

Urządzenia serii Relion® 615

Zabezpieczenie napięciowe z funkcjami sterowniczymi REU615 Przewodnik po produkcji

Spis treści

1. Opis.....	3	17. Wejścia i wyjścia.....	14
2. Standardowe konfiguracje.....	3	18. Komunikacja na poziomie stacji.....	16
3. Funkcje zabezpieczeniowe.....	7	19. Dane techniczne.....	21
4. Zastosowanie.....	7	20. LHMI – Lokalny Interfejs HMI.....	45
5. Rozwiązania obsługiwane przez ABB.....	10	21. Metody montażu.....	46
6. Sterowanie.....	12	22. Obudowa przekaźnika i jednostka wsuwana.....	46
7. Pomiary.....	13	23. Dane dotyczące wyboru urządzenia i składania zamówień.....	46
8. Rejestrator zakłóceń.....	13	24. Akcesoria i dane dotyczące zamawiania.....	47
9. Rejestr zdarzeń.....	13	25. Narzędzia.....	48
10. Zapisane dane	13	26. Cyberbezpieczeństwo.....	49
11. Monitorowanie warunków pracy	14	27. Schematy zacisków.....	50
12. Nadzór obwodu wyłączenia.....	14	28. Certyfikaty.....	52
13. Samokontrola.....	14	29. Materiały referencyjne.....	52
14. Nadzór uszkodzenia bezpiecznika.....	14	30. Funkcje, kody i oznaczenia.....	53
15. Nadzór obwodu prądowego.....	14	31. Historia zmian w dokumencie.....	56
16. Kontrola dostępu.....	14		

Zrzeczenie się

Informacje zawarte w niniejszym dokumencie mogą ulegać zmianom bez uprzedniego powiadomienia i nie powinny być traktowane jako zobowiązanie ze strony firmy ABB. ABB nie ponosi odpowiedzialności za ewentualne błędy, jakie mogą pojawić się w niniejszym dokumencie.

© Copyright 2016 ABB.

Wszelkie prawa zastrzeżone.

Znaki handlowe

ABB i Relion są zastrzeżonymi znakami handlowymi ABB Group. Wszystkie inne marki i nazwy produktów wymienionych w tym dokumencie są znakami handlowymi lub zastrzeżonymi znakami handlowymi ich odpowiednich właścicieli.

Zabezpieczenie napięciowe z funkcjami sterowniczymi	1MRS757512 C
REU615	
Wersja produktu: 5.0 FP1	Wydany: 2016-02-18
	Rewizja: C

1. Opis

Przełącznik z zabezpieczeniem napięciowym z funkcjami sterowniczymi REU615 jest dostępny w dwóch standardowych konfiguracjach oznaczonych A i B. Konfiguracja A jest wstępnie przystosowana do układów zabezpieczenia napięciowego i częstotliwościowego w systemach energetyki zawodowej oraz systemach rozdzielczych, w tym w sieciach z rozproszonym wytwarzaniem energii elektrycznej. Konfiguracja B jest zaprojektowana do automatycznej regulacji napięcia transformatorów wyposażonych w przełącznik zaczełów pod obciążeniem. W obydwu konfiguracjach dostępne są również funkcje sterowania wyłącznikiem oraz funkcje pomiarowe i nadzorujące. Urządzenie REU615 należy do rodziny produktów ABB Relion® oraz do serii 615 obejmującej produkty zabezpieczeniowe i sterujące. Przełączniki serii 615 charakteryzują się małymi rozmiarami oraz konstrukcją modułową umożliwiającą swobodne wyjmowanie.

Przebudowane od podstaw przełączniki serii 615 zostały zaprojektowane tak, aby w pełni wykorzystać potencjał standardu IEC 61850 pod kątem komunikacji i współdziałania urządzeń automatyki stacyjnej. W momencie nadania przełącznikowi w konfiguracji standardowej nastaw właściwych dla określonej aplikacji, może ono być od razu przekazywane do eksploatacji.

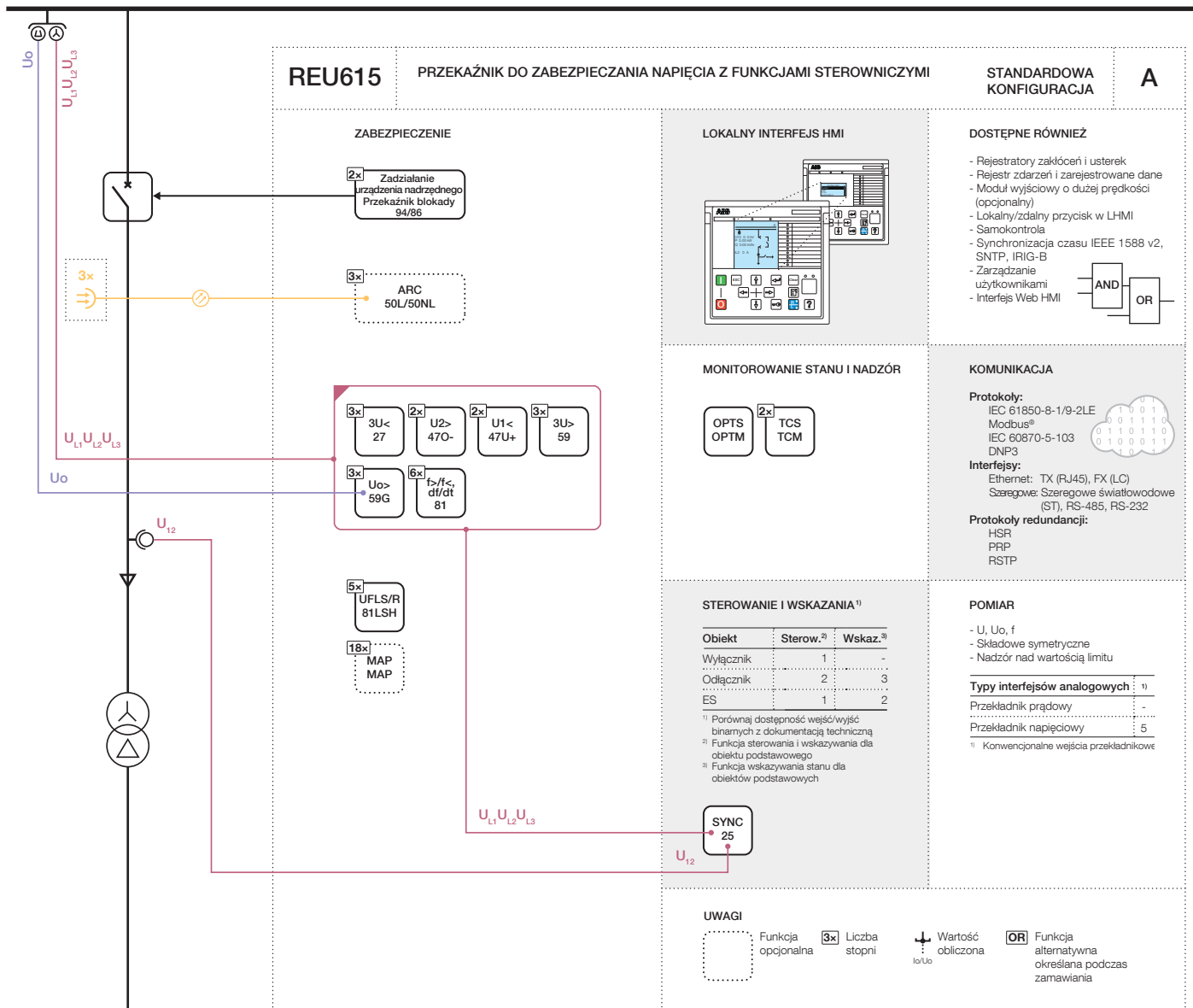
Przełączniki serii 615 obsługują szereg protokołów komunikacyjnych, w tym IEC 61850 z obsługą 2. wydania, magistralą procesową zgodnie z IEC 61850-9-2 LE, IEC

60870-5-103, Modbus® oraz DNP3. Protokół komunikacyjny Profibus DPV1 jest obsługiwany poprzez zastosowanie konwertera protokołów SPA-ZC 302.

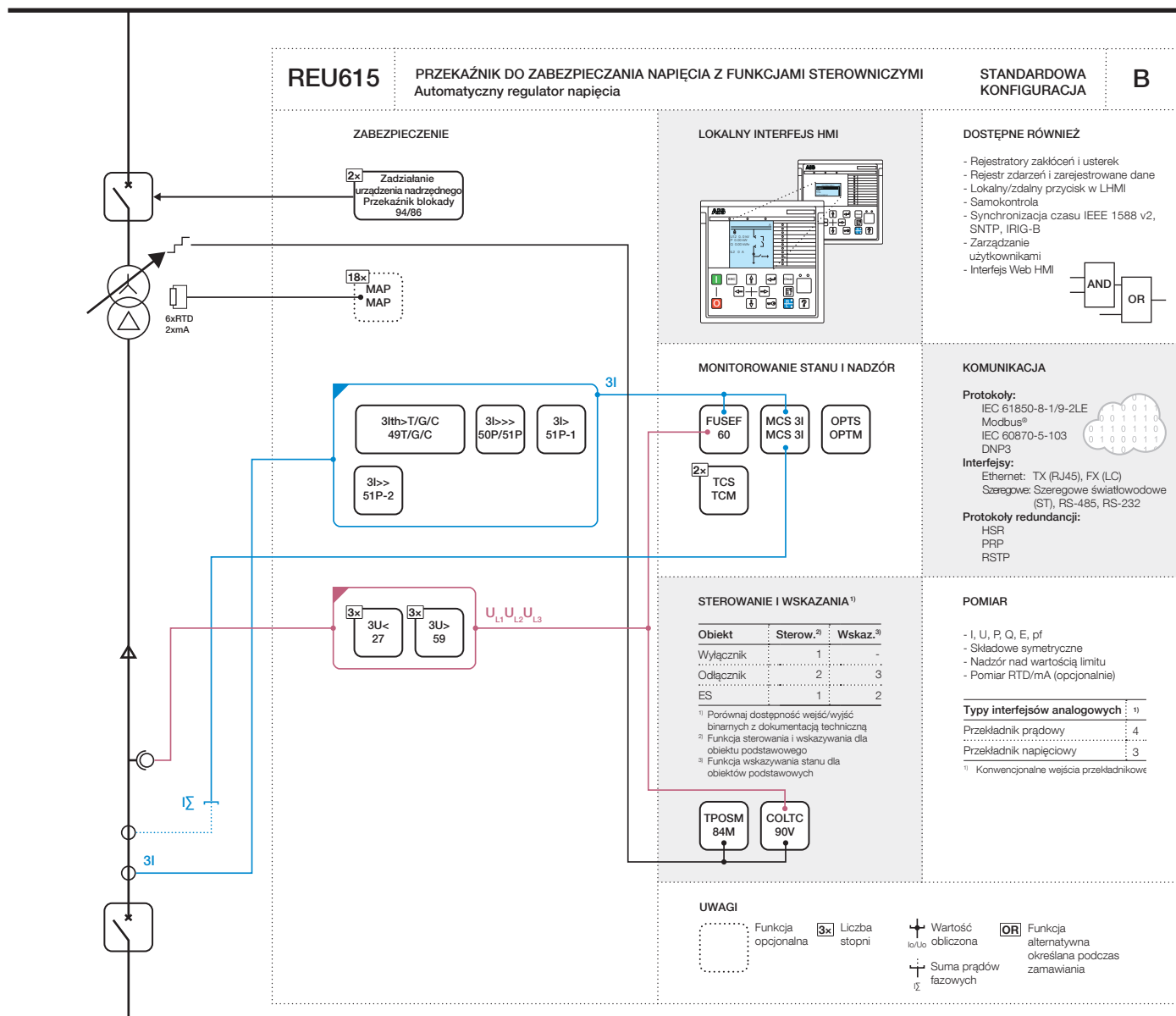
2. Standardowe konfiguracje

Przełącznik REU615 jest dostępny w dwóch standardowych konfiguracjach. Standardowa konfiguracja sygnału może być modyfikowana przy użyciu graficznej macierzy sygnałów lub opcjonalnej graficznej funkcjonalności aplikacji Menedżera Zabezpieczeń i Sterowania PCM600 PCM600. Ponadto funkcjonalność konfigurowania aplikacji PCM600 umożliwia tworzenie wielowarstwowych funkcji logicznych wykorzystujących różne elementy logiki, w tym zegary i przerzutniki bistabilne (ang. flip-flop). Poprzez łączenie funkcji zabezpieczeniowych przy użyciu bloków funkcjonalnych konfiguracja przełącznika może zostać dopasowana do specyficznych wymagań użytkownika wynikających z zastosowania urządzenia.

Przełącznik jest dostarczany fabrycznie z połączeniami domyślnymi opisanymi na schematach funkcjonalnych dla wejść binarnych, wyjść binarnych, połączeń funkcja-funkcja oraz diod alarmowych LED. Część obsługiwanych funkcji w REU615 musi zostać dodana za pomocą narzędzia konfiguracji aplikacji, aby były one dostępne w macierzy sygnałów i w przełączniku. Dodatni kierunek pomiarów kierunkowych funkcji zabezpieczeniowych jest realizowany w kierunku wychodzącym linii zasilającej (poprzez pole odptywowe).



Rysunek 1. Przegląd funkcji dla konfiguracji standardowej A



Rysunek 2. Przegląd funkcji dla konfiguracji standardowej B

Tabela 1. Standardowe konfiguracje

Opis	Konfig. stand.
Zabezpieczenie napięciowe i częstotliwościowe, kontrola synchronizmu i ograniczenie obciążenia	A
Automatyczny regulator napięcia	B

REU615

Wersja produktu: 5.0 FP1

Tabela 2. Obsługiwane funkcje

Funkcja	IEC 61850	A	B
Zabezpieczenie			
Trójfazowe bezkierunkowe zabezpieczenie nadprądowe, stopień zabezpieczeniowy niski	PHLPTOC		1
Trójfazowe bezkierunkowe zabezpieczenie nadprądowe, stopień zabezpieczeniowy wysoki	PHHPTOC		1
Trójfazowe bezkierunkowe zabezpieczenie nadprądowe, stopień zabezpieczeniowy bezzwłoczny	PHIPTOC		1
Zabezpieczenie nadnapięciowe składowej resztkowej	ROVPTOV	3	
Trójfazowe zabezpieczenie podnapięciowe	PHPTUV	3	3
Trójfazowe zabezpieczenie nadnapięciowe	PHPTOV	3	3
Zabezpieczenie podnapięciowe składowej zgodnej	PSPTUV	2	
Zabezpieczenie nadnapięciowe składowej przeciwnej	NSPTOV	2	
Zabezpieczenie częstotliwości	FRPFRQ	6	
Trójfazowe zabezpieczenie przeciążeniowe, dwie stałe czasowe	T2PTTR		1
Zadziałanie urządzenia nadrzędnego	TRPPTRC	2	2
Zabezpieczenie od zwarć łukowych	ARCSARC	(3) ¹⁾	
Wielozadaniowe zabezpieczenie analogowe	MAPGAPC	18	18
Ograniczanie i przywracanie obciążenia	LSHDPFRQ	5	
Sterowanie			
Sterowanie wyłącznikiem	CBXCBBR	1	1
Sterowanie odłącznikiem	DCXSWI	2	2
Sterowanie uziemnikiem	ESXSWI	1	1
Wskazanie położenia odłącznika	DCSXSXI	3	3
Wskazanie uziemnika	ESSXSXI	2	2
Wskazanie położenia przełącznika zaczeów	TPOSYLTC		1
Sterowanie przełącznikiem zaczeów z regulacją napięcia	OLATCC		1
Kontrola synchronizmu i zazbrojenia	SECRSYN	1	
Monitorowanie stanu i nadzór			
Nadzór obwodu wyłączania	TCSSCBBR	2	2
Nadzór obwodu prądowego	CCSPVC		1
Nadzór uszkodzenia bezpiecznika	SEQSPVC		1
Licznik czasu działania dla maszyn i urządzeń	MDSOPT	1	1
Pomiar			
Rejestrator zakłóceń	RDRE	1	1
Zapis profilu obciążenia	LDPRLRC	1	1
Zapis usterki	FLTRFRC	1	1
Pomiar prądu trójfazowego	CMMXU		1
Pomiar składowych prądów	CSMSQI		1
Pomiar napięcia trójfazowego	VMMXU	2	1
Pomiar napięcia resztkowego	RESVMMXU	1	
Pomiar składowych napięć	VSMSQI	1	1
Pomiar mocy i energii trójfazowej	PEMMXU		1
Pomiar RTD/mA	XRGGIO130		(1)
Pomiar częstotliwości	FMMXU	1	
IEC 61850-9-2 LE Wysyłanie wartości próbkowanej ²⁾³⁾	SMVSENDER	(1)	(1)
IEC 61850-9-2 LE Odbieranie wartości próbkowanej (współdzielenie napięcia) ²⁾³⁾	SMVRVCV	(1)	(1)
Inne			
Licznik minimalnej długości impulsu (2 szt.)	TPGAPC	4	4
Licznik minimalnej długości impulsu (2 szt., rozdzielczość w sekundach)	TPSGAPC	1	1
Licznik minimalnej długości impulsu (2 szt., rozdzielczość w minutach)	TPMGAPC	1	1
Licznik minimalnej długości impulsu (8 szt.)	PTGAPC	2	2
Wyłącznik opóźnienia (8 szt.)	TOFGAPC	4	4
Włącznik opóźnienia (8 szt.)	TONGAPC	4	4
Nastawianie-zerowanie (8 szt.)	SRGAPC	4	4
Blok funkcjonalny MOVE (8 szt.)	MVGAPC	2	2
Rodzajowy punkt kontrolny (16 szt.)	SPCGAPC	2	2

Tabela 2. Obsługiwane funkcje, kontynuowane

Funkcja	IEC 61850	A	B
Skalowanie wartości analogowej (4 szt.)	SCA4GAPC	4	4
Przenoszenie wartości całkowitej (4 szt.)	MVI4GAPC	1	1

1, 2, ... = liczba ujętych instancji. Stopnie funkcji zabezpieczeniowej reprezentują liczbę identycznych bloków funkcjonalnych dostępnych w standardowej konfiguracji.
() = opcjonalnie

1) Tylko błysk

2) Dostępne tylko w IEC 61850-9-2

3) Dostępne tylko w COM0031-0037

3. Funkcje zabezpieczeniowe

Konfiguracja standardowa A jest przeznaczona głównie do nadzoru napięcia na szynie zbiorczej, aplikacji ograniczania obciążenia (przy odłączaniu) oraz przywracania obciążenia (przy ponownym załączeniu). Jest ona również stosowana do zabezpieczenia nadczęstotliwościowego i podczęstotliwościowego generatorów i innego typu urządzeń prądu przemiennego AC, np. baterii kondensatorów, wymagających trójfazowego zabezpieczenia nadnapięciowego, trójfazowego zabezpieczenia podnapięciowego, zabezpieczenia nadnapięciowego resztkowego, zabezpieczenia podnapięciowego składowej zgodnej, zabezpieczenia nadnapięciowego składowej przeciwnej oraz nadzoru częstotliwości.

Zintegrowana funkcjonalność ograniczania i przywracania obciążenia oferuje pięć stopni dla odłączania i ponownego załączenia mniej istotnych obciążeń w sytuacjach przeciążenia sieci. Pięć stopni umożliwia bardziej dokładne pogrupowanie i nadanie priorytetu połączonym polom liniowym, ułatwiając ochronę aplikacji o szczególnym znaczeniu.

Jeżeli proces przywracania obciążenia jest koordynowany przez system automatyki lub system sterowania procesem, to funkcja ograniczenia i przywracania obciążenia przekaźnika może wysłać sygnał do systemu, w którym spełnione są wstępne warunki dla przywrócenia sieci do pracy.

Wzbogacona o opcjonalny sprzęt i oprogramowanie standardowa konfiguracja A cechuje się również trzema kanałami detekcji światła do wykrywania zwarć łukowych w szafie rozdzielczej lub przedziale szyny zbiorczej aparatury rozdzielczej w obudowie metalowej. Interfejs sensora detekcji zwarć łukowych jest dostępny na opcjonalnym module komunikacyjnym.

Po pojawieniu się łuku sygnał detekcji jest wysyłany do przekaźnika zabezpieczeniowego pola dopływowego jako sygnał binarny przy wykorzystaniu sygnalizacji przewodowej bądź poziomej komunikacji GOOSE. Poprzez równoczesne wykorzystanie warunku nadprądowego w przekaźniku pola liniowego dopływowego oraz otrzymanym sygnale wykrycia łuku elektrycznego, wyłączniki pól dopływowych mogą zostać selektywnie wyłączone, odizolowując w ten sposób zwarcie.

Schematy detekcji/zabezpieczeń od zwarć łukowych zawarte w przekaźniku podnoszą bezpieczeństwo personelu i ograniczają szkodę materialną wewnątrz aparatury rozdzielczej w sytuacjach występowania zwarć łukowych.

