

Urządzenia wyjściowe:

Fizyczne urządzenia, takie jak rozruszniki, urządzenia włączane elektromagnetycznie itd., kontrolowane przez sterownik programowalny.

V**VME:**

Skrót od Versa Module European. Ta 32-bitowa obsługa jest nie zastrzeżonym formatem sprzętowym wykorzystywanym w systemach serii 90-70.

W**Wejścia nadzorowane:**

Metoda monitorowania wejść w celu wykrycia zwarcia podczas pracy systemu GMR.

Wejścia trójstanowe:

Fizyczne wejście, które jest skonfigurowane tak, aby do jednostki centralnej zgłaszać trzy niezależne stany dyskretne. Wejścia trójstanowe zapewniają poziom kontroli i/lub diagnostyki niedostępny w przypadku zwykłego monitorowania stanu załączenia/odłączenia (*on/off*).

Patrz również "Wejścia nadzorowane".

Wejście głosowane:

Głosowany wynik pojedynczego, podwójnego lub potrójnego wejścia, pokazywany w tabeli stanów wejść. Wszystkie "pierwotne" i głosowane punkty są dostępne dla programu sterującego.

Wybór wartości pośredniej:

Po dokonaniu pomiaru trzech wartości w grupie wejść analogowych typu *triplex*, mechanizm głosowania w systemie GMR odrzuca wartości skrajne, wykorzystując wartość pośrednią jako przegłosowaną wartość wejścia. Metoda głosowania wykorzystująca wartość pośrednią pozwala na uniknięcie niedokładności, mającej miejsce w metodach uśredniających w sytuacji wystąpienia błędu w którymś z odczytów.

Wyjście w układzie "H":

Wyjście odporne na błąd (faulttolerant), którego stanem sterują dwa równoległe bloki Genius typu *sink*, oraz dwa równoległe bloki typu *source*.

Wykryty błąd:

Błąd widoczny (nie utajony). Błąd jest możliwy do wykrycia, ponieważ powoduje widoczną zmianę działania. Błąd może spowodować przejście systemu w stan zabezpieczony, pomimo braku takiego żądania ze strony samego systemu.

Wykrywanie przeciążeń i zwarc:

Bloki wejść/wyjść Genius wykorzystywane w systemie GMR mogą zapewnić każdemu z punktów elektroniczną ochronę przed stopniowymi przeciążeniami i chwilowymi zwarciami. Jeżeli pojawi się przeciążenie lub zwarcie, obwód wyjściowy rozpozna stan, dokona zabezpieczającego rozłączenia, a następnie zgłosi błąd w tabelach błędów wejść/wyjść w jednostkach centralnych. W konfiguracjach zabezpieczonych przed błędem (*fault-tolerant*), każde odgałęzienie jest chronione indywidualnie. Zapobiega to występowaniu błędu trybu wspólnego, który może pojawić się w systemach z pojedynczymi, powolnymi bezpiecznikami.

Wymiana danych:

Zdolność do elektronicznego transferu danych systemowych pomiędzy jednostką centralną a innymi specjalizowanymi urządzeniami *master* oraz *slave*, lub pomiędzy urządzeniami w sieci LAN.

Wymuszenie wejść/wyjść:

Celowa zmiana wartości punktu we/wy, bez względu na rzeczywistą wartość wejściową i nakazany stanu wyjścia. Wymuszenie wejść/wyjść można przeprowadzić przy pomocy ręcznego programatora Genius. Tabela błędów wejść/wyjść w sterowniku PLC wskazuje zarówno wymuszenia, oraz ich usunięcie.

Wyposażenie peryferyjne:

Urządzenia spoza sterownika PLC (np. komputery PC i drukarki), z którymi sterownik może się komunikować.

Z**Zabezpieczenie przed błędem:**

Zdolność elementu do przejścia do stanu zabezpieczonego w momencie wystąpienia awarii systemu.

Zakres diagnostyczny:

Zakres, w którym system jest w stanie zdiagnozować nieprawidłowe działanie i uszkodzone elementy.

Zasilenie w celu wzbudzenia:

Z konwencji tej korzystają zazwyczaj aplikacje takie, jak systemy przeciwoogniowe i wykrywania gazu. Podczas normalnego działania większość elementów nie jest podłączona. W stanie zabezpieczenia podłączenie następuje po odebraniu sygnału lub sygnału głosowanego.