Wejście binarne i moduł wyjść mogą zostać wybrane jako opcja — trzy wyjścia binarne o dużej prędkości (HSO) oferują całkowity czas pracy skrócony o 4-6 ms w porównaniu z normalnymi wyjściami mocy.

Konfiguracja standardowa B jest przeznaczona do automatycznej regulacji napięcia transformatorów wyposażonych w przełącznik zaczepek pod obciążeniem. Cechuje się ona również trzystopniowym, trójfazowym bezkierunkowym zabezpieczeniem nadprądowym oraz trójfazowym zabezpieczeniem podnapięciowym i nadnapięciowym. Przekaźnik zawiera również funkcję zabezpieczenia od przeciążeń cieplnych, która nadzoruje naprężenia cieplne uzwojeń transformatora, aby zapobiec przedwczesnemu starzeniu się izolacji uzwojeń.

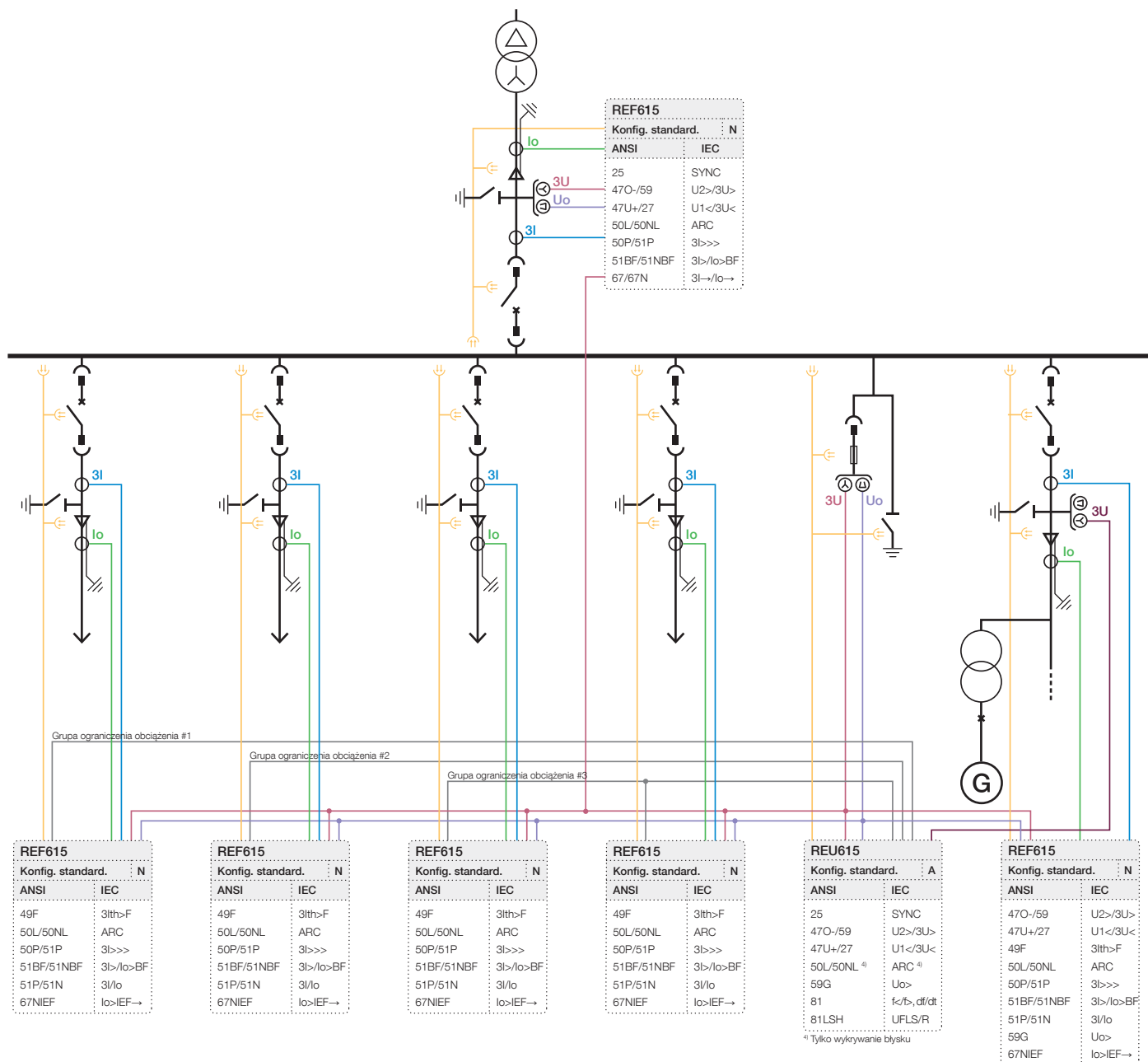
Wykorzystanie funkcji wielozadaniowego zabezpieczenia analogowego wymaga wybrania opcjonalnego modułu wejść RTD/mA podczas składania zamówienia. Funkcja wielozadaniowego zabezpieczenia analogowego umożliwia zabezpieczenie oparte na wartościach analogowych pochodzących z modułu wejść RTD/mA przekaźnika lub od innych urządzeń przy użyciu analogowego, poziomego wysyłania komunikatów GOOSE. Funkcja zabezpieczeń zawiera trzy stopnie, a wykorzystywane wartości analogowe mogą obejmować na przykład wartości temperatury, prądu, napięcia lub ciśnienia. Podczas korzystania z wartości analogowych nastawione wartości limitów i zegary funkcji zabezpieczeniowej mogą zostać ustawione tak, by zadziałały wtedy, gdy wartości wejściowe znajdują się poniżej nastawionych wartości lub je przekraczają.

4. Zastosowanie

Konfiguracja standardowa A jest przeznaczona do zastosowania w aparaturze rozdzielczej średniego napięcia, wyposażonej w dedykowany przedział do pomiaru napięcia. Konfiguracja A urządzenia dostarcza zabezpieczenia nadnapięciowego i podnapięciowego szyny zbiorczej oraz zabezpieczenia nadnapięciowego resztkowego i nadzoru nad

częstotliwością sieci. REU615 oferuje funkcjonalność niezbędną do zapewnienia ograniczenia obciążenia lub tłumienia generowania w celu polepszenia stabilności sieci. W aplikacjach dla generatorów i silników przekaźnik REU615 stanowi zabezpieczenie uzupełniające poprzez wykrywanie jakichkolwiek odchyłeń od dopuszczalnych wartości częstotliwości i napięcia. Zintegrowana funkcja kontroli synchronizmu zapewnia zsynchronizowane podłączanie sprzętu do sieci. W sieciach rozdzielczych obejmujących zdecentralizowane wytwarzanie energii elektrycznej przekaźnik REU615 może zostać wykorzystany do zabezpieczenia przed utratą zasilania (LOM) dla pojedynczych jednostek wytwarzających energię elektryczną.

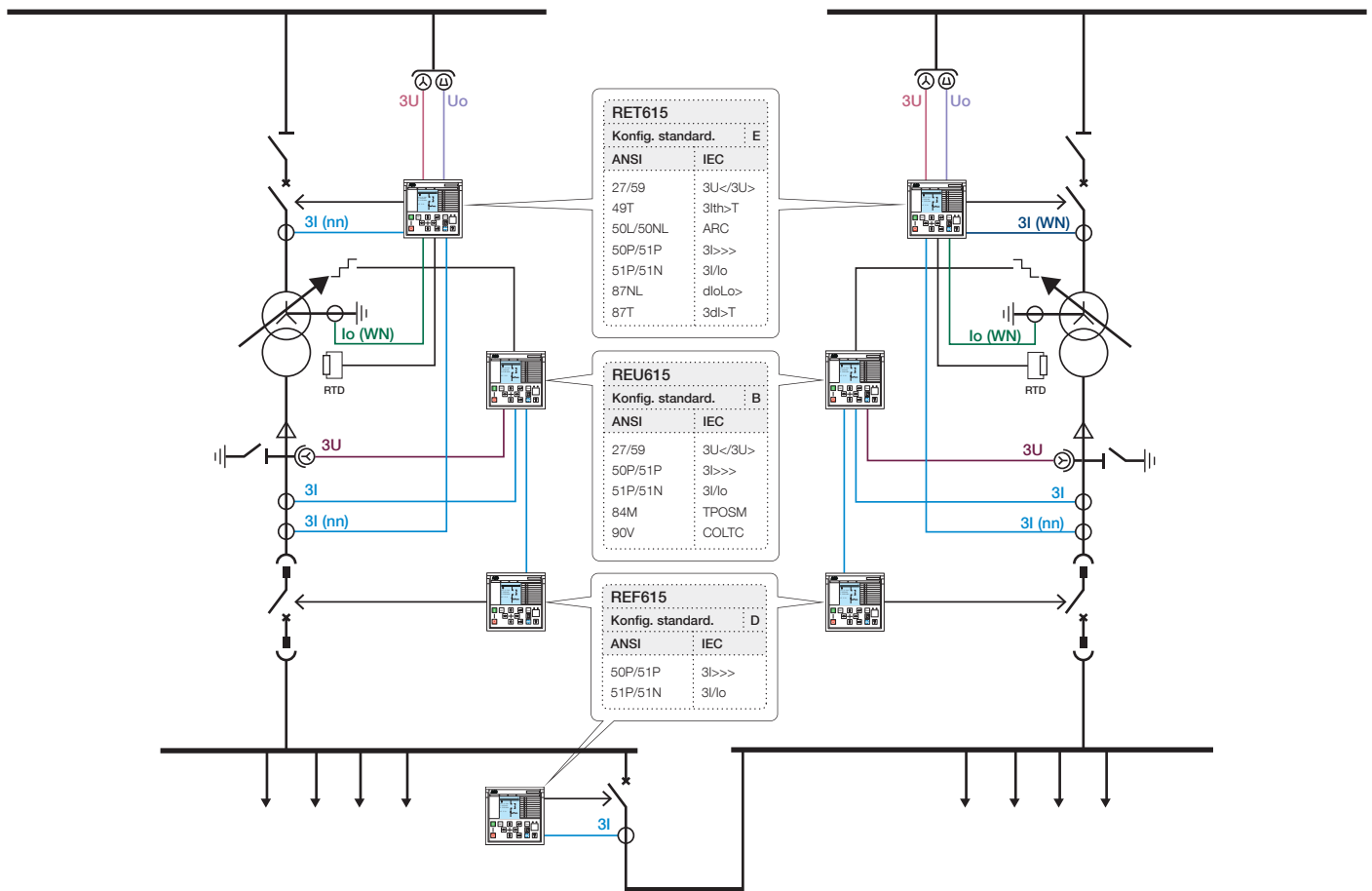
Konfiguracja standardowa B zawierająca regulację napięcia jest przeznaczona do automatycznej i ręcznej regulacji napięcia w transformatorach wyposażonych w napędzane silnikiem elektrycznym przełączniki zaczeów pod obciążeniem. W małych podstacjach z pojedynczym transformatorem REU615 może zostać wykorzystany do regulacji napięcia po stronie obciążenia. Dla podstacji z dwoma lub więcej transformatorami pracującymi równolegle dostępne są trzy alternatywne reguły regulacji napięcia, tj.: reguła urządzenia nadrzędnego/podążającego, zasada ujemnej reaktancji (NRP) oraz reguła minimalizacji prądu wyrównawczego (MCC).



Rysunek 3. Zabezpieczenie i nadzór szyny zbiorczej przy użyciu przełącznika REU615 w konfiguracji standardowej A

Zabezpieczenie i nadzór szyny zbiorczej przy użyciu przełącznika REU615 w konfiguracji standardowej A, zgodnie z Rys. 3. Do zabezpieczenia szyny zbiorczej dla pola pomiaru napięcia i części związanych z szyną zbiorczą zastosowano schematy zabezpieczenia od zwarć łukowych przełącznika REU615 i REF615. Oprócz zabezpieczenia i nadzoru szyny zbiorczej przełącznik REU615 jest również wykorzystywany do

scentralizowanego ograniczania obciążenia (odłączenie) oraz przywracania obciążenia (ponowne załączenie) jednego z pól odpywowych. Funkcje kontroli synchronizmu i zasilania zawarte w REU615 zastosowano w celu zapewnienia bezpiecznego podłączenia pola odpywowego, włącznie z generacją rozproszoną, do sieci.



Rysunek 4. Sterowanie przełącznikiem zaczeptów i zabezpieczenie transformatora od przeciążeń cieplnych przy użyciu przekładnika REU615 w konfiguracji standardowej B

Rys. 4 ilustruje sterowanie przełącznikiem zaczeptów i zabezpieczenie transformatora od przeciążeń cieplnych przy użyciu przekładnika REU615 w konfiguracji standardowej B. Informacja dotycząca pozycji przełącznika zaczeptów otrzymywana jest jako sygnał mA z mechanizmu działania przełącznika zaczeptów. Wartość pozycji jest wysyłana do funkcji zabezpieczenia różnicowego transformatora

przekładnika RET615 za pomocą komunikatów GOOSE. Wysłanie komunikatów GOOSE w postaci analogowej umożliwia sterowanie przełącznikiem dwóch równolegle pracujących transformatorów. Wejścia RTD uzupełniają zabezpieczenie od przeciążeń cieplnych poprzez pomiar temperatury oleju i temperatury otoczenia transformatora.

5. Rozwiązania obsługiwane przez ABB

Seria 615 przekładników ABB do zabezpieczania i sterowania w połączeniu z urządzeniem automatyki stacyjnej COM600 stanowią oryginalne rozwiązanie zgodne z IEC 61850, przeznaczone do niezawodnego przesyłu mocy w systemach użyteczności publicznej i elektroenergetyki przemysłowej. W celu ułatwienia i usprawnienia projektowania systemu przekładniki ABB są dostarczane w pakietach połączeń. Pakiety połączeń zawierają kompilacje oprogramowania, informacje właściwe dla danego urządzenia, w tym szablony schematów synoptycznych oraz pełny model danych przekładnika. Model danych zawiera również wykaz zdarzeń i parametrów. Dzięki

wykorzystaniu pakietów łączności przekładniki mogą być łatwo skonfigurowane za pomocą programu PCM600 oraz zintegrowane z urządzeniem automatyki stacyjnej COM600 lub systemem sterowania i zarządzania MicroSCADA Pro.

Przekładniki serii 615 oferują natywną obsługę standardu IEC 61850 Wydanie 2, w tym również binarną i analogową poziomą komunikację GOOSE. Obsługiwana jest również magistrala procesowa z wysyłaniem wartości próbkowanych prądów analogowych i napięć i odbieranie wartości próbkowanych napięć. W porównaniu z tradycyjnymi rozwiązaniami bazującymi na kablowym przekazywaniu sygnałów między urządzeniami

komunikacja na zasadzie „każdy z każdym” (ang. peer-to-peer) przez sieć Ethernet LAN zapewnia zaawansowaną i wszechstronną platformę zabezpieczania systemu elektroenergetycznego. Szybka, oparta na oprogramowaniu komunikacja, ciągły nadzór integralności systemu zabezpieczeń i komunikacji oraz elastyczność rekonfiguracji i unowocześniania, to niektóre z wielu specyficznych cech podejścia do zabezpieczania systemu, możliwych dzięki pełnej implementacji standardu automatyki stacyjnej IEC 61850. Ta seria przekaźników zabezpieczeniowych optymalnie wykorzystuje współdziałanie zapewniane przez funkcje Wydania 2 IEC 61850.

Aby zaoferować lepszą funkcjonalność na poziomie podstacji, narzędzie COM600 wykorzystuje zawartość danych urządzeń poziomu pola rozdzielnic. W COM600 zastosowano oparty na przeglądarce internetowej interfejs HMI z konfigurowalnym wyświetlaczem graficznym do wizualizacji schematów synoptycznych dla rozwiązań pól aparatury rozdzielczej. Funkcja schematu synoptycznego jest szczególnie użyteczna wtedy, gdy wykorzystywane są przekaźnik serii 615 bez opcjonalnego schematu synoptycznego. Oparty na przeglądarce internetowej interfejs Web HMI narzędzia COM600 oferuje przegląd całej podstacji, w tym właściwe dla przekaźnika schematy synoptyczne, umożliwiając w ten sposób wygodny dostęp do informacji. W celu poprawienia bezpieczeństwa personelu interfejs Web HMI umożliwia również zdalny dostęp do urządzeń i procesów podstacji.

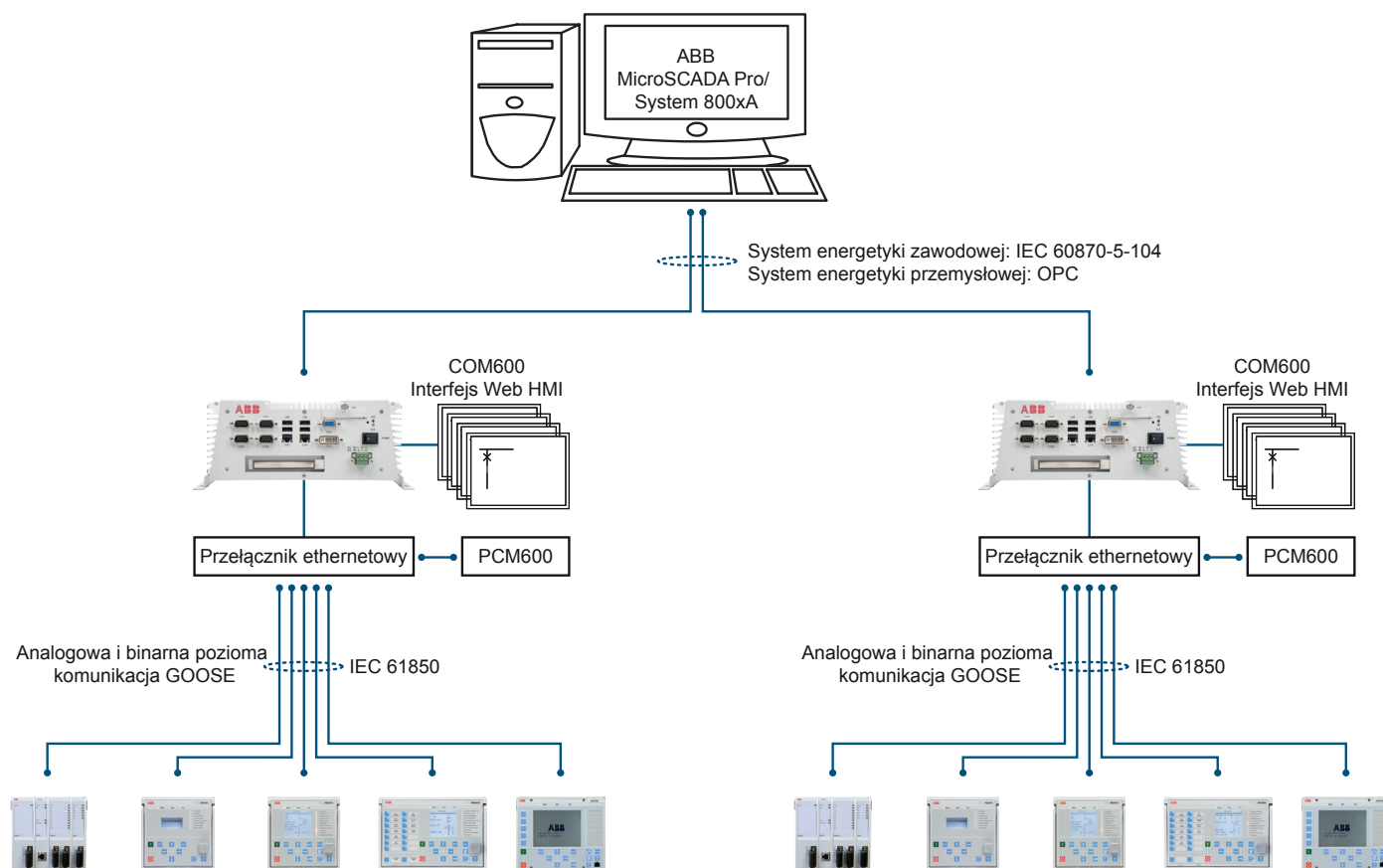
Ponadto urządzenie COM600 może być także wykorzystane jako lokalny magazyn dokumentacji technicznej oraz danych zebranych przez urządzenia z sieci. Zebrane dane sieciowe umożliwiają tworzenie szczegółowych raportów oraz szczegółową analizę awarii sieci z wykorzystaniem danych historycznych i funkcji rejestrowania zdarzeń narzędzia COM600. Dane historyczne mogą być wykorzystywane do dokładnego monitorowania wydajności procesu i urządzeń poprzez przeprowadzanie obliczeń na wartościach pozyskiwanych w czasie rzeczywistym lub na wartościach historycznych. Połączenie pomiarów procesu w czasie rzeczywistym ze zdarzeniami mającymi miejsce podczas produkcji i w czasie obsługi pomaga użytkownikowi w zrozumieniu dynamiki procesów.

Narzędzie COM600 może również pracować jako brama i zapewniać płynną łączność między urządzeniami znajdującymi się w obrębie podstacji oraz systemami sterowania i zarządzania z poziomu sieci, takimi jak MicroSCADA Pro, czy System 800xA.

Interfejs analizatora GOOSE w narzędziu COM600 umożliwia analizę poziomego protokołu IEC 61850 w czasie rozruchu technicznego i pracy na poziomie stacji. Interfejs zapisuje wszystkie zdarzenia GOOSE występujące w czasie pracy podstacji w celu usprawnienia nadzoru systemu.

Tabela 3. Rozwiązania obsługiwane przez ABB

Produkt	Wersja
Produkty automatyki stacyjnej COM600	4.0 z dodatkiem SP1 lub późniejsza
	4.1 lub późniejsza (Wydanie 2)
MicroSCADA Pro SYS 600	9.3 z dodatkiem FP2 lub późniejsza
	9.4 lub późniejsza (Wydanie 2)
System 800xA	5.1 lub późniejsza



Rysunek 5. Przykład przemysłowego systemu elektroenergetycznego ABB z przekaźnikami serii Relion, jednostką automatyki sieciowej COM600 i systemami MicroSCADA Pro/800xA

6. Sterowanie

Urządzenie REU615 łączy w sobie funkcjonalność sterowania wyłącznikami za pośrednictwem przedniego panelu interfejsu HMI lub za pośrednictwem elementów zdalnego sterowania. Poza sterowaniem wyłącznikiem przekaźnik został wyposażony w dwa bloki sterownicze, które są przeznaczone do silnikowego sterowania odłącznikami lub wózkiem wyłącznika oraz do wskazywania ich położenia.

Ponadto przekaźnik oferuje jeden blok sterujący, który ma na celu sterowanie jednym z uzemienników za pomocą silnika oraz wskazywanie jego położenia.

W każdym przekaźniku dla każdego sterowalnego urządzenia podstawowego niezbędne są dwa fizyczne wejścia binarne i dwa fizyczne wyjścia binarne. Liczba wejść i wyjść binarnych różni się w zależności od wybranej konfiguracji standardowej przekaźnika. Część standardowych konfiguracji oferuje również opcjonalne moduły sprzętowe zwiększające liczbę dostępnych wejść i wyjść binarnych.

W przypadku, gdy liczba dostępnych wejść lub wyjść binarnych w wybranej konfiguracji standardowej jest niedostateczna, standardową konfigurację można zmodyfikować w celu zwolnienia części wejść lub wyjść binarnych pierwotnie skonfigurowanych dla innych celów, lub też zintegrować z przekaźnikiem zewnętrzny moduł wejść i wyjść, na przykład RIO600. Wejścia i wyjścia zewnętrznego modułu we/wy mogą zostać wykorzystane dla sygnałów binarnych w zastosowaniach, gdzie czas odgrywa mniejszą rolę. Integracja umożliwia zwolnienie części wstępnie zarezerwowanych wejść i wyjść binarnych przekaźnika w konfiguracji standardowej.

Należy dokładnie sprawdzić przydatność wyjść binarnych przekaźnika, które zostały wybrane do podstawowego sterowania urządzeniem — np. załączanie i obciążenie oraz zdolność wyłączania. W przypadku, gdy wymagania dotyczące podstawowego obwodu sterowania urządzeniem nie zostaną spełnione, należy rozważyć korzystanie z zewnętrznych przekaźników pomocniczych.

Opcjonalny graficzny wyświetlacz LCD interfejsu HMI przekaźnika zawiera schemat synoptyczny (SLD) ze

wskazaniem położenia odpowiednich urządzeń podstawowych. Schematy blokowania wymagane w danej aplikacji są konfigurowane za pomocą macierzy sygnałów lub funkcjonalności konfiguracji aplikacji w menedżerze PCM600.

Konfiguracja standardowa A zawiera funkcję kontroli synchronizmu gwarantującą, że napięcie, kąt fazowy oraz częstotliwość po obydwu stronach otwartego wyłącznika spełniają warunki do bezpiecznego powiązania międzysystemowego dwóch sieci. Konfiguracja standardowa B zawiera funkcjonalność sterowania napięciem transformatora po stronie obciążenia. W oparciu o zmierzone wartości przekaźnik wysyła polecenia sterujące do przełącznika zaczepek, umożliwiając w ten sposób automatyczną regulację napięcia.

7. Pomiary

Oferowane funkcje pomiarowe zależą od wybranej konfiguracji standardowej. Konfiguracja standardowa A oferuje pomiar napięcia fazowego, napięcia zerowego oraz pomiar składowych symetrycznych napięcia. Dodatkowo konfiguracja ta obejmuje pomiar częstotliwości.

Przekaźniki w konfiguracji standardowej B mierzą prądy fazowe oraz składowe symetryczne prądów, napięcia fazowe, składowe symetryczne napięcia oraz wartość niezrównoważenia fazowego w oparciu o stosunek prądu składowej przeciwnej do prądu składowej zgodnej. Ponadto przekaźnik oferuje trójfazowy pomiar mocy i energii wraz ze współczynnikiem mocy. Dodatkowo przekaźnik wylicza żadaną wartość prądu w wybranym przez użytkownika, wcześniej nastawionym przedziale czasu oraz przeciążenie cieplne zabezpieczanego obiektu.

Dla konfiguracji standardowej B jako opcjonalne oferowane są wejścia RTD/mA. Za pomocą opcjonalnego modułu RTD/mA przekaźnik może zmierzyć do ośmiu sygnałów analogowych, takich jak temperatura, ciśnienie, wartości pozycji przełącznika zaczepek, poprzez sześć wejść RTD lub dwa wejścia mA wykorzystujące przetworniki.

Do zmierzonych wartości można uzyskać dostęp lokalnie z poziomu interfejsu użytkownika na przednim panelu przekaźnika lub zdalnie poprzez interfejs komunikacyjny urządzenia. Dostęp do wartości można uzyskać również z poziomu interfejsu opartego na przeglądarce internetowej.

Przekaźnik jest dostarczany ze rejestratorem profilu obciążenia. Funkcja profilu obciążenia przechowuje dane archiwalne zebrane w interwałach czasowych (interwałach zapotrzebowania). Zapisy są dokonywane w formacie COMTRADE.

8. Rejestrator zakłóceń

Przekaźnik jest wyposażony w rejestrator zakłóceń oferujący do 12 kanałów sygnału analogowego i 64 kanałów sygnału binarnego. Kanały analogowe mogą zostać ustawione albo na

zapis przebiegu, albo na zapis trendu mierzonych prądów i napięcia.

Kanały analogowe mogą zostać ustawione na uruchamianie funkcji zapisującej, gdy zmierzona wartość spada poniżej lub przekracza nastawione wartości. Kanały sygnału binarnego mogą być ustawione na rozpoczęcie zapisu na zboczu rosnącym lub zboczu opadającym sygnału binarnego, lub na obu zboczach.

Domyślnie kanały binarne są ustawione na zapis zewnętrznych lub wewnętrznych sygnałów przekaźnika, np. sygnałów uruchomienia lub wyłączenia stopni przekaźnika, sygnałów zewnętrznego blokowania lub sygnałów sterujących. Sygnały binarne przekaźnika, takie jak zadziałanie zabezpieczenia, sygnał zadziałania lub zewnętrzny sygnał sterujący występujący na wejściu binarnym, mogą zostać wykorzystane do uruchomienia rejestrowania. Zapisywane informacje są zapamiętywane w pamięci trwałej i mogą zostać załadowane do późniejszej analizy zakłóceń.

9. Rejestr zdarzeń

W celu zebrania informacji o występującym ciągu zdarzeń przekaźnik zawiera pamięć nieulotną, w której można przechować do 1024 zdarzeń wraz ze znacznikami czasowymi. Pamięć trwała zachowuje swoje dane również na wypadek, gdy przekaźnik tymczasowo traci dostęp do źródła zasilania. Rejestr zdarzeń ułatwia szczegółową analizę awarii i zakłóceń pola liniowego występujących przed lub po wystąpieniu zwarcia. Zwiększenie zdolności do przetwarzania i gromadzenia danych i zdarzeń w przekaźniku oferuje warunki do obsługi zwiększającego się zapotrzebowania na informacje dotyczące przyszłych konfiguracji sieci.

Dostęp do informacji na temat sekwencji zdarzeń można uzyskać lokalnie z poziomu interfejsu użytkownika na przednim panelu urządzenia lub zdalnie za pomocą interfejsu komunikacyjnego przekaźnika. Informacje mogą być dodatkowo dostępne lokalnie lub zdalnie przy użyciu interfejsu użytkownika bazującego na przeglądarce internetowej.

10. Zapisane dane .

Przekaźnik oferuje możliwość przechowywania zapisów z ostatnich 128 zdarzeń awarii. Zapisy umożliwiają użytkownikowi analizę zdarzeń występujących w systemie elektroenergetycznym. Każdy zapis zawiera wartości prądu, napięcia i kątowne, znacznik czasu itp. Zapis zakłócenia może zostać uruchomiony poprzez sygnał pobudzenia lub sygnał wyłączenia z bloku zabezpieczeń, lub przez obydwa te sygnały. Dostępne tryby pomiaru obejmują pomiar z wykorzystaniem dyskretnej transformaty Fouriera sygnału (DFT), pomiar wartości skutecznej (RMS) oraz wartości międzyszczytowej (peak-to-peak). Zapisy uszkodzeń zapisują wartości pomiarów przekaźnika w chwili uruchomienia dowolnej funkcji zabezpieczeniowej. Dodatkowo maksymalne zapotrzebowanie na prąd wraz ze znacznikiem czasowym jest

rejestrowane oddzielnie. Zapisy są przechowywane w pamięci nieulotnej.

11. Monitorowanie warunków pracy

Funkcje przekaźnika dotyczące monitorowania stanu wyłącznika monitorują w sposób ciągły wydajność i stan wyłącznika. Monitoring obejmuje czas zbrojenia sprężyny, ciśnienie gazu SF₆, czas przełączania i czas nieaktywności wyłącznika.

Funkcje monitorowania dostarczają informacji na temat historii eksploatacji wyłącznika, która może być wykorzystana do planowania prewencyjnej konserwacji wyłącznika.

Ponadto przekaźnik zawiera licznik czasu pracy, który służy do monitorowania liczby godzin pracy urządzenia, co umożliwia tworzenie harmonogramu czasowego przeglądów i konserwacji urządzenia.

12. Nadzór obwodu wyłączania

Układ nadzoru obwodu otwierania (ang. trip circuit supervision, TCS) monitoruje ciągłą dostępność i możliwość zadziałania obwodu wyłączania zwarcia. Możliwe jest także monitorowanie pozycji wyłącznika tzn. czy jest otwarty, czy zamknięty za pomocą funkcji monitorowania otwartego obwodu. Także wykrywa utratę napięcia sterującego wyłącznikiem.

13. Samokontrola

Wbudowany w przekaźnik system samokontroli monitoruje w sposób ciągły stan elementów sprzętowych urządzenia i poprawność działania oprogramowania przekaźnika. W przypadku wykrycia awarii lub wadliwego działania zawiadamiany jest operator.

Trwała awaria przekaźnika blokuje funkcje zabezpieczeniowe, aby zapobiec nieprawidłowemu działaniu.

14. Nadzór uszkodzenia bezpiecznika

Funkcja nadzoru uszkodzenia bezpiecznika wykrywa uszkodzenia między obwodem pomiarowym napięcia a przekaźnikiem. Awarie te wykrywane są przez algorytm oparty na składowych przeciwnych lub algorytm napięcia trójkątowego i prądu trójkątowego. Po wykryciu awarii funkcja nadzoru uszkodzenia bezpiecznika aktywuje alarm i zapobiega niezamierzonemu zadziałaniu napięciowych funkcji zabezpieczeń.

15. Nadzór obwodu prądowego

Funkcja nadzoru obwodu prądowego jest stosowana do wykrywania awarii w obwodach wtórnych przekładników prądowych. Po wykryciu awarii funkcja nadzoru obwodu prądowego aktywuje alarmową diodę LED i blokuje określone funkcje zabezpieczeń w celu uniknięcia ich niezamierzonego zadziałania. Funkcja nadzoru obwodu prądu wylicza sumę prądów fazowych pochodzących od rdzeni

zabezpieczeniowych i porównuje tę sumę ze zmierzonym prądem pojedynczego źródła odniesienia pochodzącym z przekładnika Ferrantiego lub oddzielnych rdzeni przekładników prądowych.

16. Kontrola dostępu

W celu ochrony przekaźnika przed nieautoryzowanym dostępem i utrzymania integralności informacji urządzenie jest dostarczane z czteropoziomowym, opierającym się na podziale ról, systemem uwierzytelniania. Umożliwia to ustawienie przez administratora indywidualnych haseł dla pracowników uprawnionych tylko do przeglądania informacji, operatorów, inżynierów i administratorów. System kontroli dostępu obejmuje dostęp przy użyciu interfejsu użytkownika na panelu przednim terminalu, za pomocą interfejsu opartego na przeglądarce internetowej, oraz dostęp z poziomu PCM600.

17. Wejścia i wyjścia

W zależności od wybranej konfiguracji standardowej przekaźnik jest wyposażony w trzy wejścia dla napięcia fazowego i jedno wejście prądu resztkowego lub trzy wejścia dla prądu fazowego, jedno wejście prądu resztkowego i trzy wejścia napięcia fazowego.

Wejścia dla prądów zerowych i prądów fazowych mają zakresy znamionowe 1/5 A. Trzy wejścia napięcia fazowego i wejście napięcia zerowego zawierają się w zakresie napięć znamionowych 60-210 V. Podłączane mogą być zarówno napięcia międzyfazowe, jak i napięcia względem ziemi.

Zakresy 1 A lub 5 A dla wejść prądów fazowych, 1 A lub 5 A dla prądów resztkowych oraz napięcie znamionowe dla wejścia napięcia resztkowego są wybierane przy użyciu oprogramowania przekaźnika. Dodatkowo poprzez dobranie odpowiednich nastaw parametrów przekaźnika ustalane są wartości progowe dla wejścia binarnego w zakresie 16...176 V DC.

Wszystkie styki wejść binarnych są dowolnie konfigurowalne za pomocą matrycy sygnałów lub konfiguracji aplikacji.

Jako opcję dla konfiguracji standardowej B przekaźnik oferuje sześć wejść sensora RTD i dwa wejścia mA. Za pomocą opcjonalnego modułu RTD/mA przekaźnik może zmierzyć do ośmiu sygnałów analogowych, takich jak temperatura, ciśnienie, wartości pozycji przełącznika zaczeplów, poprzez sześć wejść RTD lub dwa wejścia mA wykorzystujące przetworniki. Wartości te mogą, oprócz celów pomiarowych i monitorowania, być wykorzystywane do celów wyłączania i alarmowania poprzez użycie oferowanych opcjonalnych funkcji wielozadaniowego zabezpieczenia analogowego.

Dla konfiguracji standardowej A można opcjonalnie wybrać moduł wejść i wyjść binarnych. Urządzenie jest wyposażone w trzy wyjścia binarne o dużej prędkości (HSO), które oferują całkowity czas pracy skrócony o 4-6 ms w porównaniu z normalnymi wyjściami mocy.

REU615

Wersja produktu: 5.0 FP1

Proszę przejrzeć tabelę przeglądu wejść i wyjść oraz schemat zacisków w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat dostępnych wejść i wyjść.

Tabela 4. Przegląd wejść i wyjść

Konfig. standard.	Cyfra kodu zamówienia		Kanały analogowe		Kanały binarne		RTD	sacetms.tip m@it.abb.com
	5-6	7-8	Przekładnik prądowy	Przekładnik napięciowy	BI	BO		
A	EA	AD	-	5	12	4 WYJŚCIA MOCY + 6 WYJŚĆ SYGNAŁOWYCH	-	-
		FE	-	5	12	4 wyjścia mocy + 2 wyjścia sygnałowe + 3 wyjścia o dużej prędkości	-	-
B	CA	BB	4	3	14	4 wyjścia mocy + 9 wyjść sygnałowych	-	-
	CC	AH	4	3	8	4 wyjścia mocy + 6 wyjść sygnałowych	6	2

18. Komunikacja na poziomie stacji

Przełącznik obsługuje szereg protokołów komunikacyjnych, w tym Wydanie 2 IEC 61850, IEC 61850-9-2 LE, IEC 60870-5-103, Modbus® oraz DNP3. Protokół komunikacyjny Profibus DPV1 jest obsługiwany poprzez zastosowanie konwertera protokołów SPA-ZC 302. Informacje na temat działania i sterowania są dostępne przez te protokoły. Jednakże niektóre funkcjonalności komunikacyjne, takie jak np. komunikacja pozioma między przełącznikami, są uaktywniane tylko przez protokół komunikacyjny IEC 61850.

Protokół IEC 61850 stanowi zasadniczą część przełącznika, ponieważ aplikacja do zabezpieczania i sterowania w pełni opiera się na standardowym modelowaniu. Przełącznik obsługuje Wydanie 1 i Wydanie 2 standardu. Wraz z obsługą Wydania 2 przełącznik otrzymał najnowsze modelowanie funkcji dla zastosowań stacyjnych i najlepszy schemat współdziałania dla nowoczesnych podstacji. Dodatkowo przełącznik w pełni obsługuje standardowe funkcje trybów urządzenia w różnych zastosowaniach testowych. Aplikacje sterownicze mogą wykorzystywać nowe bezpieczne i zaawansowane funkcje sterowania stacją.

Implementacja protokołu IEC 61850 obsługuje funkcje monitorowania i sterowania. Ponadto dostęp do nastaw i zapisów zakłóceń odbywa się przy użyciu protokołu IEC 61850. Zapisy zakłóceń są dostępne dla jakiegokolwiek aplikacji opartej na sieci Ethernet w standardowym formacie pliku COMTRADE. Przełącznik oferuje możliwość równoczesnego przesyłania raportów ze zdarzenia do pięciu różnych klientów na stanowisku magistrali. Przełącznik może wymieniać dane z innymi urządzeniami, wykorzystując protokół IEC 61850.

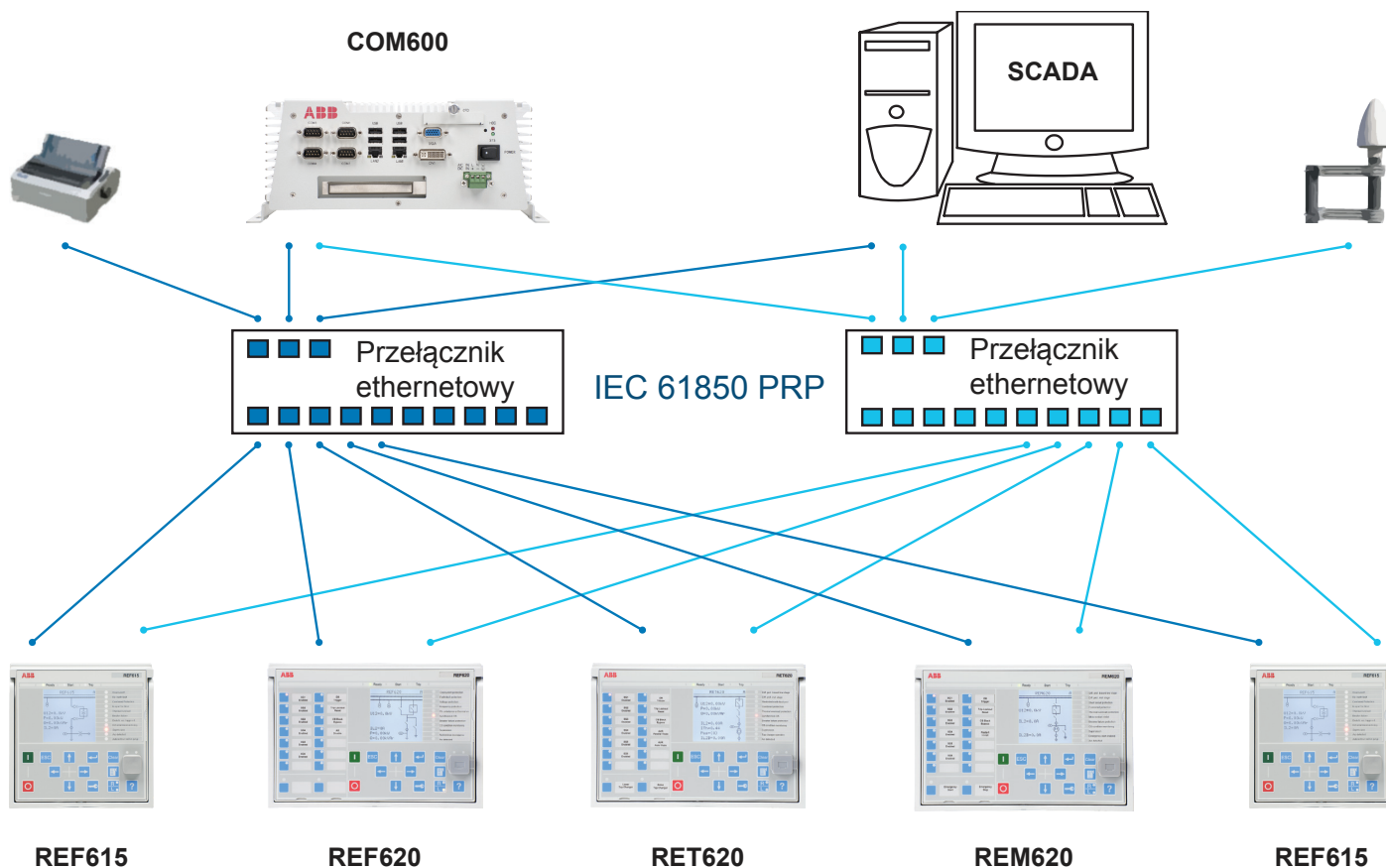
Przełącznik może wysyłać sygnały binarne i analogowe do innych urządzeń przy wykorzystaniu profilu GOOSE standardu IEC61850-8-1 (ang. Generic Object Oriented Substation Event – Ogólny obiektowo zorientowany system powiadomień o zdarzeniach w podstacji). Komunikaty binarne GOOSE mogą być wykorzystane np. do realizacji zabezpieczeń oraz w schematach zabezpieczeń bazujących na blokowaniu. Przełącznik spełnia wymagania wydajnościowe dla GOOSE w przypadku aplikacji wyłączających w podstacjach rozdzielczych zgodnie ze standardem IEC 61850 (wymiana danych pomiędzy urządzeniami <10 ms). Przełącznik obsługuje również wysyłanie i odbieranie wartości analogowych, wykorzystując do tego celu komunikację GOOSE. Wysyłanie komunikatów GOOSE w postaci analogowej umożliwia szybkie przenoszenie analogowych wartości pomiarowych przez szynę stacji, ułatwiając w ten sposób na przykład współdzielenie wartości pomiędzy przełącznikami podczas sterowania równoległe pracującymi przekładnikami. W urządzeniu REU615 wysyłanie komunikatów GOOSE w postaci analogowej jest stosowane w układach sterowania pracujących równoległe transformatorów, gdzie mierzone wartości są wymieniane między przełącznikami.