Zegar alarmowy:

Przełącznik czasowy w jednostce centralnej zapewniający ustawienie określonych warunków sprzętowych lub programowych w zadanym wcześniej czasie. Wartość odliczanego przez zegar alarmowy czasu jest konfigurowalna, w zależności od wymagań aplikacji.

Zimny start:

Podczas uruchamiania jednej lub więcej jednostek centralnych, jeżeli są to jedyne jednostki centralne w systemie (tzn. brak innych podłączonych (*online*) jednostek), wówczas sekwencja startowa diagnostyki i wykrywania błędów umożliwia przejście systemu z trybu odłączenia (*offline*) do trybu gotowości dla wszystkich aktywnych komponentów, jest nazywana zimnym startem.

Zmienne:

Zapis stosowany w programach sterujących do przedstawienia typów danych i ich lokalizacji.

Zmniejszenie wagi błędu:

Zdolność grupy komponentów w systemie GMR do przystosowania się do straty lub uszkodzenia odpowiednich komponentów. Dla komponentów w systemach potrójnych dwa dozwolone sposoby zmniejszenia wagi błędu to:

$$3-2-1^*-X \text{ <lub> } 3-2-X$$

Dla komponentów w systemach podwójnych dwa możliwe do wybrania sposoby zmniejszenia wagi błędu to:

$$2-1-X \text{ <lub> } 2-X$$

Dla komponentów w systemach pojedynczych jedyną możliwością zmniejszenia wagi błędu jest:

$$1-X$$

Metoda zmniejszenia wagi błędu jest wybierana podczas konfigurowania ustawień GMR każdej grupy. Gdy zmniejszenie wagi błędu osiągnie wartość X, wyjścia przyjmą indywidualnie określone stany domyślne. * Uwaga: TÜV ogranicza wykorzystanie trybu 1001 do czasu o określonej długości. Systemy nie posiadające zatwierdzenia TÜV mogą korzystać z trybu 1001 przez nieokreśloną długość czasu.

%

%G0001 do %G0896, 5-13
 %M12225, 9-4
 %M12226, 9-4
 %M12227, 9-4
 %M12231, 4-7, 9-4, 9-6
 %M12232, 4-7, 9-6, 9-7
 %M12234, 4-5, 9-4, 9-6
 %M12235, 9-8
 %M12237, 9-4, 9-7
 %M12238, 9-14
 %M12240, 4-8, 9-8
 %M12244, 9-26
 %M12257, 4-8
 %M12258, 4-36, 9-14, 9-26
 %M12259, 4-36
 %M12260, 9-26
 %M12263, 4-7, 9-26
 %M12264, 4-36
 %M12265, 9-26
 %M2266, 9-22
 %S0009, 9-14
 %S0010, 9-14
 %S0011, 9-23
 %S0012, 9-23
 %SC0011, 9-14
 %SC0012, 9-14
 %SC0013, 9-14

A

Adres SBA, 6-27
 konfiguracja GMR, 6-27
 konfiguracja sterownika PLC, 7-6
 Autotest
 błędy, 9-19
 błędy autotestu wyjść, 4-39
 działanie sterowników PLC, 4-33
 główny sterownik PLC autotestu, 4-33
 interwał czasowy, 4-35
 konfigurowany dla wejść/wyjść nie-
 głosowanych, 6-52
 konieczne wyjście zasilające, 2-6
 odłączenie wejść/wyjść, 4-34
 sekwencja, 4-33
 synchroniczny lub asynchroniczny, 2-7
 ustawienia umożliwiające wykrycie zwarcia,
 2-6
 wejścia dyskretne, 2-5
 wykorzystanie terminali
 przyłączeniowych, 2-7
 zawieszony po powtórnym
 skonfigurowaniu, 10-2
 Autotest asynchroniczny, 2-7
 Autotest synchroniczny, 2-7
 Autotest wejścia dyskretnego
 synchroniczny lub asynchroniczny, 2-7
 Autotest wyjść dyskretnych, 2-5
 konfiguracja GMR, 6-32
 sposób ustawienia, 2-6
 Autotest wyjścia dyskretnego, 3-9

Autotest wyjść
 konfigurowanie, 6-62
 Autotest wyjść dyskretnych
 działanie w grupie wyjść o układzie H, 3-
 14
 działanie w grupie wyjść o układzie I, 3-24
 działanie w grupie wyjść o układzie T, 3-
 19