Przełącznik obsługuje również magistralę procesową IEC 61850 poprzez wysyłanie wartości próbkowanych prądów i napięć analogowych i odbieranie wartości próbkowanych napięć. Dzięki tej funkcji galwaniczne połączenia przewodowe między panelami można zastąpić komunikacją za pośrednictwem sieci Ethernet. Zmierzone wartości są przenoszone jako wartości próbkowane przy wykorzystaniu protokołu IEC 61850-9-2 LE. Przeznaczeniem wartości próbkowanych jest udostępnianie napięć innym urządzeniom serii 615 obsługującym funkcje oparte o napięcie i protokół IEC 61850-9-2. Przełączniki serii 615 oferujące aplikacje oparte o magistralę procesową wykorzystują protokół IEEE 1588 dla precyzyjnej synchronizacji czasu.

W przypadku redundantnej komunikacji ethernetowej przełącznik oferuje dwa optyczne lub dwa przewodowe interfejsy sieci Ethernet. Dostępny jest również trzeci port z przewodowym interfejsem sieci Ethernet. Trzeci interfejs Ethernet umożliwia łączność dowolnego innego urządzenia ethernetowego z szyną stacyjną IEC 61850 wewnątrz pola rozdzielnic, na przykład podłączenie zdalnych We/Wy. Redundancję sieci Ethernet można osiągnąć dzięki zastosowaniu protokołów bezprzerwowej redundancji wysokiej dostępności (HSR) lub redundancji równoległej (PRP), lub dzięki samonaprawialnej topologii pierścienia wykorzystującej protokół RSTP do obsługi zarządzanych przełączników. Redundantne rozwiązanie ethernetowe może być stosowane do opartych na sieci Ethernet protokołach IEC 61850, Modbus i DNP3.

Norma IEC 61850 określa redundancję, która usprawnia dostępność systemu dla komunikacji na poziomie podstacji. Redundancja sieciowa opiera się na dwóch komplementarnych protokołach zdefiniowanych w normie IEC 62439-3, tj. protokołach PRP i HSR. Oba protokoły umożliwiają usunięcie awarii łącza lub przełączanie z zerowym czasem przełączania. W przypadku obu protokołów każdy węzeł sieciowy zawiera dwa identyczne porty sieci Ethernet przeznaczone do jednego połączenia sieciowego. Praca protokołów opiera się na powielaniu wszystkich przesyłanych informacji i zapewnianiu zerowego czasu przełączania w przypadku awarii łącza lub przełączników, tym samym spełniając wszystkie surowe bieżące wymagania w czasie układów automatyki podstacji.

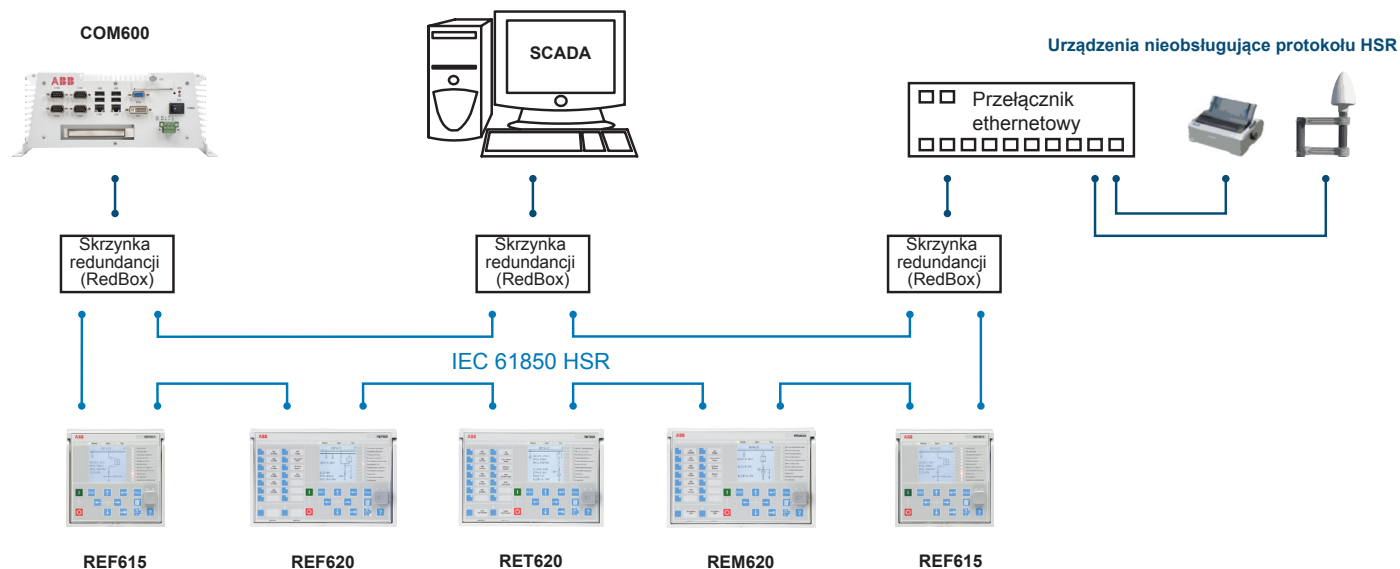
W przypadku protokołu PRP każdy węzeł sieciowy jest przyłączony do dwóch niezależnych, równoległe pracujących sieci. Te sieci są całkowicie oddzielone od siebie w celu zapewnienia niezależności od awarii i mają różne topologie. Sieci pracują równoległe względem siebie, zapewniając w ten sposób zerowy czas odzyskiwania po awarii i stałą kontrolę redundancji w celu zapobiegania awarii.



Rysunek 6. Protokół redundancji równoległej (PRP)

Protokół HSR stosuje obecnie w PRP zasadę pracy równoległej do pojedynczego pierścienia. Dla każdego wysłanego komunikatu węzeł wysyła dwie ramki, po jednej przez każdy z portów. Obie ramki krążą w pierścieniu w przeciwnych kierunkach. Każdy węzeł przekazuje ramki, które otrzymuje z jednego portu, do kolejnego portu w celu dotarcia do kolejnego węzła. Gdy wyjściowy węzeł nadawczy otrzyma ramkę, którą

sam wysłał, odrzuca ją, aby uniknąć zapętlenia. Protokół HSR w postaci pierścieniowej obsługuje połączenie do 30 przełączników serii 615. Jeżeli połączonych ma być więcej niż 30 przełączników, zaleca się podzielenie sieci na kilka pierścieni, aby zagwarantować wydajność dla aplikacji czasu rzeczywistego.

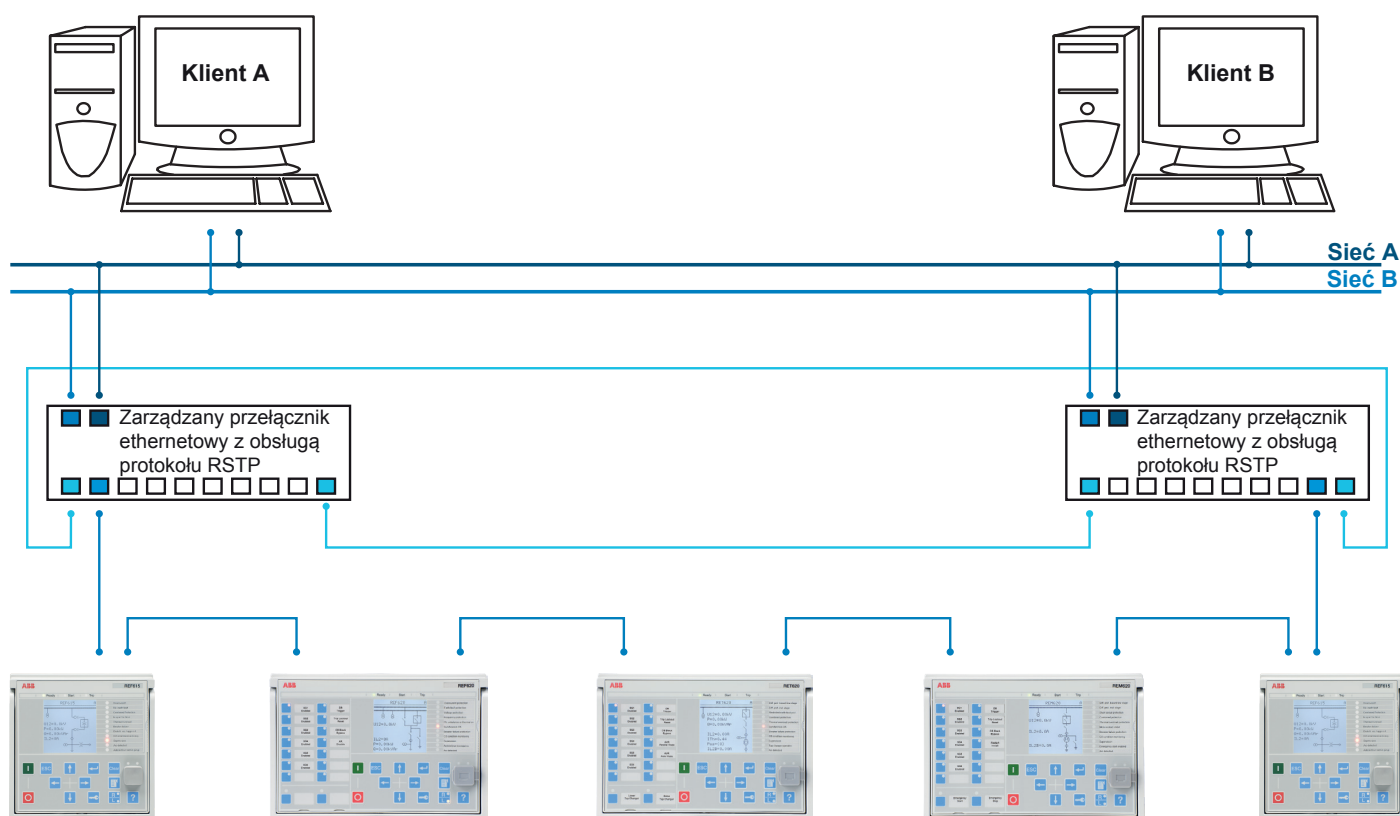


Rysunek 7. Protokół bezprzerwowej redundancji wysokiej dostępności (HSR)

Wybór pomiędzy protokołami redundancji HSR i PRP zależy od wymaganej funkcjonalności, kosztów i złożoności.

Samonaprawialna topologia pierścienia dla sieci Ethernet polega na utworzeniu efektywnego kosztowo pierścienia komunikacyjnego sterowanego za pośrednictwem zarządzanego przełącznika ethernetowego oferującego obsługę protokołu RSTP (ang. Rapid Spanning Tree Protocol). Zarządzany przełącznik kontroluje integralność pętli, kieruje danymi i dokonuje korekty przepływu danych na wypadek

zmian w komunikacji. Przełączniki w topologii pierścieniowej zachowują się jak niezarządzane przełączniki przekazujące niepowiązany ruch danych. Sieć Ethernet w postaci pierścieniowej obsługuje połączenie do 30 przełączników serii 615. Jeżeli połączonych ma być więcej niż 30 przełączników, zaleca się podzielenie sieci na kilka pierścieni. Rozwiązanie w postaci samonaprawialnej topologii pierścienia sieci Ethernet omija problem wystąpienia awarii w pojedynczym punkcie i usprawnia niezawodność komunikacji.



Rysunek 8. Samonaprawialna topologia pierścienia dla sieci Ethernet

Wszystkie złącza komunikacyjne, za wyjątkiem złącza portu przedniego, są umieszczone na opcjonalnych zintegrowanych modułach komunikacyjnych. Przekaznik może zostać podłączony do systemów komunikacji opartych na sieci Ethernet poprzez złącze RJ-45 (100Base-TX) lub złącze światłowodowe LC (100Base-FX). Jeżeli wymagana jest komunikacja szeregową, można wykorzystać złącze 9-pinowe RS-485. Dostępny jest dodatkowy szeregowy interfejs komunikacyjny RS-232.

Implementacja protokołu Modbus obsługuje tryby RTU, ASCII oraz TCP. Oprócz standardowych funkcji protokołu Modbus przekaznik obsługuje również przesyłanie zdarzeń ze znacznikami czasowymi, zmiany aktywnych grup nastaw oraz przesyłanie zapisów zakłóceń. Jeżeli wykorzystywane jest połączenie Modbus TCP, to do przekaznika może zostać podłączonych pięciu klientów jednocześnie. Ponadto protokół szeregowy Modbus oraz protokół Modbus TCP mogą być używane równolegle, a jeżeli jest to wymagane, możliwe jest współdziałanie protokołów IEC 61850 oraz Modbus.

Implementacja standardu IEC 60870-5-103 obsługuje połączenia dwóch równoległych szeregowych szyn do dwóch różnych urządzeń nadrzędnych. Poza podstawową, standardową funkcjonalnością przekaznik obsługuje zmianę aktywnej grupy nastaw i ładowanie zapisów zakłóceń w formacie IEC 60870-5-103. Ponadto równocześnie z

protokołem IEC 61850 możliwe jest stosowanie standardu IEC 60870-5-103.

Protokół DNP3 obsługuje zarówno tryb szeregowy, jak i TCP dla połączenia maksymalnie pięciu urządzeń nadrzędnych. Obsługiwane są także zmiana aktywnej nastawy i odczytywanie zapisów zakłóceń. Szeregowy DNP i DNP TCP można stosować równolegle. Jeżeli jest to wymagane, protokoły IEC 61850 i DNP to mogą pracować w tym samym czasie.

Seria 615 obsługuje protokół Profibus DPV1 z adapterem SPA-ZC 302. Jeżeli wymagany jest protokół Profibus, przekaznik należy zamówić z opcją obsługi protokołu szeregowego Modbus. Wdrożenie Modbus obejmuje funkcjonalność emulacji protokołu SPA. Ta funkcja umożliwia podłączenie do SPA-ZC 302.

Gdy przekaznik korzysta z szyny RS-485 do komunikacji szeregowej, to obsługiwane są połączenia dwu- oraz czteroprzewodowe. Głowica kablowa (zakończenie) oraz rezystory podwyższające i obniżające mogą zostać skonfigurowane przy użyciu zworek na karcie komunikacyjnej, zatem zewnętrzne rezystory nie są potrzebne.

Przekaznik obsługuje następujące metody synchronizacji czasu z rozdzielczością znacznika czasowego 1 ms:

Oparty na standardzie Ethernet

- SNTP (Prosty Sieniowy Protokół Czasu)

Ze specjalnym okablowaniem do synchronizacji czasu

- IRIG-B (Format kodowania czasu w wersji B)

Przełącznik obsługuje następujące metody synchronizacji czasu o wysokiej dokładności, z rozdzielczością znacznika czasowego 4 μ s, w szczególności wymaganej w magistralach procesowych.

- PTP (IEEE 1588) wer. 2 z Profilem mocy

Standard IEEE 1588 jest obsługiwany we wszystkich wariantach wykorzystujących moduł redundantnej komunikacji ethernetowej.

Funkcje IEEE 1588 v2

- Zwykły zegar z algorytmem najlepszego zegara nadrzędnego
- Jednostopniowy zegar transparentny dla topologii obwodowej opartej na sieci Ethernet
- Profil mocy 1588 v2

- Odbiór (urządzenie podrzędne): 1-stopniowy/2-stopniowy
- Wysyłanie (urządzenie nadrzędne): 1-stopniowy
- Mapowanie warstwy 2
- Obliczanie zwłoki komunikacji „każdy z każdym”
- Działanie wysyłania grupowego

Wymagana dokładność zegara Grandmaster wynosi +/-1 μ s. Przełącznik może pracować jako zegar nadrzędny wg algorytmu BCM, jeżeli zewnętrzny zegar Grandmaster jest chwilowo niedostępny.

Standard IEEE 1588 jest obsługiwany we wszystkich wariantach wykorzystujących moduł redundantnej komunikacji ethernetowej.

Dodatkowo przełącznik obsługuje synchronizację czasu poprzez szeregowo protokoły komunikacyjne Modbus, DNP3 i IEC 60870-5-103.

Tabela 5. Obsługiwane interfejsy i protokoły komunikacyjne stacji

Interfejsy/Protokoły	Ethernet		Szeregowe	
	100BASE-TX RJ-45	100BASE-FX LC	RS-232/RS-485	Światłowód typu ST
IEC 61850-8-1	•	•	-	-
IEC 61850-9-2 LE	•	•	-	-
MODBUS RTU/ASCII	-	-	•	•
MODBUS TCP/IP	•	•	-	-
DNP3 (szeregowy)	-	-	•	•
DNP3 TCP/IP	•	•	-	-
IEC 60870-5-103	-	-	•	•

• = Obsługiwany

Zabezpieczenie napięciowe z funkcjami sterowniczymi	1MRS757512 C
REU615	
Wersja produktu: 5.0 FP1	

19. Dane techniczne

Tabela 6. Wymiary

Opis	Wartość	
Szerokość	Rama	177 mm
	Obudowa	164 mm
Wysokość	Rama	177 mm (4U)
	Obudowa	160 mm
Głębokość	201 mm (153 + 48 mm)	
Waga urządzenia	Kompletny przekaźnik zabezpieczeniowy	4,1 kg
	Tylko jednostka wsuwana	2,1 kg

Tabela 7. Zasilanie

Opis	Typ 1	Typ 2
Nominalne napięcie pomocnicze U_n	100, 110, 120, 220, 240 V AC, 50 i 60 Hz	24, 30, 48, 60 V DC
	48, 60, 110, 125, 220, 250 V DC	
Maksymalny czas przerwy zasilania pomocniczego DC bez resetu przekaźnika	50 ms przy U_n	
Wahania napięcia pomocniczego	38...110% U_n (38...264 V AC)	50...120% U_n (12...72 V DC)
	80...120% U_n (38,4...300 V DC)	
Próg rozruchu	19,2 V DC (24 V DC × 80%)	
Obciążenie napięcia pomocniczego (P_q) w stanie spoczynku/stanie pracy	DC <12,0 W (znamionowe)/<18,0 W (maks.) AC <16,0 W (znamionowe)/<21,0 W (maks.)	DC <12,0 W (znamionowe)/<18,0 W (maks.)
Tętnienie napięcia pomocniczego DC	Maks. 15% wartości DC (przy częstotliwości 100 Hz)	
Typ bezpiecznika	T4A/250 V	

Tabela 8. Wejścia zasilania

Opis		Wartość
Częstotliwość znamionowa		50/60 Hz \pm 5 Hz
Wejścia prądowe	Prąd znamionowy, I_n	1/5 A ¹⁾
	Wytrzymałość cieplna:	
	• Ciągła	20 A
	• Przez 1 s	500 A
	Wytrzymałość dla prądów dynamicznych:	
• Wartość dla półokresu	1250 A	
Impedancja wejściowa		<20 m Ω
Wejścia napięciowe	Napięcie znamionowe	60..10 V AC
	Wytrzymałość napięciowa:	
	• Ciągła	240 V AC
	• Przez 10 s	360 V AC
Obciążenie przy napięciu znamionowym		<0,05 VA

1) Prąd zerowy i/lub prąd fazowy

Tabela 9. Wejścia dwustanowe

Opis	Wartość
Zakres roboczy	\pm 20% napięcia znamionowego
Napięcie znamionowe	24...250 V DC
Pobór prądu	1,6...1,9 mA
Pobór mocy	31,0...570,0 mW
Napięcie progowe	16...176 V DC
Czas reakcji	< 3 ms

Zabezpieczenie napięciowe z funkcjami sterowniczymi	1MRS757512 C
REU615	
Wersja produktu: 5.0 FP1	

Tabela 10. Pomiar RTD/mA (XRGGIO130)

Opis		Wartość	
Wejścia RTD	Obsługiwane sensory RTD	100 Ω platyna	TCR 0,00385 (DIN 43760)
		250 Ω platyna	TCR 0,00385
		100 Ω nikiel	TCR 0,00618 (DIN 43760)
		120 Ω nikiel	TCR 0,00618
		250 Ω nikiel	TCR 0,00618
		10 Ω miedź	TCR 0,00427
		Obsługiwany zakres rezystancji	0...2 kΩ
Maksymalna rezystancja przewodu (pomiar trójprzewodowy)	25 Ω / przewód		
Izolacja	2 kV (wejścia do ochrony uziemienia)		
Czas odpowiedzi	<4 s		
RTD/prąd pomiaru rezystancji	Maksimum 0,33 mA rms		
Dokładność zadziałania	Rezystancja	Temperatura	
	± 2,0% lub ±1 Ω	±1 °C 10 Ω miedź: ±2 °C	
Wejścia mA	Obsługiwany zakres prądu	0...20 mA	
	Impedancja wejściowa prądu	44 Ω ± 0,1%	
	Dokładność zadziałania	±0,5% lub ±0,01 mA	

Tabela 11. Wyjście sygnału X100: SO1

Opis	Wartość
Napięcie znamionowe	250 V AC/DC
Obciążalność prądowa trwała styku	5 A
Załączanie i obciążenie przez 3,0 s	15 A
Załączanie i obciążenie przez 0,5 s	30 A
Zdolność rozłączeniowa gdy stała obwodu L/R < 40 ms	1 A/0,25 A/0,15 A
Minimalne obciążenie styku	100 mA przy 24 V AC/DC

Tabela 12. Wyjścia sygnałowe i wyjście IRF

Opis	Wartość
Napięcie znamionowe	250 V AC/DC
Obciążalność prądowa trwała styku	5 A
Załączanie i obciążenie przez 3,0 s	10 A
Załączanie i obciążenie przez 0,5 s	15 A
Zdolność wyłączenia przy stałej czasowej obwodu wyłączanego L/R < 40 ms przy 48/110/220 V DC	1 A/0,25 A/0,15 A
Minimalne obciążenie styku	10 mA przy 5 V AC/DC

Tabela 13. Dwubiegunowe przekaźnikowe wyjście mocy z funkcją TCS

Opis	Wartość
Napięcie znamionowe	250 V AC/DC
Obciążalność prądowa trwała styku	8 A
Załączanie i obciążenie przez 3,0 s	15 A
Załączanie i obciążenie przez 0,5 s	30 A
Zdolność rozłączeniowa gdy stała obwodu L/R < 40 ms, przy 48/110/220 V DC przy 48/110/220 V DC (dwa styki połączone szeregowo)	5 A/3 A/1 A
Minimalne obciążenie styku	100 mA przy 24 V AC/DC
Układ nadzoru obwodu otwierania (TCS):	
• Zakres napięcia sterującego	20...250 V AC/DC
• Pobór prądu obwodu nadzorującego	~1,5 mA
• Minimalne napięcie na styku TCS	20 V AC/DC (15...20 V)

Tabela 14. Jednobiegunowe wyjście przekaźnikowe

Opis	Wartość
Napięcie znamionowe	250 V AC/DC
Obciążalność prądowa trwała styku	8 A
Załączanie i obciążenie przez 3,0 s	15 A
Załączanie i obciążenie przez 0,5 s	30 A
Zdolność wyłączenia przy stałej czasowej obwodu wyłączanego L/R < 40 ms przy 48/110/220 V DC	5 A/3 A/1 A
Minimalne obciążenie styku	100 mA przy 24 V AC/DC

Tabela 15. Wyjście o dużej prędkości HSO z BIO0007

Opis	Wartość
Napięcie znamionowe	250 V AC/DC
Obciążalność prądowa trwała styku	6 A
Załączanie i obciążenie przez 3,0 s	15 A
Załączanie i obciążenie przez 0,5 s	30 A
Zdolność wyłączenia przy stałej czasowej obwodu wyłączanego L/R < 40 ms przy 48/110/220 V DC	5 A/3 A/1 A
Czas zadziałania	< 1 ms
Zerowanie	< 20 ms, obciążenie rezystancyjne

Tabela 16. Przednie interfejsy Ethernet

Interfejs Ethernet	Protokół	Kabel	Szybkość transmisji danych
Przedni	Protokół TCP/IP	Standardowy kabel dla sieci Ethernet CAT 5 ze złączem RJ-45	10 Mbitów/s

Zabezpieczenie napięciowe z funkcjami sterowniczymi	1MRS757512 C
REU615	
Wersja produktu: 5.0 FP1	

Tabela 17. Łącze komunikacyjne stacji, światłowodowe

Złącze	Typ włókna ¹⁾	Długość fali	Typowa maksymalna długość ²⁾	Dozwolone tłumienie ścieżki ³⁾
LC	Rdzeń światłowodowy MM 62,5/125 lub 50/125 μm	1300 nm	2 km	<8 dB
ST	Rdzeń światłowodowy MM 62,5/125 lub 50/125 μm	820...900 nm	1 km	<11 dB

- 1) Włókno wielomodowe (MM), włókno jednomodowe (SM)
2) Maksymalna długość zależy od tłumienia i jakości kabla, liczby splotów i złączy w ścieżce.
3) Maksymalne dopuszczalne tłumienie powodowane jednocześnie przez złącze i kabel

Tabela 18. IRIG-B

Opis	Wartość
Format IRIG kodowania czasu	B004, B005 ¹⁾
Izolacja	500 V 1 min.
Modulacja	Niemodulowana
Poziom logiki	5 V TTL
Pobór prądu	< 4 mA
Pobór mocy	<20 mW

- 1) Zgodnie ze standardem IRIG 200-04

Tabela 19. Sensor soczewkowy i światłowód dla zabezpieczenia od zwarc łukowych

Opis	Wartość
Kabel światłowodowy zawierający soczewkę	1,5 m, 3,0 m lub 5,0 m
Zakres normalnych temperatur roboczych soczewki	-40...+100 °C
Zakres maksymalnej temperatury roboczej soczewki, maks. 1 h	+140 °C
Minimalny dozwolony promień zgięcia dla światłowodu	100 mm

Tabela 20. Stopień ochrony dla przełączników montowanych podpanelowo

Opis	Wartość
Przednia strona	IP 54
Tylna strona z zaciskami	IP 20

Tabela 21. Warunki środowiskowe

Opis	Wartość
Zakres temperatury roboczej	-25...+55 °C (ciągła)
Zakres temperatury dla krótkich czasów działania	-40...+85 °C (<16h) ¹⁾²⁾
Wilgotność względna	< 93%, bez kondensacji
Ciśnienie atmosferyczne	86...106 kPa
Wysokość wzniesienia	Do 2000 m
Zakres temperatur podczas transportu i składowania	-40...+85 °C

- 1) Degradacja wyrażona w MTBF oraz działanie HMI poza zakresem temperaturowym -25...+55 °C
2) Dla przełączników z interfejsem komunikacyjnym LC maksymalna temperatura pracy wynosi +70°C

Tabela 22. Testy kompatybilności elektromagnetycznej (EC)

Opis	Typ wartości testowej	Odniesienie
Test zakłóceńowy 1 MHz/100 kHz		IEC 61000-4-18 IEC 60255-26, klasa III IEEE C37.90.1-2002
<ul style="list-style-type: none"> Tryb wspólny Tryb różnicowy 	2,5 kV 2,5 kV	
Test serii zakłóceń 3 MHz, 10 MHz i 30 MHz		IEC 61000-4-18 IEC 60255-26, klasa III
<ul style="list-style-type: none"> Tryb wspólny 	2,5 kV	
Test na wyładowania elektrostatyczne		IEC 61000-4-2 IEC 60255-26 IEEE C37.90.3-2001
<ul style="list-style-type: none"> Wyładowanie metaliczne Wyładowanie łukowe 	8 kV 15 kV	
Test zakłóceń częstotliwości radiowych		IEC 61000-4-6 IEC 60255-26, klasa III
	10 V (rms) f = 150 kHz - 80 MHz	IEC 61000-4-3 IEC 60255-26, klasa III
	10 V/m (rms) f = 80 - 2700 MHz	ENV 50204 IEC 60255-26, klasa III
	10 V/m f = 900 MHz	IEEE C37.90.2-2004
	20 V/m (rms) f = 80 - 1000 MHz	
Szybkozmienne zakłócenia przejściowe		IEC 61000-4-4 IEC 60255-26 IEEE C37.90.1-2002
<ul style="list-style-type: none"> Wszystkie porty 	4 kV	
Test odporności udarowej		IEC 61000-4-5 IEC 60255-26
<ul style="list-style-type: none"> Komunikacja Inne porty 	1 kV, względem ziemi 4 kV, względem ziemi 2 kV, międzyprzewodowe	
Test częstotliwości magnetycznej pola (50 Hz)		IEC 61000-4-8
<ul style="list-style-type: none"> Ciągłe 1-3 s 	300 A/m 1000 A/m	
Test odporności na impulsowe pole elektromagnetyczne		IEC 61000-4-9
	1000 A/m 6,4/16 μ s	
Odporność na oscylacje tłumione pola magnetycznego		IEC 61000-4-10
<ul style="list-style-type: none"> 2 s 1 MHz 	100 A/m 400 stanów nieustalonych/s	
Przysiady napięcia i krótkie przerwy		IEC 61000-4-11
	30%/10 ms 60%/100 ms 60%/1000 ms >95%/5000 ms	

Zabezpieczenie napięciowe z funkcjami sterowniczymi	1MRS757512 C
REU615	
Wersja produktu: 5.0 FP1	

Tabela 22. Testy kompatybilności elektromagnetycznej (EC), kontynuowane

Opis	Typ wartości testowej	Odniesienie
Test odporności częstotliwości sieciowej	Tylko wejścia binarne	IEC 61000-4-16 IEC 60255-26, klasa A
<ul style="list-style-type: none"> Tryb wspólny Tryb różnicowy 	300 V rms 150 V rms	
Zaburzenia wspólne asymetryczne przewodzone	15 Hz - 150 kHz Poziom badań 3 (10/1/10 V rms)	IEC 61000-4-16
Testy emisji		EN 55011, klasa A IEC 60255-26 CISPR 11 CISPR 12
<ul style="list-style-type: none"> Przewodzone 		
0,15 - 0,50 MHz	< 79 dB (µV) quasi-szczytowe < 66 dB (µV) średnie	
0,5 - 30 MHz	< 73 dB (µV) quasi-szczytowe < 60 dB (µV) quasi-szczytowe	
<ul style="list-style-type: none"> Promieniowane 		
30 - 230 MHz	< 40 dB (µV/m) quasi-szczytowe, zmierzone przy dystansie 10 m	
230 - 1000 MHz	< 47 dB (µV/m) quasi-szczytowe, zmierzone przy dystansie 10 m	
1...3 GHz	< 76 dB (µV/m) szczytowe < 56 dB (µV/m) średnia, zmierzona w odł. 3 m	
3...6 GHz	< 80 dB (µV/m) szczytowe < 60 dB (µV/m) średnia, zmierzona w odł. 3 m	

Tabela 23. Test izolacji

Opis	Typ wartości testowej	Odniesienie
Testy dielektryczne	2 kV, 50 Hz, 1 min 500 V, 50 Hz, 1 min, komunikacja	IEC 60255-27
Test napięcia impulsowego	5 kV, 1,2/50 µs, 0,5 J 1 kV, 1,2/50 µs, 0,5 J, komunikacja	IEC 60255-27
Pomiary rezystancji izolacji	>100 MΩ, 500 V DC	IEC 60255-27
Rezystancja połączenia wyrównawczego	<0,1 Ω, 4 A, 60 s	IEC 60255-27

Tabela 24. Testy mechaniczne

Opis	Odniesienie	Wymaganie
Test na wibracje (sinusoidalne)	IEC 60068-2-6 (test Fc) IEC 60255-21-1	Klasa 2
Test udaru i uderzenia	IEC 60068-2-27 (test Ea udar) IEC 60068-2-29 (test Eb uderzenie) IEC 60255-21-2	Klasa 2
Test sejsmiczny	IEC 60255-21-3	Klasa 2

Tabela 25. Testy klimatyczne

Opis	Typ wartości testowej	Odniesienie
Odporność na ciepło (test suchy)	<ul style="list-style-type: none"> 96 h przy +55 °C 16 h przy +85 °C¹⁾ 	IEC 60068-2-2
Odporność na niskie temperatury (test suchy)	<ul style="list-style-type: none"> 96 h przy -25 °C 16 h przy -40 °C 	IEC 60068-2-1
Odporność na ciepło i wilgoć	<ul style="list-style-type: none"> 6 cykli (12 h + 12 h) przy +25 °C...+55 °C, wilgotność >93% 	IEC 60068-2-30
Test zmiany temperatury	<ul style="list-style-type: none"> 5 cykli (3 h + 3 h) przy -25 °C...+55 °C 	IEC60068-2-14
Test temperaturowy składowania	<ul style="list-style-type: none"> 96 h przy -40 °C 96 h przy +85 °C 	IEC 60068-2-1 IEC 60068-2-2

1) Dla przekaźników z interfejsem komunikacyjnym LC maksymalna temperatura pracy wynosi +70°C

Tabela 26. Bezpieczeństwo użytkowania produktu

Opis	Odniesienie
Dyrektywa niskonapięciowa (LVD)	2006/95/WE
Norma	EN 60255-27 (2013) EN 60255-1 (2009)

Tabela 27. Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

Opis	Odniesienie
Dyrektywa kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)	2004/108/WE
Norma	EN 60255-26 (2013)

Tabela 28. Zgodność z RoHS

Opis
Urządzenie zgodne z dyrektywą RoHS (2002/95/WE)

Zabezpieczenie napięciowe z funkcjami sterowniczymi	1MRS757512 C
REU615	
Wersja produktu: 5.0 FP1	

Funkcje zabezpieczeniowe

Tabela 29. Trójfazowe bezkierunkowe zabezpieczenie nadprądowe (PHxPTOC)

Cecha	Wartość			
Dokładność zadziałania	W zależności od częstotliwości mierzonego prądu: $f_n \pm 2$ Hz			
	PHLPTOC	$\pm 1,5\%$ nastawionej wartości lub $\pm 0,002 \times I_n$		
	PHHPTOC i PHIPTOC	$\pm 1,5\%$ ustawionej wartości lub $\pm 0,002 \times I_n$ (dla prądów w zakresie $0,1 \dots 10 \times I_n$) $\pm 5,0\%$ nastawionej wartości (dla prądów w zakresie $10 \dots 40 \times I_n$)		
Czas uruchomienia ¹⁾²⁾		Minimum	Typowa	Maksimum
	PHIPTOC: $I_{zwarcia} = 2 \times$ nastawa <i>Wartość startowa</i>	16 ms	19 ms	23 ms
	$I_{zwarcia} = 10 \times$ nastawa <i>Wartość startowa</i>	11 ms	12 ms	14 ms
	PHHPTOC i PHLPTOC: $I_{zwarcia} = 2 \times$ nastawa <i>Wartość startowa</i>	23 ms	26 ms	29 ms
Czas powrotu	Typowo 40 ms			
Współczynnik powrotu	Typowo 0,96			
Czas opóźnienia	< 30 ms			
Dokładność czasu zadziałania w trybie charakterystyki z niezależnym czasem zwłoki DT	$\pm 1,0\%$ nastawionej wartości lub ± 20 ms			
Dokładność czasu zadziałania w trybie charakterystyki z zależnym czasem zwłoki IDMT	$\pm 5,0\%$ wartości teoretycznej lub ± 20 ms ³⁾			
Tłumienie harmonicznych	RMS: brak tłumienia DFT: -50 dB przy $f = n \times f_n$, gdzie $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ Międzyszczytowo: brak tłumienia Międzyszczytowo + zapas: brak tłumienia			

1) Nastawa *Opóźnienie zadziałania* = 0,02 s, *Typ krzywej działania* = IEC niezależna, *Tryb pomiaru* = domyślny (w zależności od stopnia), wartość prądu przed zwarciem = $0,0 \times I_n$, $f_n = 50$ Hz, prąd zakłóceńowy z częstotliwością znamionową podawaną z losowego przesunięcia fazowego; wyniki opierają się na rozkładzie statystycznym 1000 pomiarów

2) Zawiera opóźnienie sygnałowego styku wyjściowego

3) Zawiera opóźnienie styku wyjściowego mocy

Tabela 30. Trójfazowe bezkierunkowe zabezpieczenie nadprądowe (PHxPTOC), główne nastawy

Parametr	Funkcja	Wartość (Zakres)	Krok
Wartość startowa	PHLPTOC	$0,05...5,00 \times I_n$	0.01
	PHHPTOC	$0,10...40,00 \times I_n$	0.01
	PHIPTOC	$1,00...40,00 \times I_n$	0.01
Mnożnik czasu	PHLPTOC	0.05...15.00	0.01
	PHHPTOC	0.05...15.00	0.01
Opóźnienie zadziałania	PHLPTOC	40...200 000 ms	10
	PHHPTOC	40...200 000 ms	10
	PHIPTOC	40...200 000 ms	10
Typ krzywej działania ¹⁾	PHLPTOC	Czas niezależny lub zależny Typ krzywej: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19	
	PHHPTOC	Czas niezależny lub zależny Typ krzywej: 1, 3, 5, 9, 10, 12, 15, 17	
	PHIPTOC	Czas niezależny	

1) Aby uzyskać dodatkowe informacje, zapoznaj się z tabelą charakterystyki działania.

Tabela 31. Zabezpieczenie zerowonapięciowe (ROVPTOV)

Cecha	Wartość						
Dokładność zadziałania	Zależy od częstotliwości mierzonego napięcia: $f_n \pm 2$ Hz $\pm 1,5\%$ ustawionej wartości lub $\pm 0,002 \times U_n$						
Czas uruchomienia ¹⁾²⁾	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Minimum</th> <th>Typowa</th> <th>Maksimum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>48 ms</td> <td>51 ms</td> <td>54 ms</td> </tr> </tbody> </table>	Minimum	Typowa	Maksimum	48 ms	51 ms	54 ms
Minimum	Typowa	Maksimum					
48 ms	51 ms	54 ms					
Czas powrotu	Typowo 40 ms						
Współczynnik powrotu	Typowo 0,96						
Czas opóźnienia	< 35 ms						
Dokładność czasu zadziałania w trybie charakterystyki z niezależnym czasem zwłoki DT	$\pm 1,0\%$ nastawionej wartości lub ± 20 ms						
Tłumienie harmonicznych	DFT: -50 dB przy $f = n \times f_n$, gdzie $n = 2, 3, 4, 5, \dots$						

1) Wartość napięcia resztkowego przed zwarcie = $0,0 \times U_n$, $f_n=50$ Hz, napięcie resztkowe przy częstotliwości znamionowej jest wprowadzone z losowego kąta fazowego, wyniki opierają się na rozkładzie statystycznym 1000 pomiarów

2) Zawiera opóźnienie sygnałowego styku wyjściowego

Tabela 32. Zabezpieczenie zerowonapięciowe (ROVPTOV), główne nastawy

Parametr	Funkcja	Wartość (Zakres)	Krok
Wartość startowa	ROVPTOV	$0,010...1,000 \times U_n$	0.001
Opóźnienie zadziałania	ROVPTOV	40...300 000 ms	1

Zabezpieczenie napięciowe z funkcjami sterowniczymi	1MRS757512 C
REU615	
Wersja produktu: 5.0 FP1	

Tabela 33. Trójfazowe zabezpieczenie podnapięciowe (PHPTUV)

Cecha	Wartość		
Dokładność zadziałania	W zależności od częstotliwości mierzonego napięcia: $f_n \pm 2$ Hz $\pm 1,5\%$ ustawionej wartości lub $\pm 0,002 \times U_n$		
Czas pobudzenia ¹⁾²⁾	$U_{zwarcia} = 0,9 \times \text{nastawa}$ <i>Wartość startowa</i>	Minimum	Typowa
		62 ms	66 ms
		Maksimum	70 ms
Czas powrotu	Typowo 40 ms		
Współczynnik powrotu	W zależności od nastawy <i>Histeresa względna</i>		
Czas opóźnienia	< 35 ms		
Dokładność czasu zadziałania w trybie charakterystyki z niezależnym czasem zwłoki DT	$\pm 1,0\%$ nastawionej wartości lub ± 20 ms		
Dokładność czasu zadziałania w trybie charakterystyki z zależnym czasem zwłoki IDMT	$\pm 5,0\%$ teoretycznej wartości lub ± 20 ms ³⁾		
Tłumienie harmonicznych	DFT: -50 dB przy $f = n \times f_n$, gdzie $n = 2, 3, 4, 5, \dots$		

- 1) *Wartość startowa* = $1,0 \times U_n$, Napięcie przed zwarcie = $1,1 \times U_n$, $f_n = 50$ Hz, podnapięcie w jednej fazie z częstotliwością znamionową podawaną z losowego kąta fazowego; wyniki opierają się na rozkładzie statystycznym 1000 pomiarów
- 2) Zawiera opóźnienie sygnałowego styku wyjściowego
- 3) Minimum *Wartość startowa* = 0,50, *Wartość startowa* mnożnik mieści się w zakresie 0,90 do 0,20

Tabela 34. Trójfazowe zabezpieczenie podnapięciowe (PHPTOV), nastawy główne

Parametr	Funkcja	Wartość (Zakres)	Krok
Wartość startowa	PHPTUV	$0,05 \dots 1,20 \times U_n$	0.01
Mnożnik czasu	PHPTUV	0.05...15.00	0.01
Opóźnienie zadziałania	PHPTUV	60...300000 ms	10
Typ krzywej działania ¹⁾	PHPTUV	Czas niezależny lub zależny Typ krzywej: 5, 15, 21, 22, 23	

- 1) Aby uzyskać dodatkowe informacje, zapoznaj się z tabelą charakterystyki działania.