B

Bit statusu identyfikacji sterownika PLC, 9-4
 Bit wymuszenia logowania sterownika PLC, 9-8
 Blok programu odczytujący wartości
 diagnostyczne, 9-27
 Bloki DC
 zakresy i błędy linii, 2-9
 Bloki Genius
 konfiguracja, 8-4
 numery katalogowe oraz właściwości
 systemu GMR, 1-13
 wykorzystywanie w zastosowaniach
 systemu GMR, 1-12
 Błąd braku obciążenia, 9-19
 działanie w grupie wyjść o układzie H, 3-
 13
 grupa wyjść w układzie T, 3-18
 Błąd okablowania, 9-20
 Błąd przerwanej obwodu
 wykrywanie w blokach nie-GMR, 2-8
 Błąd przerwy w obwodzie, 9-20
 Błąd rozbieżności, 9-20
 Błąd systemowy przy uruchamianiu, 4-5
 Błąd systemu przy uruchomieniu, 9-6
 Błąd uruchomienia systemu
 wynik konfiguracji, 6-20
 Błąd utraty bloku, 2-7
 Błąd wartości poniżej zakresu, 9-20
 Błąd wartości powyżej zakresu, 9-20
 Błąd zwarcia kanału, 9-20
 Błędy Genius, 9-19
 Błędy linii wejściowej
 blok nie znajduje się w trybie GMR, 2-8
 wykrywanie w 16-pkt blokach DC, 2-8

C

Certyfikat SIL (Safety Integrity Levels), 1-3
 COLDST, 9-7
 Cykl pracy jednostki centralnej w systemie
 GMR, 4-3
 Czas opóźnienia filtra wejściowego
 konfiguracja bloku Genius, 8-4
 Czujniki i grupy wejść, 2-3
 Czujniki wejściowe
 liczba na grupę wejść, 2-3
 Czyszczenie błędów, 9-14

D

Dane dotyczące niezawodności, C-1
 Dane globalne

- długość, 4-10, 9-13
- działanie, 4-9
- programowanie, 4-10, 9-13
- przypisanie, 4-11
- redundancja, 4-10, 4-11
- w pamięci %G, 9-13
- Dane globalne
 - w pamięci %G, 4-10
- Dane inicjalizacyjne %M, 5-12
- Dane inicjalizacyjne przy uruchomieniu, 4-5
- Dane synchronizacyjne, 5-12, 9-4
- Dane wyjść dyskretnych
 - przypisanie pamięci, 4-32
- Dane z wyjść dyskretnych
 - głosowanie w blokach Genius, 3-5
- Diagnostyka
 - błąd przerwy w obwodzie, 9-20
 - błąd rozbieżności, 9-20
 - błąd wartości poniżej zakresu, 9-20
 - błąd wartości powyżej zakresu, 9-20
 - błąd zwarcia kanału, 9-20
- Długość cyklu pracy jednostki centralnej, 4-4
- Domyślny stan duplex
 - dla wyjść głosowanych, 3-6
 - konfiguracja bloku Genius, 8-6
 - konfiguracja GMR, 6-35
- Domyślny stan wyjścia
 - konfiguracja bloku Genius, 8-5
- Dostęp do zapisu
 - konfiguracja, 6-22
- Dostępne wejścia/wyjścia nie-głosowane, 5-8
- Dostosowanie głosowania, 4-23
 - konfiguracja, 6-34
- Działanie sterownika, 4-2

E

- Ethernet
 - w systemie zabezpieczeń instalacji GMR, 1-11
- Etykiety zabezpieczające dla bloków Genius, 1-20

F

- Fabryczny moduł sterownika sieci Ethernet LAN, 13-9
- Flaga statusu błędu systemowego, 9-8
- Flaga zimnego startu, 9-4
- Flagi statusu, zerowanie, 9-10
- Funkcja biblioteczna Logimaster, 7-13
- Funkcja diagnostyczna, 9-29
- Funkcja Do I/O, 9-2

G

- G_M_R09, 9-27
- Wejścia, 4-13
- Głosowanie
 - dane z wejść analogowych, 2-11
 - wejścia analogowe, 4-23
 - wejścia dyskretne, 2-4
- Głosowanie wejść

- konfiguracja, 6-33
- Grupa wejść głosowanych typu simplex, 2-14
- Grupa wyjść loo1D
 - adresy zmiennych, 3-28
 - autotest wyjść dyskretnych, 3-31
 - konfigurowanie adresu wyjścia kontrolnego, 6-69
 - konfigurowanie bloku diagnostycznego, 6-71
 - opis, 3-25
 - programowanie, 9-24
 - przeгляд, 3-3
 - przypisanie magistrali, 6-74
 - tryb diagnostyczny i tryb GMR, 3-26
 - wymuszenie lgowania w celu udostępnienia wejść/wyjść, 9-9
- Grupa wyjść loo1D
 - opis, 3-25
- Grupa wyjść w układzie H
 - dwie lub trzy magistrale, 3-11
 - działanie, 3-14
 - opis, 3-11
 - przeгляд, 3-3
 - ręczne sterowanie wyjściami, 3-18
 - współdzielenie obciążenia wyjścia, 3-13
- Grupa wyjść w układzie I
 - opis, 3-21
 - przeгляд, 3-3
 - redundancja magistrali, 3-21
 - ręczne sterowanie wyjściami, 3-22
- Grupa wyjść w układzie T
 - Autotest wyjść dyskretnych, 3-19
 - opis, 3-17
 - praca z redundancją magistrali, 3-17
 - przeгляд, 3-3

I

- Ilość wejść/wyjść w systemie, 5-6
- Import G_M_R10 z biblioteki do programu sterującego (tylko jednostki centralne modele 788/789), 7-14
- Importowanie pliku konfiguracyjnego, 6-13
- Informacje dotyczące okablowania
 - pojedynczy czujnik dla trzech bloków analogowych, 11-15
 - pojedynczy czujnik dla trzech bloków dyskretnych DC, 11-4
 - pojedynczy czujnik dla trzech dyskretnych bloków AC, 11-10
 - trzy czujniki dla trzech bloków analogowych, 11-15
 - trzy czujniki dla trzech bloków dyskretnych AC, 11-10
 - trzy czujniki dla trzech dyskretnych bloków DC, 11-5
- Instalowanie oprogramowania GMR, 6-2
- Instrukcje dotyczące uaktualnienia, E-1
- Interfejs HMI CIMPPLICITY, 13-8
- Interfejs HMI dla systemu GMR, 13-2

K

- Kabel wielogłęziowy, 1-20
 - Kabel z konwerterem SNP, 1-20
 - Kaseta typu duplex, 1-18
 - Kasowanie błędów, 4-36
 - KEY0.DEF, 10-10
 - Kody błędów, 9-29, D-2
 - Kody uszkodzeń, 9-29, D-2
 - Komunikat Assign Controller, 4-6
 - Komunikat Assign Monitor, 4-6, 4-40
 - Komunikat o niezgodności konfiguracji GMR, 10-2
 - Komunikat o zmianie konfiguracji GMR, 10-2
 - Komunikat Program Change o zmianie programu, 10-2
 - Komunikat Program mismatch o niezgodności programu, 10-2
 - Komunikaty
 - korzystanie z systemu GMR, 1-11
 - Komunikaty tabeli błędów sterownika w systemie GMR, D-1
 - Konfiguracja
 - bloki Genius, 8-4
 - GMR, czynności, 6-16
 - GMR, tworzenie lub wybór, 6-14
 - Logicmaster 90, 7-5
 - moduł sieciowy VersaMax Genius, 8-7
 - parametry modułu wejść/wyjść VersaMax, 8-8
 - tworzenie konfiguracji na czas pracy, 6-77
 - Konfiguracja GMR
 - dodawanie do programu sterującego, 7-12
 - konieczne informacje, 6-2
 - opis tekstowy, 6-17
 - podgląd przypisania pamięci, 6-11
 - usuwanie starych wersji, 6-12
 - wydruk, 6-9
 - Konfiguracja gniazda, 6-23
 - Konfiguracja grupy modułu komunikacyjnego
 - dodawanie grup nie-głosowanych wejść/wyjść dyskretnych, 6-49
 - dodawanie grupy głosowanych wejść analogowych Genius, 6-37
 - dodawanie grupy głosowanych wejść dyskretnych, 6-29
 - dodawanie grupy głosowanych wejść VersaMax, 6-41
 - dodawanie grupy wyjść 1oo1D, 6-64
 - dodawanie grupy wyjść w układzie H, T, lub I, 6-59
 - dodawanie grupy wyjść 1oo1D, 6-65
 - dodawanie nie-głosowanej grupy analogowej, 6-53
 - okno grupy modułu komunikacyjnego Genius, 6-26
 - przypisanie adresów magistrali, 6-27
 - Konfiguracja kasety, 6-23
 - Konfiguracja Logicmaster, 7-5
 - Konfiguracja sterownika PLC
 - podstawowe czynności, 7-3
 - Konfiguracja systemu
 - grupa modułu komunikacyjnego, *See* Bus Controller Group configuration
 - Konfiguracja systemu GMR
 - wstawianie grupy modułu komunikacyjnego, 6-24
 - zakładka danych ogólnych (General), 6-17
 - zakładka danych początkowych (Initialization tab), 6-20
 - zakładka dostępu do zapisu (Write Access), 6-22
 - zakładka komunikacji GMR (GMR Comms), 6-19
 - zakładka opcji (Options), 6-18
 - Konfiguracja urządzenia Genius, 8-2
 - Kontrola logowania, 9-8
 - Kontrola logowania sterownika PLC, 9-8
 - przeгляд, 3-7
- L**
- Lista właściwości, 6-8
- Ł**
- Łączenie konfiguracji GMR oraz programu sterującego
 - jednostka centralna model 790, 7-11
 - jednostki centralne modele 788/789, 7-12
 - Łączna ilość wejść/wyjść dyskretnych, 5-6
 - Łączność pomiędzy sterownikami PLC, 4-9
- M**
- Menu Edit (Edycja), 6-4
 - Menu File (Plik), 6-4
 - Menu Insert (Wstaw), 6-5
 - Menu Tools (Narzędzia), 6-6
 - Menu View (Widok), 6-5
 - Menu Windows (Okna), 6-6
 - MISCMP, 9-7
 - Moduł komunikacyjny dla złącz szeregowych (CMM), 13-9
 - Moduł programowalnego koprocatora, 13-9
 - Moduły analogowe
 - sekwencja wymagana dla modułów VersaMax oraz Field Control, 11-14
 - Moduły interfejsu
 - dla 16 pkt bloków wejść, 12-4
 - dla 16 pkt bloków wyjść, 12-7
 - dla 32 pkt bloków wejść, 12-5
 - dla 32 pkt bloków wyjść, 12-8
 - dla bloków analogowych, 12-6
 - instrukcje instalacyjne, 12-9
 - opis, 12-2, 12-3
 - Moduły komunikacyjne
 - konfiguracja GMR, 6-23
 - konfiguracja sterownika PLC, 7-6
 - Monitorowanie danych, 13-4
- N**
- Narzędzie do przesłania programu, 10-9
 - Niezgodność danych przy uruchomieniu, 4-7
 - Niezgodność przy uruchomieniu, 9-6