Tabela 35. Trójfazowe zabezpieczenie nadnapięciowe (PHPTOV)

Cecha		Wartość		
Dokładność zadziałania		Zależy od częstotliwości mierzonego napięcia: $f_n \pm 2$ Hz $\pm 1,5\%$ ustawionej wartości lub $\pm 0,002 \times U_n$		
Czas pobudzenia ¹⁾²⁾	$U_{zwarcia} = 1,1 \times \text{nastawa}$ <i>Wartość startowa</i>	Minimum	Typowa	Maksimum
		23 ms	27 ms	31 ms
Czas powrotu		Typowo 40 ms		
Współczynnik powrotu		W zależności od nastawy <i>Histeresa względna</i>		
Czas opóźnienia		< 35 ms		
Dokładność czasu zadziałania w trybie charakterystyki z niezależnym czasem zwłoki DT		$\pm 1,0\%$ nastawionej wartości lub ± 20 ms		
Dokładność czasu zadziałania w trybie charakterystyki z zależnym czasem zwłoki IDMT		$\pm 5,0\%$ wartości teoretycznej lub ± 20 ms ³⁾		
Tłumienie harmoniczných		DFT: -50 dB przy $f = n \times f_n$, gdzie $n = 2, 3, 4, 5, \dots$		

1) *Wartość startowa* = $1,0 \times U_n$, Napięcie przed zwarciem = $0,9 \times U_n$, $f_n = 50$ Hz, nadnapięcie w jednej fazie z częstotliwością znamionową podawaną z losowego kąta fazowego, wyniki opierają się na rozkładzie statystycznym 1000 pomiarów

2) Zawiera opóźnienie sygnałowego styku wyjściowego

3) Maksimum *Wartość startowa* = $1,20 \times U_n$, *Wartość startowa* mnożnik mieści się w zakresie 1,10 do 2,00

Tabela 36. Trójfazowe zabezpieczenie nadnapięciowe (PHPTOV), nastawy główne

Parametr	Funkcja	Wartość (Zakres)	Krok
Wartość startowa	PHPTOV	$0,05 \dots 1,60 \times U_n$	0.01
Mnożnik czasu	PHPTOV	0.05...15.00	0.01
Opóźnienie zadziałania	PHPTOV	40...300000 ms	10
Typ krzywej działania ¹⁾	PHPTOV	Czas niezależny lub zależny Typ krzywej: 5, 15, 17, 18, 19, 20	

1) Aby uzyskać dodatkowe informacje, zapoznaj się z tabelą charakterystyki działania.

Zabezpieczenie napięciowe z funkcjami sterowniczymi	1MRS757512 C
REU615	
Wersja produktu: 5.0 FP1	

Tabela 37. Zabezpieczenie nadnapięciowe składowej zgodnej (PSPTUV)

Cecha		Wartość		
Dokładność zadziałania		Zależy od częstotliwości mierzonego napięcia: $f_n \pm 2$ Hz		
		$\pm 1,5\%$ ustawionej wartości lub $\pm 0,002 \times U_n$		
Czas pobudzenia ¹⁾²⁾	$U_{zwarcia} = 0,99 \times \text{nastawa}$ <i>Wartość startowa</i> $U_{zwarcia} = 0,9 \times \text{nastawa}$ <i>Wartość startowa</i>	Minimum	Typowa	Maksimum
		52 ms 44 ms	55 ms 47 ms	58 ms 50 ms
Czas powrotu		Typowo 40 ms		
Współczynnik powrotu		W zależności od nastawy <i>Histeresa względna</i>		
Czas opóźnienia		< 35 ms		
Dokładność czasu zadziałania w trybie charakterystyki z niezależnym czasem zwłoki DT		$\pm 1,0\%$ nastawionej wartości lub ± 20 ms		
Tłumienie harmoniczych		DFT: -50 dB przy $f = n \times f_n$, gdzie $n = 2, 3, 4, 5, \dots$		

1) *Wartość startowa* = $1,0 \times U_n$, Napięcie składowej zgodnej przed zwarcie = $1,1 \times U_n$, $f_n = 50$ Hz, podnapięcie składowej zgodnej w jednej fazie z częstotliwością znamionową podawaną z losowego kąta fazowego; wyniki opierają się na rozkładzie statystycznym 1000 pomiarów

2) Zawiera opóźnienie sygnałowego styku wyjściowego

Tabela 38. Zabezpieczenie podnapięciowe składowej zgodnej (PSPTUV), nastawy główne

Parametr	Funkcja	Wartość (Zakres)	Krok
Wartość startowa	PSPTUV	$0,010 \dots 1,200 \times U_n$	0.001
Opóźnienie zadziałania	PSPTUV	40...120 000 ms	10
Wartość blokowania napięciowego	PSPTUV	$0,01 \dots 1,0 \times U_n$	0.01

Tabela 39. Zabezpieczenie nadnapięciowe składowej przeciwnej (NSPTOV)

Cecha		Wartość		
Dokładność zadziałania		Zależy od częstotliwości mierzonego napięcia: $f_n \pm 2$ Hz		
		$\pm 1,5\%$ nastawionej wartości lub $\pm 0,002 \times U_n$		
Czas pobudzenia ¹⁾²⁾	$U_{zwarcia} = 1,1 \times \text{nastawa}$ <i>Wartość startowa</i> $U_{zwarcia} = 2,0 \times \text{nastawa}$ <i>Wartość startowa</i>	Minimum	Typowa	Maksimum
		33 ms 24 ms	35 ms 26 ms	37 ms 28 ms
Czas powrotu		Typowo 40 ms		
Współczynnik powrotu		Typowo 0,96		
Czas opóźnienia		< 35 ms		
Dokładność czasu zadziałania w trybie charakterystyki z niezależnym czasem zwłoki DT		$\pm 1,0\%$ nastawionej wartości lub ± 20 ms		
Tłumienie harmoniczych		DFT: -50 dB przy $f = n \times f_n$, gdzie $n = 2, 3, 4, 5, \dots$		

1) Napięcie składowej przeciwnej przed zwarcie = $0,0 \times U_n$, $f_n = 50$ Hz, nadnapięcie składowej przeciwnej z częstotliwością znamionową podawaną z losowego kąta fazowego, wyniki opierają się na rozkładzie statystycznym 1000 pomiarów

2) Zawiera opóźnienie sygnałowego styku wyjściowego

Tabela 40. Zabezpieczenie nadnapięciowe składowej przeciwnej (NSPTOV), nastawy główne

Parametr	Funkcja	Wartość (Zakres)	Krok
Wartość startowa	NSPTOV	0,010...1,000 × U _n	0.001
Opóźnienie zadziałania	NSPTOV	40...120 000 ms	1

Tabela 41. Zabezpieczenie częstotliwościowe (FRPFRQ)

Cecha		Wartość
Dokładność zadziałania	f>/f<	±5 mHz
	df/dt	±50 mHz/s (w zakresie df/dt < 5 Hz/s) ±2,0% nastawionej wartości (w zakresie 5 Hz/s < df/dt < 15 Hz/s)
Czas uruchomienia	f>/f<	< 80 ms
	df/dt	< 120 ms
Czas powrotu		< 150 ms
Dokładność czasu zadziałania		±1,0% nastawionej wartości lub ±30 ms

Tabela 42. Główne nastawy zabezpieczenia częstotliwościowego (FRPFRQ)

Parametr	Funkcja	Wartość (Zakres)	Krok
Tryb działania	FRPFRQ	(1) = Podcz. 2 = Nadcz. 3 = df/dt 4 = Podcz. + df/dt 5 = Nadcz. + df/dt 6 = Podcz. LUB df/dt 7 = Nadcz. LUB df/dt	
Wartość startowa, zabezpieczenie nadczęstotliwościowe	FRPFRQ	0,9000...1,2000 × f _n	0.0001
Wartość startowa, zabezpieczenie podczęstotliwościowe	FRPFRQ	0,8000...1,1000 × f _n	0.0001
Wartość startowa df/dt	FRPFRQ	-0,200...0,200 × f _n /s	0.005
Czas zadziałania – częstotliwość	FRPFRQ	80...200000 ms	10
Czas zadziałania – df/dt	FRPFRQ	120...200000 ms	10

Tabela 43. Trójfazowe zabezpieczenie przeciążeniowe cieplne z modelem dwuwykładniczym (T2PTTR)

Cecha	Wartość
Dokładność zadziałania	W zależności od częstotliwości mierzonego prądu: f _n ±2 Hz Pomiar prądu: ±1,5% nastawionej wartości lub ±0,002 × I _n (przy zakresie prądu od 0,01 do 4,00 × I _n)
Dokładność czasu zadziałania ¹⁾	±2,0% wartości teoretycznej lub ±0,50 s

1) Przewężalność prądowa > 1,2 x poziom zadziałania temperaturowego

Zabezpieczenie napięciowe z funkcjami sterowniczymi	1MRS757512 C
REU615	
Wersja produktu: 5.0 FP1	

Tabela 44. Trójfazowe zabezpieczenie przeciążeniowe cieplne z modelem dwuwykładniczym (T2PTTR), główne nastawy

Parametr	Funkcja	Wartość (Zakres)	Krok
Wzrost temperatury	T2PTTR	0,0...200,0°C	0.1
Maksymalna temperatura	T2PTTR	0,0...200,0°C	0.1
Temperatura zadziałania	T2PTTR	80,0...120,0%	0.1
Współczynnik obciążenia p	T2PTTR	0.00...1.00	0.01
Krótką stała czasowa	T2PTTR	6...60 000 s	1
Prąd odniesienia	T2PTTR	0,05...4,00 × I _n	0.01
Działanie	T2PTTR	Wyłączenie Włączenie	-

Tabela 45. Zabezpieczenie od zwarcć łukowych (ARCSARC)

Cecha	Wartość
Dokładność zadziałania	±3% ustawionej wartości lub ±0,01 × I _n
Czas zadziałania	Minimum
	Typowa
	Maksimum
<i>Tryb działania = „Tylko błysk”</i>	9 ms 4 ms
<i>Tryb działania = „Tylko błysk”</i>	10 ms 6 ms
<i>Tryb działania = „Tylko błysk”</i>	12 ms 7 ms
Czas powrotu	Typowo 40 ms
Współczynnik powrotu	Typowo 0,96

Tabela 46. Główne nastawy zabezpieczenia od zwarcć łukowych (ARCSARC)

Parametr	Funkcja	Wartość (Zakres)	Krok
Fazowa wartość startowa (Wartość prądu fazowego zadziałania)	ARCSARC	0,50...40,00 × I _n	0.01
Doziemna wartość startowa (Wartość prądu zerowego zadziałania)	ARCSARC	0,05...8,00 × I _n	0.01
Tryb działania	ARCSARC	2=Tylko Błysk 3=Sterowanie z wejścia	

Tabela 47. Wielofunkcyjne zabezpieczenie analogowe (MAPGAPC)

Cecha	Wartość
Dokładność zadziałania	±1,0% nastawionej wartości lub ±20 ms

Tabela 48. Zabezpieczenie wielozadaniowe (MAPGAPC) – nastawy główne

Parametr	Funkcja	Wartość (Zakres)	Krok
Wartość startowa	MAPGAPC	-10000,0...10000,0	0.1
Opóźnienie zadziałania	MAPGAPC	0...200000 ms	100
Tryb działania	MAPGAPC	Nad Pod	-

Tabela 49. Ograniczanie i przywracanie obciążenia (LSHDPFRQ)

Cecha		Wartość
Dokładność zadziałania	f<	±10 mHz
	df/dt	±100 mHz/s (w zakresie df/dt < 5 Hz/s) ± 2,0% nastawionej wartości (w zakresie 5 Hz/s < df/dt < 15 Hz/s)
Czas uruchomienia	f<	< 80 ms
	df/dt	< 120 ms
Czas powrotu		< 150 ms
Dokładność czasu zadziałania		±1,0% nastawionej wartości lub ±30 ms

Tabela 50. Ograniczanie i przywracanie obciążenia (LSHDPFRQ) – nastawy główne

Parametr	Funkcja	Wartość (zakres)	Krok
Tryb ograniczenia obciążenia	LSHDPFRQ	Częst. < Częst. < i df/dt Częst. < lub df/dt	-
Tryb przywrócenia	LSHDPFRQ	Wyłączone Automatycznie Ręcznie	-
Wartość startowa częstotliwości	LSHDPFRQ	$0,800...1,200 \times f_n$	0.001
Wartość startowa df/dt	LSHDPFRQ	$-0,200...-0,005 \times f_n$	0.005
Czas zadziałania - częstotliwość	LSHDPFRQ	80...200000 ms	10
Czas zadziałania - df/dt	LSHDPFRQ	120...200000 ms	10
Przywrócenie wartości startowej	LSHDPFRQ	$0,800...1,200 \times f_n$	0.001
Opóźnienie przywrócenia	LSHDPFRQ	80...200000 ms	10

REU615

Wersja produktu: 5.0 FP1

Tabela 51. Charakterystyki zadziałania

Parametr	Wartość (Zakres)
Typ krzywej zadziałania	1 = ANSI Ekstremalnie zależna 2 = ANSI Silnie zależna 3 = ANSI Normalnie zależna 4 = ANSI Średnio zależna 5 = ANSI Niezależna czasowo 6 = Ekstremalnie zależna z wydłużonym czasem 7 = Silnie zależna z wydłużonym czasem 8 = Zależna z wydłużonym czasem 9 = IEC Normalnie zależna 10 = IEC Silnie zależna 11 = IEC zależna 12 = IEC Ekstremalnie zależna 13 = IEC Zależna ze skróconym czasem 14 = IEC Zależna z wydłużonym czasem 15 = IEC Niezależna czasowo 17 = Programowana 18 = Typ RI 19 = Typ RD
Typ krzywej działania (zabezpieczenie napięciowe)	5 = ANSI Niezależna czasowo 15 = IEC Niezależna czasowo 17 = Zależna Krzywa A 18 = Zależna Krzywa B 19 = Zależna Krzywa C 20 = Programowana 21 = Zależna Krzywa A 22 = Zależna Krzywa B 23 = Programowana

Funkcje sterownicze

Tabela 52. Wskaźnik położenia zaczezu (TPOSYLTC)

Opis	Wartość
Czas odpowiedzi wejścia binarnego	Typowo 100 ms

Tabela 53. Sterowanie przełącznikiem zaczezu z regulacją napięcia (OLATCC)

Cecha	Wartość
Dokładność zadziałania ¹⁾	Zależy od częstotliwości mierzonego prądu: $f_n \pm 2$ Hz Napięcie różnicowe $U_d = \pm 0,5\%$ wartości zmierzonej lub $\pm 0,005 \times U_n$ (przy mierzonych napięciach $< 2,0 \times U_n$) Wartość działania = $\pm 1,5\%$ z U_d dla $U_s = 1,0 \times U_n$
Dokładność czasu zadziałania w trybie niezależnym ²⁾	+4,0%/-0% ustawionej wartości nastawy
Dokładność czasu zadziałania w trybie charakterystyki z zależnym czasem zwłoki IDMT ²⁾	+8,5%/-0% ustawionej wartości nastawy (dla wartości teoretycznej B mieszczącej się w zakresie 1,1...5,0) Należy uwzględnić również stały minimalny czas zadziałania (IDMT) 1 s.
Współczynnik powrotu dla operacji sterującej	Typowa 0,80 (1,20)
Współczynnik powrotu dla blokowania opartego na sygnałach analogowych (z wyjątkiem blokowania napięcia wzrostu kierunku wstecznego)	Typowa 0,96 (1,04)

1) Wykorzystane domyślne wartości nastaw

2) Napięcie przed uchybem = ustawione Środkowe napięcie pasma

Tabela 54. Główne nastawy sterownika przełącznika zaczepów pod obciążeniem (OLATCC)

Parametr	Funkcja	Wartość (Zakres)	Krok
Środkowe napięcie pasma	OLATCC	0,000...2,000 x Un	0,001
Opóźnienie sterowania 1	OLATCC	1000...300000 ms	100
Opóźnienie sterowania 2	OLATCC	1000...300000 ms	100
Napięcie odejścia liniowego - rezyst.	OLATCC	0,0...25,0 %	0,1
Napięcie odejścia liniowego - reakt.	OLATCC	0,0...25,0 %	0,1
Kąt fazowy obciążenia	OLATCC	-89...89 stopni	1
Współczynnik stabilizujący	OLATCC	0,0...70,0 %	0,1
Automatyczny tryb równoległy	OLATCC	Automatyczny nadrzędny Automatyczny podążający NRP MCC	-
Tryb działania	OLATCC	Ręcznie Automatyczne pojedyncze Automatyczny tryb równoległy Sterowanie wejściem	-
Charakterystyka opóźnienia	OLATCC	Zależna Niezależna	-
Czas trwania impulsu LTC	OLATCC	500...10000 ms	100
Napięcie szerokości pasma	OLATCC	1,20...18,00 % Un	0,01
Dostosowane blokowanie ręczne	OLATCC	1=Dostosowanie wył. 2=OC 3=UV 4=OC, UV 5=EXT 6=OC, EXT 7=UV, EXT 8=OC, UV, EXT	-
Limit prądu obciążenia	OLATCC	0,10...5,00 x In	0,01
Dolne napięcie blokowania	OLATCC	0,10...1,20 x Un	0,01
Napięcie wzrostu kierunku wstecznego	OLATCC	0,80...2,40 x In	0,01
Limit dla prądu wyrównawczego	OLATCC	0,10...5,00 x In	0,01
Najniższa pozycja przełącznika	OLATCC	-36...36	-
Najwyższa pozycja przełącznika	OLATCC	-36...36	-
Ograniczenie LDC	OLATCC	0,00...2,00 x Un	0,01
LDC wł.	OLATCC	Nie Tak	-
Opóźnienie urz. podążającego	OLATCC	6...20 s	-

Tabela 55. Kontrola synchronizmu i zazbrojenia (SECRSYN)

Cecha	Wartość
Dokładność zadziałania	W zależności od częstotliwości mierzonego napięcia: $f_n \pm 1$ Hz Napięcie: $\pm 3,0\%$ ustawionej wartości lub $\pm 0,01 \times U_n$ Częstotliwość: ± 10 mHz Kąt przesunięcia fazowego: $\pm 3^\circ$
Czas powrotu	<50 ms
Współczynnik powrotu	Typowo 0,96
Dokładność czasu zadziałania w trybie charakterystyki z niezależnym czasem zwłoki DT	$\pm 1,0\%$ nastawionej wartości lub ± 20 ms

Tabela 56. Główne nastawy funkcji kontroli synchronizmu i zasilania (SECRSYN)

Parametr	Funkcja	Wartość (Zakres)	Krok
Tryb czynny/nieczynny	SECRSYN	-1 = Wyl. 1 = Oba nieczynne 2 = L. czynna, Sz. nieczynna 3 = L. nieczynna, Sz. czynna 4 = Sz. nieczynna, L. dowolnie 5 = L. nieczynna, Sz. dowolnie 6 = Jedna czynna, nieczynna 7 = Jedna lub więcej nieczynna	
Różnica napięć	SECRSYN	$0,01 \dots 0,50 \times U_n$	0.01
Różnica częstotliwości	SECRSYN	$0,001 \dots 0,100 \times f_n$	0.001
Różnica kątów	SECRSYN	$5 \dots 90^\circ$	1
Tryb kontroli synchronizmu	SECRSYN	1 = Wyłączone 2 = Synchroniczna 3 = Asynchroniczna	
Tryb sterowania	SECRSYN	1 = Ciągła 2 = Polecenie	
Wartość dla nieczynnej linii	SECRSYN	$0,1 \dots 0,8 \times U_n$	0.1
Wartość dla czynnej linii	SECRSYN	$0,2 \dots 1,0 \times U_n$	0.1
Impuls zamykający	SECRSYN	200...60000 ms	10
Maks. napięcie zazbrojenia	SECRSYN	$0,50 \dots 1,15 \times U_n$	0.01
Przesunięcie fazowe	SECRSYN	$-180 \dots 180^\circ$	1
Min. czas do synchronizacji	SECRSYN	0...60000 ms	10
Maks. czas do synchronizacji	SECRSYN	100...6000000 ms	10
Czas zazbrojenia	SECRSYN	100...60000 ms	10
Czas zamykania wyłącznika	SECRSYN	40...250 ms	10

Zabezpieczenie napięciowe z funkcjami sterowniczymi	1MRS757512 C
REU615	
Wersja produktu: 5.0 FP1	

Funkcje monitorowania stanu i nadzoru

Tabela 57. Nadzór obwodu prądowego (CCSPVC)

Cecha	Wartość
Czas zadziałania ¹⁾	< 30 ms

1) Zawiera opóźnienie styku wyjściowego.

Tabela 58. Nadzór obwodu prądu (CCSPVC) – nastawy główne

Parametr	Funkcja	Wartość (Zakres)	Krok
Wartość startowa	CCSPVC	$0,05...0,20 \times I_n$	0.01
Maksymalny prąd zadziałania	CCSPVC	$1,00...5,00 \times I_n$	0.01

Tabela 59. Nadzór uszkodzenia bezpiecznika (SEQSPVC)

Cecha	Funkcja	Wartość	Krok
Czas zadziałania ¹⁾	Funkcja z Kryterium składowej przeciwnej (NPS)	$U_{zwarcia} = 1,1 \times \text{nastawa Napięcie skł. przeciwnej – poziom}$	< 33 ms
		$U_{zwarcia} = 5,0 \times \text{nastawa Napięcie skł. przeciwnej – poziom}$	< 18 ms
	Funkcja z Kryterium prądu i napięcia trójkątowego	$\Delta U = 1,1 \times \text{nastawa Tempo zmiany napięcia}$	< 30 ms
		$\Delta U = 2,0 \times \text{nastawa Tempo zmiany napięcia}$	< 24 ms

1) Zawiera opóźnienie sygnału styku wyjściowego, $f_n = 50$ Hz, napięcie zakłócenia o częstotliwości znamionowej wymuszone z losowego kąta fazowego, wyniki opierają się na rozkładzie statystycznym 1000 pomiarów

Tabela 60. Licznik czasu działania dla maszyn i urządzeń (MDSOPT)

Opis	Wartość
Dokładność pomiaru czasu pracy silnika ¹⁾	$\pm 0,5\%$

1) Odczytu, dla samodzielnego przekaźnika, bez synchronizacji czasu.

Funkcje pomiarowe

Tabela 61. Pomiar prądów fazowych (CMMXU)

Cecha	Wartość
Dokładność zadziałania	Zależy od częstotliwości mierzonego prądu: $f_n \pm 2$ Hz $\pm 0,5\%$ lub $\pm 0,002 \times I_n$ (przy zakresie prądu $0,01 - 4,00 \times I_n$)
Tłumienie harmoniczných	DFT: -50 dB przy $f = n \times f_n$, gdzie $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ RMS: brak tłumienia

Tabela 62. Pomiar składowych prądów (CSMSQI)

Cecha	Wartość
Dokładność zadziałania	W zależności od częstotliwości mierzonego prądu: $f/f_n = \pm 2$ Hz $\pm 1,0\%$ lub $\pm 0,002 \times I_n$ przy zakresie prądu $0,01 - 4,00 \times I_n$
Tłumienie harmoniczných	DFT: -50 dB przy $f = n \times f_n$, gdzie $n = 2, 3, 4, 5, \dots$

Tabela 63. Pomiar napięcia trójfazowego (VMMXU)

Cecha	Wartość
Dokładność zadziałania	Zależy od częstotliwości mierzonego napięcia: $f_n \pm 2$ Hz Przy napięciach w zakresie $0,01 - 1,15 \times U_n$ $\pm 0,5\%$ lub $\pm 0,002 \times U_n$
Tłumienie harmoniczných	DFT: -50 dB przy $f = n \times f_n$, gdzie $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ RMS: brak tłumienia

Tabela 64. Pomiar napięcia resztkowego (RESVMMXU)

Cecha	Wartość
Dokładność zadziałania	Zależy od częstotliwości mierzonego prądu: $f/f_n = \pm 2$ Hz $\pm 0,5\%$ lub $\pm 0,002 \times U_n$
Tłumienie harmoniczných	DFT: -50 dB przy $f = n \times f_n$, gdzie $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ RMS: brak tłumienia

Tabela 65. Pomiar składowych napięć (VSMSQI)

Cecha	Wartość
Dokładność zadziałania	Zależy od częstotliwości mierzonego napięcia: $f_n \pm 2$ Hz Przy napięciach w zakresie $0,01 - 1,15 \times U_n$ $\pm 0,5\%$ lub $\pm 0,002 \times U_n$
Tłumienie harmoniczných	DFT: -50 dB przy $f = n \times f_n$, gdzie $n = 2, 3, 4, 5, \dots$

Zabezpieczenie napięciowe z funkcjami sterowniczymi	1MRS757512 C
REU615	
Wersja produktu: 5.0 FP1	

Tabela 66. Pomiar mocy i energii trójfazowej (PEMMXU)

Cecha	Wartość
Dokładność zadziałania	Przy wszystkich trzech prądach w zakresie $0,10 \dots 1,20 \times I_n$ Przy wszystkich trzech napięciach w zakresie $0,50 \dots 1,15 \times U_n$ Przy częstotliwości $f_n \pm 1$ Hz $\pm 1,5\%$ dla mocy pozornej S $\pm 1,5\%$ dla mocy czynnej P i energii czynnej ¹⁾ $\pm 1,5\%$ dla mocy biernej Q i energii biernej ²⁾ $\pm 0,015$ dla współczynnika mocy
Tłumienie harmonicznych	DFT: -50 dB przy $f = n \times f_n$, gdzie $n = 2, 3, 4, 5, \dots$

- 1) $|\text{PF}| > 0,5$ co równa się $|\cos\phi| > 0,5$
2) $|\text{PF}| < 0,86$ co równa się $|\sin\phi| > 0,5$

Tabela 67. Pomiar RTD/mA (XRGGIO130)

Opis	Wartość		
Wejścia RTD	Obsługiwane sensory RTD	100 Ω platyna 250 Ω platyna 100 Ω nikiel 120 Ω nikiel 250 Ω nikiel 10 Ω miedź	TCR 0,00385 (DIN 43760) TCR 0,00385 TCR 0,00618 (DIN 43760) TCR 0,00618 TCR 0,00618 TCR 0,00427
	Obsługiwany zakres rezystancji	0...2 k Ω	
	Maksymalna rezystancja przewodu (pomiar trójprzewodowy)	25 Ω / przewód	
	Izolacja	2 kV (wejścia do ochrony uziemienia)	
	Czas odpowiedzi	<4 s	
	RTD/prąd pomiaru rezystancji	Maksimum 0,33 mA rms	
	Dokładność zadziałania	Rezystancja $\pm 2,0\%$ lub $\pm 1 \Omega$	Temperatura $\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ 10 Ω miedź: $\pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$
Wejścia mA	Obsługiwany zakres prądu	0...20 mA	
	Impedancja wejściowa prądu	44 $\Omega \pm 0,1\%$	
	Dokładność zadziałania	$\pm 0,5\%$ lub $\pm 0,01$ mA	

Tabela 68. Pomiar częstotliwości (FMMXU)

Cecha	Wartość
Dokładność zadziałania	± 10 mHz (w zakresie pomiarowym 35-75 Hz)

Inne funkcje

Tabela 69. Blok funkcjonalny PTGAPC zegara impulsowego

Cecha	Wartość
Dokładność czasu zadziałania	$\pm 1,0\%$ nastawionej wartości lub ± 20 ms

Tabela 70. Wyłącznik opóźnienia (8 szt.) (TOFPAGC)

Cecha	Wartość
Dokładność czasu zadziałania	$\pm 1,0\%$ nastawionej wartości lub ± 20 ms

Tabela 71. Włącznik opóźnienia (8 szt.) (TONGAPC)

Cecha	Wartość
Dokładność czasu zadziałania	$\pm 1,0\%$ nastawionej wartości lub ± 20 ms

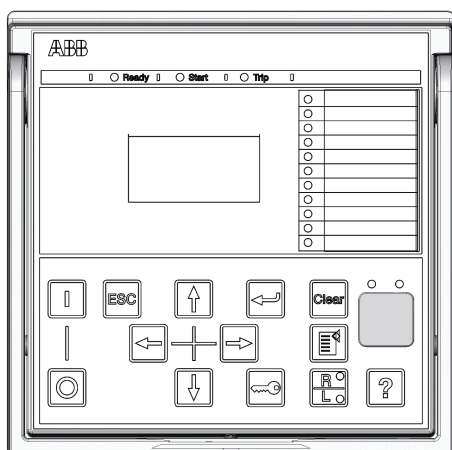
20. LHMI – Lokalny Interfejs HMI

Przełącznik jest dostępny z dwoma opcjonalnymi wyświetlaczami – dużym i małym. Duży wyświetlacz jest odpowiedni do instalacji przełącznika, w których interfejs użytkownika na przednim panelu jest często używany i wymagany jest schemat synoptyczny. Mały wyświetlacz jest odpowiedni do zdalnie sterowanych podstacji, gdzie dostęp do przełącznika poprzez interfejs użytkownika na przednim panelu jest sporadyczny.

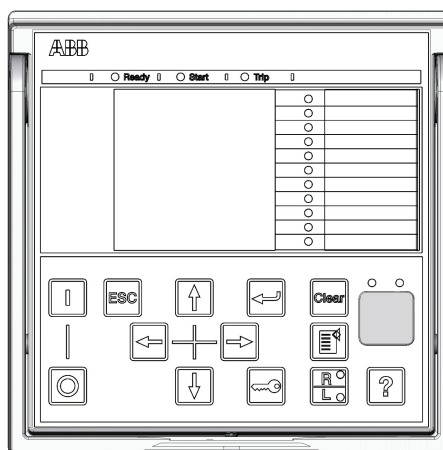
Obydwa wyświetlacze LCD oferują funkcjonalność interfejsu użytkownika na przednim panelu z nawigacją po menu i widokami menu. Jednakże duży wyświetlacz oferuje zwiększoną użyteczność przedniego panelu dzięki ograniczeniu konieczności przewijania menu i lepszemu przeglądowi informacji. Dodatkowo duży wyświetlacz zawiera konfigurowalny przez użytkownika schemat synoptyczny (SLD) z wizualizacją pozycji dla powiązanych urządzeń głównych. W zależności od wybranej konfiguracji standardowej przełącznik wyświetla powiązane wartości pomiarowe, z wyjątkiem domyślnego schematu synoptycznego. Dostęp do widoku

schematu synoptycznego można uzyskać również przy użyciu interfejsu użytkownika opartego na przeglądarce internetowej. Domyślny schemat synoptyczny może zostać zmodyfikowany zgodnie z wymaganiami użytkownika przy użyciu edytora z graficznym wyświetlaczem w menedżerze PCM600. Użytkownik może tworzyć do 10 stron schematu synoptycznego.

Lokalny interfejs człowiek-maszyna zawiera przycisk (L/R) do lokalnego/zdalnego sterowania przełącznikiem. Gdy przełącznik pracuje w trybie lokalnym, może on być obsługiwany tylko przy użyciu lokalnego interfejsu użytkownika na przednim panelu urządzenia. Gdy przełącznik pracuje w trybie zdalnym, może on wykonywać polecenia wysłane ze zdalnej lokalizacji. Przełącznik obsługuje zdalne wybieranie trybu lokalnego/zdalnego poprzez wejście dwustanowe. Właściwość ta ułatwia na przykład wykorzystanie zewnętrznego przełącznika w podstacji w celu zagwarantowania, że wszystkie przełączniki znajdują się w trybie lokalnym podczas prac konserwacyjnych oraz że wyłączniki nie mogą być sterowane zdalnie z centrum sterowania siecią.



Rysunek 9. Mały wyświetlacz



Rysunek 10. Duży wyświetlacz

Tabela 72. Mały wyświetlacz

Wielkość znaku ¹⁾	Wierszy w widoku	Znaków na wiersz
Mały, monochromatyczny (6x12 pikseli)	5	20
Duży, ze zmienną szerokością (13x14 pikseli)	3	8 lub więcej

1) W zależności od wybranego języka

Tabela 73. Duży wyświetlacz

Wielkość znaku ¹⁾	Wierszy w widoku	Znaków na wiersz
Mały, monochromatyczny (6x12 pikseli)	10	20
Duży, ze zmienną szerokością (13x14 pikseli)	7	8 lub więcej

1) W zależności od wybranego języka

21. Metody montażu

Za pomocą odpowiednich akcesoriów montażowych standardowa obudowa przełącznika serii 615 może być osadzona płasko, półpłasko lub przyściennie. Obudowy montowane płasko i przyściennie mogą być osadzone również w pozycji przechylonej (pod kątem 25°) przy użyciu specjalnych akcesoriów.

Ponadto przełączniki mogą być montowane w dowolnej standardowej szafce przyrządowej 19" za pomocą paneli mocujących 19", dostępnych z wycięciami na jeden lub na dwa przełączniki. Alternatywnie przełącznik może zostać zamontowany w szafkach przyrządowych 19" przy użyciu ramy montażowej 4U Combiflex.

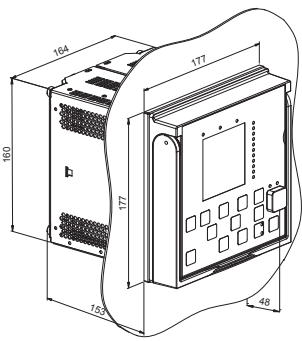
W celu przeprowadzenia rutynowych badań obudowy przełączniki mogą zostać wyposażone w przełączniki testowe typu RTXP 18, które mogą być montowane obok obudowy urządzenia.

Sposoby montażu:

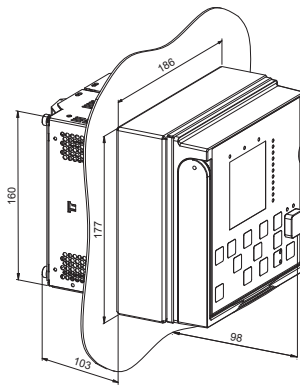
- Montaż podpanelowy
- Montaż częściowo podpanelowy
- Półpłasko w pozycji nachylonej pod kątem 25°
- Montaż na stojaku
- Montażu naścienny
- Montaż urządzenia na 19-calowym stojaku
- Montaż w jednego urządzenia i jednego testowego przełącznika RTXP 18 na 19-calowym stojaku

Wycięcia w przegrodzie do montażu na płasko:

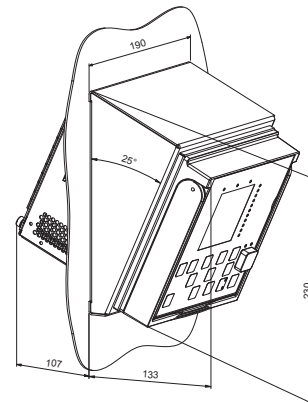
- Wysokość: 161,5 ± 1 mm
- Szerokość: 165,5 ± 1 mm



Rysunek 11. Montaż podpanelowy



Rysunek 12. Montaż częściowo podpanelowy



Rysunek 13. Montaż częściowo podpanelowy z 25° pochyleniem.

22. Obudowa przełącznika i jednostka wsuwana

Ze względów bezpieczeństwa obudowy przełączników przeznaczone dla urządzeń mierzących prąd są zaopatrzone w działające automatycznie styki zwierające obwód wtórny przekładnika prądowego w momencie wyjęcia przełącznika z obudowy. Dodatkowo obudowa przełącznika jest wyposażona w mechaniczny system kodowania zapobiegający wsunięciu mierzącego prąd urządzenia do obudowy przeznaczonej dla przełącznika mierzącego napięcie i odwrotnie, tzn. obudowy są

przydzielone do współpracy tylko z określonym typem jednostki wsuwanej przełącznika.

23. Dane dotyczące wyboru urządzenia i składania zamówień

Aby uzyskać dostęp do informacji na temat doboru i zamawiania, i wygenerować numer zamówienia, należy skorzystać z [Biblioteki ABB](#).

Zabezpieczenie napięciowe z funkcjami sterowniczymi	1MRS757512 C
REU615	
Wersja produktu: 5.0 FP1	

24. Akcesoria i dane dotyczące zamawiania

Tabela 74. Kable

Pozycja	Numer zamówienia
Kabel długości 1,5 m do czujników optycznych do zabezpieczenia od zwarć łukowych	1MRS120534-1.5
Kabel długości 3,0 m do czujników optycznych do zabezpieczenia od zwarć łukowych	1MRS120534-3.0
Kabel długości 5,0 m do czujników optycznych do zabezpieczenia od zwarć łukowych	1MRS120534-5.0

Tabela 75. Akcesoria montażowe

Pozycja	Numer zamówienia
Zestaw do montażu częściowo podpanelowego	1MRS050696
Zestaw do montażu naściennego	1MRS050697
Zestaw do montażu naściennego pochylonego	1MRS050831
Zestaw do montażu na 19-calowym stojaku z wycięciem na jeden przekaźnik	1MRS050694
Zestaw do montażu na 19-calowym stojaku z wycięciem na dwa przekaźniki	1MRS050695
Wspornik montażowy dla jednego przekaźnika z testowym przełącznikiem RTXP w 4U Combiflex (RHGT 19" wariant C)	2RCA022642P0001
Wspornik montażowy dla jednego przekaźnika w 4U Combiflex (RHGT 19" wariant C)	2RCA022643P0001
Przybory do montażu w 19 calowej ramie jednego przekaźnika i jednego testowego przełącznika RTXP18 (przesyłka nie zawiera testowego przełącznika)	2RCA021952A0003
Przybory do montażu w 19 calowej ramie jednego przekaźnika i jednego testowego przełącznika RTXP24 (przesyłka nie zawiera testowego przełącznika)	2RCA022561A0003
Zestaw zamienny dla przekaźników serii Strömberg SP_J40 (wycięcie w środku płyty montażowej)	2RCA027871A0001
Zestaw zamienny dla przekaźników serii Strömberg SP_J40 (wycięcie po lewej lub prawej stronie płyty montażowej)	2RCA027874A0001
Zestaw zamienny dla przekaźników serii Strömberg SP_J3	2RCA027880A0001
Zestaw zamienny na stojaku 19-calowym dla przekaźników serii Strömberg SP_J3/J6 (jedno wycięcie)	2RCA027894A0001
Zestaw zamienny na stojaku 19-calowym dla przekaźników serii Strömberg SP_J3/J6 (dwa wycięcia)	2RCA027897A0001
Zestaw zamienny dla przekaźników serii Strömberg SP_J6	2RCA027881A0001
Zestaw zamienny dla przekaźników serii BBC S_	2RCA027882A0001
Zestaw zamienny dla przekaźników serii SPA 300	2RCA027885A0001

25. Narzędzia

Przełącznik jest dostarczany jako jednostka wstępnie skonfigurowana. Domyślne wartości nastaw mogą zostać zmienione z poziomu interfejsu użytkownika na przednim panelu urządzenia, z interfejsu opartego na przeglądarce internetowej (WebHMI) lub z poziomu menedżera PCM600, współdziałającego ze właściwym dla danego przełącznika pakietem połączeń.

Oprogramowanie PCM600 oferuje obszerne funkcje konfiguracji przełącznika, konfiguracji aplikacji, konfiguracji przy użyciu graficznego wyświetlacza, w tym konfigurację schematu synoptycznego oraz konfigurację modułu komunikacyjnego IEC 61850 obejmującego poziomą komunikację GOOSE.

Gdy wykorzystywany jest interfejs użytkownika oparty na przeglądarce internetowej, dostęp do przełącznika zabezpieczeniowego można uzyskać lokalnie lub zdalnie, wykorzystując przeglądarkę internetową (Internet Explorer). Ze względów bezpieczeństwa interfejs WHMI jest domyślnie

wyłączony, ale może zostać włączony za pomocą interfejsu użytkownika na przednim panelu. Funkcjonalność interfejsu Web HMI może zostać ograniczona do dostępu tylko do odczytu.