O

- Obliczenie współczynnika PFD, F-1
- Odchylenie proporcjonalne, 4-30
- Odchylenie stałe, 4-30
- Odłączenie bloku wyjść na czas konserwacji, 9-10
- Odłączenie po przeciążeniu
 - konfiguracja bloku Genius, 8-5
- Odłączenie wejść/wyjść, 4-34
 - podczas autotestu, 4-34
 - regulacja czasu, 4-34
- Ograniczenia programowania w systemie GMR, 9-2
- Ograniczenie rozbieżności, 3-8
- Okablowanie wejść bloku
 - 16 pkt dyskretne bloki AC, 11-13
 - 16 pkt dyskretne bloki DC typu sink, 11-7
 - 32 pkt dyskretne bloki DC typu sink, 11-9
 - 32 pkt dyskretne bloki DC typu source, 11-8
 - 8 pkt dyskretne grupowane bloki AC, 11-11
 - 8 pkt dyskretne izolowane bloki AC/DC, 11-12
- Okablowanie wyjść bloku
 - 16 pkt dyskretne bloki DC typu source, 11-6
- Okno Explorer'a, 6-8
- Okres zamknięcia, 4-35
- Oprogramowanie Logicmaster
 - wymagana wersja, 1-20

P

- Pamięć
 - zezwoleń na zapis, 5-3
- Pasek menu, 6-4
- Podgląd przypisania pamięci wejść/wyjść, 6-11
- Podsystem wejściowy
 - typy grup wejść systemu GMR, 2-2
- Podsystem wyjściowy
 - typy grup wyjść GMR, 3-2
- Podtrzymanie ostatniego stanu
 - konfiguracja bloku Genius, 8-5
- Połączenia magistrali Genius
 - podstawowe instrukcje, 11-2
- Programowanie
 - przegląd, 7-12
- Próg rozbieżności, 3-8, 9-22
- Przechowywanie programu w sterownikach programowalnych systemu GMR, 10-3
- Przegląd konfiguracji magistrali, 6-28
- Przełączniki dla grupy wyjść 1001D, 3-27
- Przesłanie konfiguracji, 10-2
- Przetwarzanie wyjścia, 4-32
- Przypisanie adresów magistrali, 6-27
- Przypisanie pamięci
 - tabele wejść/wyjść, 5-4
 - wejścia analogowe, 4-22
 - wyjścia, 4-32
- Przypisanie pamięci %G, 9-13

- Punkty we/wy w systemie
 - ilość, 1-9

R

- Raporty o błędach wielokrotnych, 4-40
- Redundancja sterownika programowalnego typu duplex, 3-33
- Redundancja TCP/IP, 13-8
- Ręczne sterowanie
 - wyjściami, 3-22, 3-29
- Ręczne sterowanie wyjściami
 - przegląd, 3-12, 3-18, 3-22, 3-29
 - wykorzystane adresy zmiennych, 5-9
- Ręczne wymuszenie stanu, 9-23
- Ręczne wymuszenie stanu podczas konserwacji, 9-23, B-2
- Ręczne wzbudzenie, 2-10
 - wyjścia, 3-12, 3-18
- Ręczne zablokowanie, 2-10
 - wyjścia, 3-12, 3-18
 - wyjść, 3-22, 3-29
- Ręczny programator
 - wymagana wersja, 1-20
- Ręczny programator Genius, 8-4
- Rozbieżne dane inicjalizacyjne %M, 9-7
- Rozbieżność wejścia analogowego, 6-48
- Rozbieżność zakresu, 9-22
- Rozmiar programu sterującego, 9-3

S

- Sekcja, 4-5
- Sekwencja uruchomienia w sterownikach programowalnych GMR, 4-5
- Sieć SNP, 1-11
- Silvertech International, 1-1
- Skanowanie wejścia, 4-3
- Skanowanie wyjścia, 4-3
- Spadek napięcia na wejściach trójstanowych, 11-3
- Sprawdzenie konfiguracji, 6-76
- Sprawdzenie łączności, 9-7
- Sprawdzenie połączenia z innymi sterownikami PLC, 9-7
- Stacja wejść/wyjść Field Control
 - liczba modułów, 1-17
 - moduł interfejsu magistrali Genius, 1-17
 - numery katalogowe stosowane w systemie GMR, 1-17
 - uzupełnienie konfiguracji Genius, 8-9
 - wejścia analogowe, 2-13
 - wykorzystanie w systemie GMR, 1-16
- Stacja wejść/wyjść VersaMax
 - dane z wejść analogowych, 2-12
 - konfigurowanie danych wejść/wyjść, 8-8
 - konfigurowanie parametrów modułu, 8-8
 - moduł sieciowy Genius, 1-15
 - numery katalogowe dla systemu GMR, 1-15
 - uzupełnienie konfiguracji Genius, 8-7
 - wykorzystanie w systemie GMR, 1-14