Pakiet łączności przełącznika jest zbiorem oprogramowania i właściwych dla danego przełącznika informacji, które umożliwiają urządzeniom systemowym oraz programom narzędziowym połączenie z przełącznikiem zabezpieczającym i wzajemną interakcję. Pakiety połączeń redukują ryzyko wystąpienia błędów w integracji systemu, minimalizując konfigurację urządzenia i czasy rozruchu. Ponadto pakiety połączeń dla tej serii przełączników zabezpieczeniowych obejmują elastyczne narzędzie uaktualniania umożliwiające dodanie jednego dodatkowego języka do lokalnego interfejsu HMI przełącznika. Narzędzie uaktualniania jest aktywowane przy użyciu menedżera PCM600 i umożliwia wielokrotne uaktualnianie dodatkowych języków interfejsu HMI stosownie do przyszłych potrzeb.

Tabela 76. Narzędzia

Konfiguracja oraz narzędzia konfiguracyjne	Wersja
PCM600	2.6 (wyd. 20150626) lub późniejsza
Interfejs użytkownika oparty o przeglądarkę internetową sieci Web	IE 8.0, IE 9.0, IE 10.0 lub IE 11.0
Pakiet Połączeń REU615 (REU615 Connectivity Package)	5.1 lub późniejsza

Tabela 77. Obsługiwane funkcje

Funkcja	Interfejs Web HMI	PCM600
Nastawy przełącznika	•	•
Zapis parametrów nastaw przełącznika w urządzeniu	•	•
Monitorowanie sygnałów	•	•
Obsługa rejestratora zakłóceń	•	•
Przeglądanie diod alarmowych LED	•	•
Zarządzanie kontrolą dostępu	•	•
Konfiguracja sygnałów przełącznika (matryca sygnałów)	-	•
Konfiguracja komunikacji Modbus® (zarządzanie komunikacją)	-	•
Konfiguracja komunikacji DNP3 (zarządzanie komunikacją)	-	•
Konfiguracja komunikacji IEC 60870-5-103 (zarządzanie komunikacją)	-	•
Zapis parametrów nastaw przełącznika w narzędziu	-	•
Analiza zapisów zakłóceń	-	•
Eksport/import parametru XRIO	-	•
Konfiguracja wyświetlacza graficznego	-	•
Konfiguracja aplikacji	-	•
Konfiguracja komunikacji IEC 61850, GOOSE (konfiguracja komunikacji)	-	•
Podgląd wykresów wskazowych	•	-
Podgląd zdarzeń	•	•
Zapisywanie danych dotyczących zdarzeń na komputerze użytkownika	•	•
Monitorowanie w trybie online	-	•

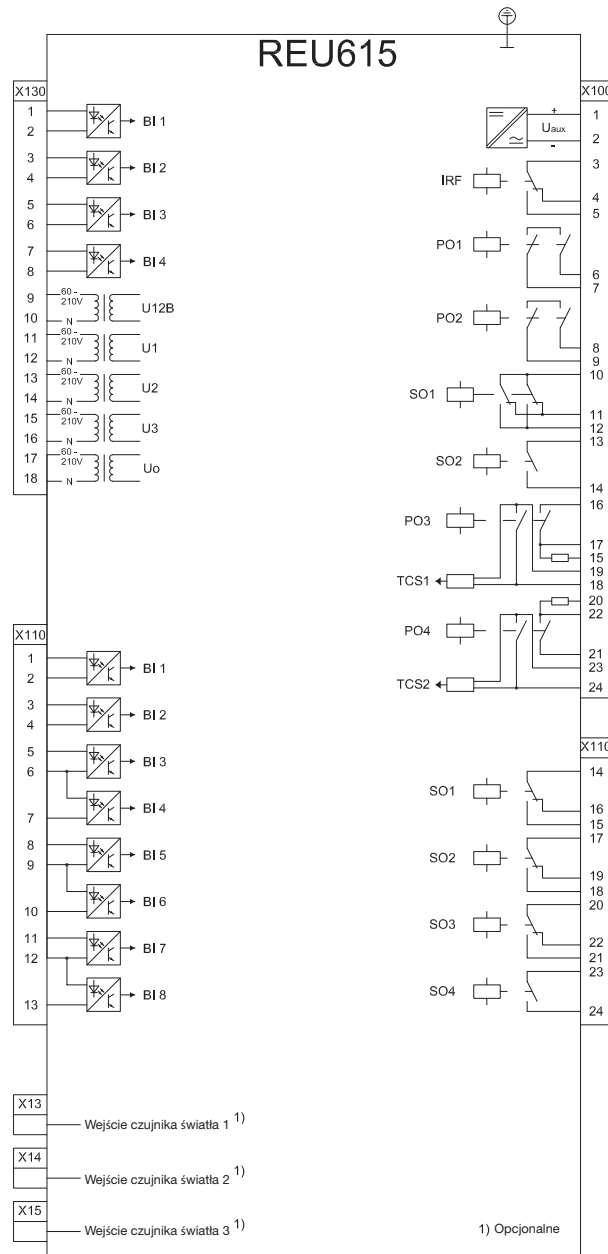
• = Obsługiwany

26. Cyberbezpieczeństwo

Przełącznik obsługuje uwierzytelnianie i uprawnienia użytkowników w oparciu o przypisane role. Może on przechowywać 2048 dzienników nadzoru użytkownika w pamięci trwałej. Pamięć trwała jest oparta na typie pamięci, który nie wymaga rezerwy bateryjnej ani regularnej wymiany części do zachowania przechowywanych w pamięci danych.

FTP i interfejs WHMI korzystają z szyfrowania TLS co najmniej 128-bitowym kluczem zabezpieczającym przesyłane dane. W tym przypadku stosowanymi protokołami komunikacyjnymi są FTPS i HTTPS. Wszystkie tylne porty komunikacyjnej i opcjonalne usługi protokołów mogą zostać wyłączone zgodnie z żadaną konfiguracją systemu.

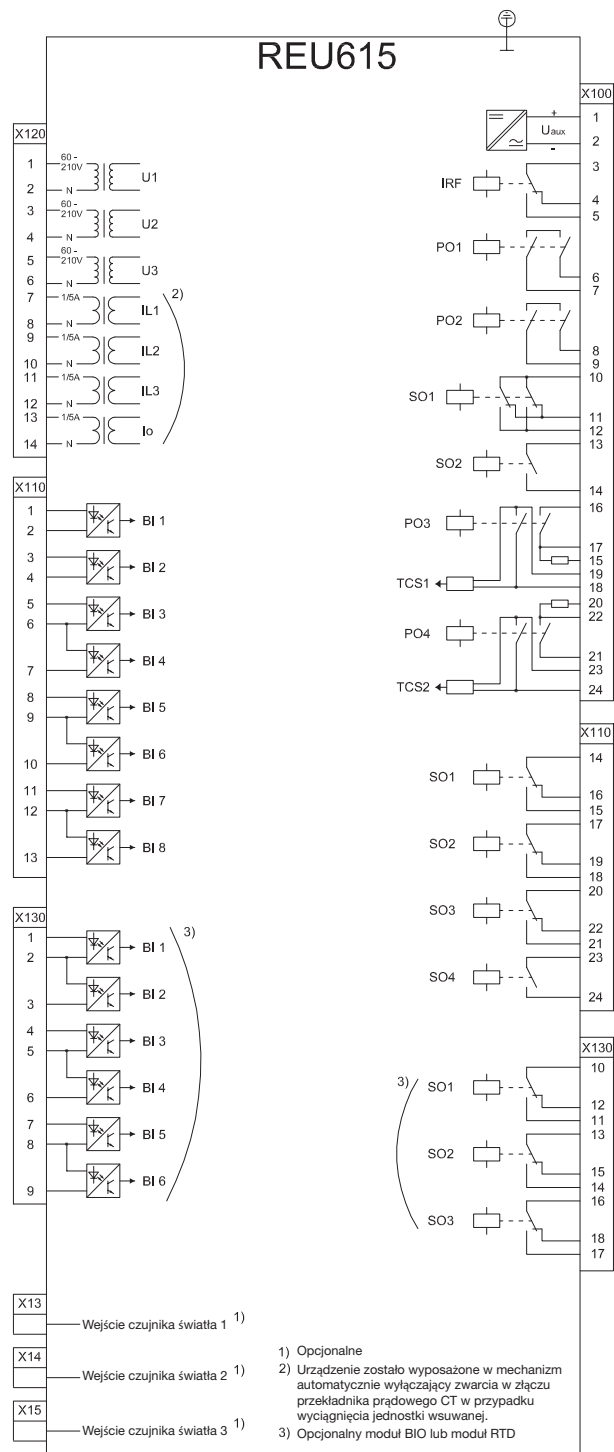
27. Schematy zacisków



Rysunek 14. Schemat zacisków dla konfiguracji standardowej A

REU615

Wersja produktu: 5.0 FP1



Rysunek 15. Schemat zacisków dla konfiguracji standardowej B

28. Certyfikaty

DNV GL wydało Wydanie 2 IEC 61850 Poziom Certyfikatu A1 dla serii Relion® 615. Numer certyfikatu: 7410570I-OPE/INC 15-1136.

DNV GL wydało Wydanie 1 IEC 61850 Poziom Certyfikatu A1 dla serii Relion® 615. Numer certyfikatu: 74105701-OPE/INC 15-1145.

Dodatkowe certyfikaty można znaleźć na [stronie produktu](#).

29. Materiały referencyjne

Portal www.abb.com/substationautomation zapewnia informacje na temat całej gamy produktów i usług w zakresie automatyki rozdzielczej.

Aktualne informacje na temat urządzenia zabezpieczeniowego REU615 i przekaźnika sterującego można znaleźć na [stronie produktu](#). Przewiń w dół strony, aby przeglądać i pobrać powiązaną dokumentację.

30. Funkcje, kody i oznaczenia

Tabela 78. Funkcje zawarte w konfiguracji przekaźnika

Funkcja	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
Zabezpieczenie			
Trójfazowe bezkierunkowe zabezpieczenie nadprądowe, stopień zabezpieczeniowy niski	PHLPTOC1	3I> (1)	51P-1 (1)
Trójfazowe bezkierunkowe zabezpieczenie nadprądowe, stopień zabezpieczeniowy wysoki	PHHPTOC1	3I>> (1)	51P-2 (1)
Trójfazowe bezkierunkowe zabezpieczenie nadprądowe, stopień bezzwłoczny	PHIPTOC1	3I>>> (1)	50P/51P (1)
Zabezpieczenie zerowonapięciowe	ROVPTOV1	U ₀ > (1)	59G (1)
	ROVPTOV2	U ₀ > (2)	59G (2)
	ROVPTOV3	U ₀ > (3)	59G (3)
Trójfazowe zabezpieczenie podnapięciowe	PHPTUV1	3U< (1)	27 (1)
	PHPTUV2	3U< (2)	27 (2)
	PHPTUV3	3U< (3)	27 (3)
Trójfazowe zabezpieczenie nadnapięciowe	PHPTOV1	3U> (1)	59 (1)
	PHPTOV2	3U> (2)	59 (2)
	PHPTOV3	3U> (3)	59 (3)
Zabezpieczenie podnapięciowe składowej zgodnej	PSPTUV1	U ₁ < (1)	47U+ (1)
	PSPTUV2	U ₁ < (2)	47U+ (2)
Zabezpieczenie nadnapięciowe składowej przeciwnej	NSPTOV1	U ₂ > (1)	47O- (1)
	NSPTOV2	U ₂ > (2)	47O- (2)
Zabezpieczenie częstotliwościowe	FRPFRQ1	f>/f<,df/dt (1)	81 (1)
	FRPFRQ2	f>/f<,df/dt (2)	81 (2)
	FRPFRQ3	f>/f<,df/dt (3)	81 (3)
	FRPFRQ4	f>/f<,df/dt (4)	81 (4)
	FRPFRQ5	f>/f<,df/dt (5)	81 (5)
	FRPFRQ6	f>/f<,df/dt (6)	81 (6)
Trójfazowe zabezpieczenie przeciążeniowe, dwie stałe czasowe	T2PTTR1	3I _{th} >T/G/C (1)	49T/G/C (1)
Zadziałanie urządzenia nadrzędnego	TRPPTRC1	Zadziałanie urządzenia nadrzędnego (1)	94/86 (1)
	TRPPTRC2	Zadziałanie urządzenia nadrzędnego (2)	94/86 (2)
Zabezpieczenie od zwarć łukowych	ARCSARC1	ARC (1)	50L/50NL (1)
	ARCSARC2	ARC (2)	50L/50NL (2)
	ARCSARC3	ARC (3)	50L/50NL (3)

Tabela 78. Funkcje zawarte w konfiguracji przekaźnika, kontynuowane

Funkcja	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
Wielozadaniowe zabezpieczenie analogowe	MAPGAPC1	MAP (1)	MAP (1)
	MAPGAPC2	MAP (2)	MAP (2)
	MAPGAPC3	MAP (3)	MAP (3)
	MAPGAPC4	MAP (4)	MAP (4)
	MAPGAPC5	MAP (5)	MAP (5)
	MAPGAPC6	MAP (6)	MAP (6)
	MAPGAPC7	MAP (7)	MAP (7)
	MAPGAPC8	MAP (8)	MAP (8)
	MAPGAPC9	MAP (9)	MAP (9)
	MAPGAPC10	MAP (10)	MAP (10)
	MAPGAPC11	MAP (11)	MAP (11)
	MAPGAPC12	MAP (12)	MAP (12)
	MAPGAPC13	MAP (13)	MAP (13)
	MAPGAPC14	MAP (14)	MAP (14)
	MAPGAPC15	MAP (15)	MAP (15)
	MAPGAPC16	MAP (16)	MAP (16)
	MAPGAPC17	MAP (17)	MAP (17)
	MAPGAPC18	MAP (18)	MAP (18)
Ograniczanie i przywracanie obciążenia	LSHDPFRQ1	UFLS/R (1)	81LSH (1)
	LSHDPFRQ2	UFLS/R (2)	81LSH (2)
	LSHDPFRQ3	UFLS/R (3)	81LSH (3)
	LSHDPFRQ4	UFLS/R (4)	81LSH (4)
	LSHDPFRQ5	UFLS/R (5)	81LSH (5)
Sterowanie			
Sterowanie wyłącznikiem	CBXCBR1	I <-> O CB (1)	I <-> O CB (1)
Sterowanie odłącznikiem	DCXSWI1	I <-> O DCC (1)	I <-> O DCC (1)
	DCXSWI2	I <-> O DCC (2)	I <-> O DCC (2)
Sterowanie uziemnikiem	ESXSWI1	I <-> O ESC (1)	I <-> O ESC (1)
Wskazanie położenia odłącznika	DCSXSXI1	I <-> O DC (1)	I <-> O DC (1)
	DCSXSXI2	I <-> O DC (2)	I <-> O DC (2)
	DCSXSXI3	I <-> O DC (3)	I <-> O DC (3)
Wskazanie uziemnika	ESSXSXI1	I <-> O ES (1)	I <-> O ES (1)
	ESSXSXI2	I <-> O ES (2)	I <-> O ES (2)
Wskazanie położenia przełącznika zacze- pów	TPOSYLTC1	TPOSM (1)	84M (1)
Sterowanie przełącznikiem zacze- pów z regulacją napięcia	OLATCC1	COLTC (1)	90V (1)
Kontrola synchronizmu i pobudzenia	SECRSYN1	SYNC (1)	25 (1)
Monitorowanie stanu i nadzór			

REU615

Wersja produktu: 5.0 FP1

Tabela 78. Funkcje zawarte w konfiguracji przełącznika, kontynuowane

Funkcja	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
Nadzór obwodu wyłączania	TCSSCBR1	TCS (1)	TCM (1)
	TCSSCBR2	TCS (2)	TCM (2)
Nadzór obwodu prądowego	CCSPVC1	MCS 3I (1)	MCS 3I (1)
Nadzór uszkodzenia bezpiecznika	SEQSPVC1	FUSEF (1)	60 (1)
Licznik czasu działania dla maszyn i urządzeń	MDSOPT1	OPTS (1)	OPTM (1)
Pomiary			
Rejestrator zakłóceń	RDRE1	DR (1)	DFR (1)
Zapis profilu obciążenia	LDPRLRC1	LOADPROF (1)	LOADPROF (1)
Zapis usterki	FLTRFRC1	FAULTREC (1)	FAULTREC (1)
Pomiar prądu trójfazowego	CMMXU1	3I (1)	3I (1)
Pomiar składowych prądów	CSMSQI1	I1, I2, I0 (1)	I1, I2, I0 (1)
Pomiar napięcia trójfazowego	VMMXU1	3U (1)	3V (1)
	VMMXU2	3U (2)	3V (2)
Pomiar napięcia zerowego	RESVMMXU1	Uo (1)	Vn (1)
Pomiar składowych napięć	VSMSQI1	U1, U2, U0 (1)	V1, V2, V0 (1)
Pomiar mocy i energii wraz ze współczynnikiem mocy	PEMMXU1	P, E (1)	P, E (1)
Pomiar RTD/mA	XRGGIO130	X130 (RTD) (1)	X130 (RTD) (1)
Pomiar częstotliwości	FMMXU1	f (1)	f (1)
IEC 61850-9-2 LE Wysyłanie wartości próbkowanej	SMVSENDER	SMVSENDER	SMVSENDER
IEC 61850-9-2 LE Odbieranie wartości próbkowanej (współdzielenie napięcia)	SMVRVCV	SMVRVCV	SMVRVCV
Inne			
Licznik minimalnej długości impulsu (2 szt.)	TPGAPC1	TP (1)	TP (1)
	TPGAPC2	TP (2)	TP (2)
	TPGAPC3	TP (3)	TP (3)
	TPGAPC4	TP (4)	TP (4)
Licznik minimalnej długości impulsu (2 szt., rozdzielczość w sekundach)	TPSGAPC1	TPS (1)	TPS (1)
Licznik minimalnej długości impulsu (2 szt., rozdzielczość w minutach)	TPMGAPC1	TPM (1)	TPM (1)
Licznik minimalnej długości impulsu (8 szt.)	PTGAPC1	PT (1)	PT (1)
	PTGAPC2	PT (2)	PT (2)
Wyłącznik opóźnienia (8 szt.)	TOFGAPC1	TOF (1)	TOF (1)
	TOFGAPC2	TOF (2)	TOF (2)
	TOFGAPC3	TOF (3)	TOF (3)
	TOFGAPC4	TOF (4)	TOF (4)

Tabela 78. Funkcje zawarte w konfiguracji przekaźnika, kontynuowane

Funkcja	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
Włącznik opóźnienia (8 szt.)	TONGAPC1	TON (1)	TON (1)
	TONGAPC2	TON (2)	TON (2)
	TONGAPC3	TON (3)	TON (3)
	TONGAPC4	TON (4)	TON (4)
Nastawianie-zerowanie (8 szt.)	SRGAPC1	SR (1)	SR (1)
	SRGAPC2	SR (2)	SR (2)
	SRGAPC3	SR (3)	SR (3)
	SRGAPC4	SR (4)	SR (4)
Blok funkcjonalny MOVE (8 szt.)	MVGAPC1	MV (1)	MV (1)
	MVGAPC2	MV (2)	MV (2)
Rodzajowy punkt kontrolny (16 szt.)	SPCGAPC1	SPC (1)	SPC (1)
	SPCGAPC2	SPC (2)	SPC (2)
Skalowanie wartości analogowej	SCA4GAPC1	SCA4 (1)	SCA4 (1)
	SCA4GAPC2	SCA4 (2)	SCA4 (2)
	SCA4GAPC3	SCA4 (3)	SCA4 (3)
	SCA4GAPC4	SCA4 (4)	SCA4 (4)
Przenoszenie wartości całkowitej	MVI4GAPC1	MVI4 (1)	MVI4 (1)

31. Historia zmian w dokumencie

Aktualizacja/data dokumentu	Wersja produktu	Historia
A/2011-09-12	3.0	Wydanie pierwsze
B/2014-02-07	4.0 FP1	Przetłumaczone z angielskojęzycznego dokumentu 1MRS757058 w wersji E
C/2016-02-18	5.0 FP1	Przetłumaczone z angielskojęzycznego dokumentu 1MRS757058 w wersji G

Więcej informacji

ABB Oy

**Produkty dla średnich napięć,
Distribution Automation**

P.O. Box 699

FI-65101 VAASA, Finland

Telefon +358 10 22 11

Faks +358 10 22 41094

www.abb.com/mediumvoltage

www.abb.com/substationautomation

ABB India Limited,

Distribution Automation

Maneja Works

Vadodara-390013, India

Telefon +91 265 6724402

Faks +91 265 6724423

www.abb.com/mediumvoltage

www.abb.com/substationautomation

1MFS757512 C © Copyright 2016 ABB. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Power and productivity
for a better world™