- Stacje wejść/wyjść Field Control dla systemów GMR, 1-16
- Stan domyślny
konfiguracja, 6-36
wejścia analogowe, 4-23
wejścia dyskretne, 4-14
- Stan duplex
wejścia analogowe, 4-23
wejścia dyskretne, 4-14
- Status flagi systemowej, 9-4
- Status flagi wstrzymania, 9-4, 9-6
- Status flagi wstrzymania Inhibit, 4-7
- Sterowniki magistrali
ilość, 1-10
służące komunikacji pomiędzy sterownikami programowalnymi, 1-11
- Sterowniki programowalne serii 90-70
kasetą duplex, 1-18
- Sterowniki programowalne serii 90-70 dla systemu GMR, 1-9
- Strona internetowa, 1-20
- Styki alarmowe, 9-21
- Styki błędów
dla wejść analogowych, 9-20
dla wejść dyskretnych, 9-17
dla wyjść analogowych, 9-21
dla wyjść dyskretnych, 9-18
opis, 9-16
- Suma kontrolna, 9-30
- Synchronizacja podczas uruchomienia, 4-6
- SYSLT, 9-6
- System GMR
działanie, 4-2
- System GMR zabezpieczeń instalacji
podsystem sterownika programowalnego przegląd, 1-8
podsystem wejściowy przegląd, 1-8
podsystem wyjściowy przegląd, 1-8
typy sterowników programowalnych, 1-9
typy wejść i wyjść, 1-7
typy wejść i wyjść, 1-7
- System sterowania rozproszonego z systemem GMR, 13-3
- System zabezpieczeń instalacji GMR
normy ogólne, 1-2
podstawowe elementy i właściwości, 1-5
przeгляд opis, 1-1
- Szybkość pracy jednostki centralnej
wpływ modułów wejść/wyjść i komunikacyjnych Genius na długość cyklu, 4-4
- ## Ś
- Śledzenie statusu uruchomienia, 9-7
- ## T
- Tabela błędów sterownika PLC, 9-14
- Tabela błędów sterownika programowalnego, 4-36
- Tabela błędów wejść/wyjść, 4-36
- czyszczenie, 9-14
śledzenie, 9-14
- Tabele błędów
komunikaty dla systemu GMR, D-2
- Tabele błędów
czyszczenie, 9-14
- Terminaly przyłączeniowe
dla 16 pkt bloków wejść, 12-4
dla 16 pkt bloków wyjść, 12-7
dla 32 pkt bloków wejść, 12-5
dla 32 pkt bloków wyjść, 12-8
dla bloków analogowych, 12-6
instrukcje instalacyjne, 12-9
opis, 12-2, 12-3
- Test pulsacyjny, 9-2
działanie, 11-16
konfiguracja bloku Genius, 8-4
konfigurowany dla wejść/wyjść niegłosowanych, 6-52
sposób działania, 3-9
- Tryb duplex redundancji sterownika PLC, 3-33
- Tryb GMR
działanie dla bloków wyjść, 3-5
- Tryb Hot Standby, 3-34, 9-4
konfiguracja bloku Genius, 8-6
konfiguracja Genius dla modułu Field Control BIU, 8-9
konfiguracja Genius dla modułu sieciowego VersaMax, 8-7
- Tryb redundancji
GMR, 3-33
konfiguracja bloku Genius, 8-6
konfiguracja Genius dla modułu Field Control BIU, 8-9
konfiguracja Genius dla modułu sieciowego VersaMax, 8-7
- Tryb redundancji Hot Standby, 3-33
- Tryb redundancji Hot Standby, 3-33
- Tryb zapisu podczas pracy (Run mode Store), 10-8
- Tryby redundancji sterownika PLC dla wyjść, 3-4
- ## U
- Uaktualnienie starszej konfiguracji, 6-13
- Uruchomienie, oprogramowanie, 9-4
- Urządzenia prądowe wykorzystane z jednym czujnikiem, 11-14
- Usuwanie błędów skojarzonych ze stykami błędów/stykami braku błędu, 9-21
- Usuwanie błędów skojarzonych ze stykami błędu/stykami braku błędu, 9-21
- Usuwanie starych wersji konfiguracji GMR, 6-12
- Uwzględnienie wpływu na długość trwania cyklu wpływ modułów wejść/wyjść Genius oraz modułów komunikacyjnych Genius, 4-4
- ## W
- Wejścia

- analogowe, 2-11, 4-22
 - głosowanie wejść analogowych, 4-22
 - głosowanie wejść dyskretnych, 2-4, 4-16, 4-18, 4-25, 4-27
 - komunikaty w tabeli błędów, 4-37
 - konfigurowalne filtrowanie, 2-4
 - monitorowanie linii, 2-8
 - obszary danych w pamięci, 4-13
 - sterowanie ręczne, 2-10
 - wyszukiwanie rozbieżności, 2-4
 - zarezerwowane, wykorzystywane do funkcji diagnostycznych, 4-13
 - Wejścia analogowe, 4-22
 - głosowanie, 2-11, 4-23
 - konfiguracja głosowania, 6-40
 - odchyłka, 4-30
 - pojedyncze lub potrójne czujniki wejściowe, 11-14
 - rozbieżność, 6-42, 6-48
 - wartości maksymalne i minimalne, 6-41, 6-47
 - ze stacji wejść/wyjść Field Control, 2-13
 - ze stacji wejść/wyjść VersaMax, 2-12
 - zgłaszanie rozbieżności, 2-11
 - Wejścia dyskretne
 - głosowanie przeprowadzane przez sterownik PLC, 4-14
 - zgłaszanie rozbieżności, 4-21
 - Wejścia prądowe, 2-11
 - Wejścia trójstanowe
 - obliczenie spadku napięcia, 2-9, 11-3
 - Wejścia zarezerwowane, 3-12, 3-18, 3-22, 3-29
 - dla sprzężenia zwrotnego z wyjść, 5-9
 - Wejścia/wyjścia analogowe
 - adresowanie, 5-10
 - Wejścia/wyjścia nie-głosowane
 - dostępne dla jednostki centralnej model 788, 5-8
 - przypisanie, 2-14
 - Wersja GMR, 9-30
 - Wersja oprogramowania, 6-6
 - Właściwości konfiguracji oprogramowania GMR, 6-3
 - Wolna przestrzeń adresowa dostępna dla nie-głosowanych wejść/wyjść, 5-7
 - Wpływ cyklu pracy magistrali na dane globalne, 4-9
 - Wsparcie techniczne, 1-5
 - Współczynnik MTBF, C-1
 - Współczynnik PFD dla wejść Genius, F-3
 - Współdzielenie danych pomiędzy sterownikami PLC, 4-9
 - Współdzielenie obciążenia
 - Grupa wyjść w układzie H, 3-13
 - grupa wyjść w układzie T, 3-18
 - Wydruk do formatu HTML, 6-10
 - Wydruk konfiguracji GMR, 6-9
 - Wyjścia
 - gwałtowna zmiana stanu, 9-22
 - test pulsacyjny podczas autotestu wyjść, 3-9
 - udostępnienie podczas uruchomienia, 9-8
 - udostępnienie przy starcie, 4-8
 - udostępnione, 9-10
 - współdzielenie obciążenia, 3-13, 3-18
 - wyniki głosowania dla 3, 2, lub 1 sterownika PLC, 3-6
 - zgłaszanie rozbieżności, 3-8, 9-22
 - zmiennie fizyczne, 9-18
 - zmiennie logiczne, 9-18
 - Wyjścia fizyczne, 4-32
 - Wyjścia logiczne, 4-32
 - Wyjścia nie-głosowane, 3-33
 - Wyjścia niestrzeżone
 - konfigurowanie, 6-64
 - Wyjścia rezerwowe, 5-4
 - Wyjście zasilające
 - działanie autotestu, 2-5
 - izolowane podczas testu asynchronicznego, 2-7
 - podłączone podczas testu synchronicznego, 2-7
 - wymagane podczas autotestu wejścia dyskretnego, 2-6
 - Wykorzystanie tabeli wejść/wyjść, 5-7
 - Wykrywanie blokady punktu, 9-23
 - Wykrywanie braku obciążenia
 - konfiguracja bloku Genius, 8-5
 - Wykrywanie wymuszenia punktu Genius, 9-23
 - Wykrywanie zwarć podczas autotestu
 - wymagane ustaiwienia, 2-6
 - Wyłączenie sterownika w trybie simplex, 3-5
 - Wymuszenia i blokady, 9-23
 - Wymuszenie logowania, 4-7
 - Wymuszenie logowania dla grupy 1oo1D, 4-8
 - Wyświetlacz graficzny GDS niezgodność, 1-20
 - Wytyczne dotyczące programowania w aplikacjach TÜV, 9-2
- ## Z
- Zakres odchylenia, 6-42, 6-48
 - Zamknięcie wejść/wyjść
 - kolejne kroki przy naprawie, 4-35
 - programowanie, 9-26
 - Zatrzymanie wejść/wyjść
 - nie występuje podczas autotestu asynchronicznego, 2-7
 - Zatwierdzenie TÜV, 1-3
 - Zerowanie błędów wejść/wyjść, 4-8, 9-9
 - Zestaw instrukcji dla programów systemu GMR, 9-2
 - Zezwolenie na zapis, 5-3
 - Zgłaszanie błędów, 4-8, 4-40
 - Zgłaszanie błędu
 - konfiguracja bloku Genius, 8-5
 - Zgłaszanie odchyłki
 - wejścia analogowe, 4-30
 - Zgłaszanie rozbieżności
 - wejścia analogowe, 2-11
 - wejścia dyskretne, 4-21
 - wejścia dyskretne, 3-8, 4-21, 9-22
 - Zintegrowana kasetka rezerwowa, 1-18
 - Zmiany w trybie bezpośrednim
 - wynik zapisania konfiguracji w sterowniku PLC, 10-3
 - Zmienne
 - dane globalne, 5-12

tabele wejść i wyjść, 5-4
zarezerwowane, 5-2
zmiennie kontrolne, 5-16
zmiennie statusu, 5-14
Zmienne %AI oraz %AQ dla systemu GMR, 5-10
Zmienne %G dla systemu GMR, 5-13
Zmienne %I oraz %Q systemu GMR, 5-4
Zmienne %R dla systemu GMR, 5-12
Zmienne %R wykorzystane przez interfejs modułu sieciowego, 5-12
Zmienne %R wykorzystane przez dane globalne, 5-12
Zmienne błędu punktu wejścia/wyjścia, 9-15
Zmienne kontrolne %M dla systemu GMR, 5-16
Zmienne lokalizujące błąd, 9-21
Zmienne statusu %M dla systemu GMR, 5-14