

RELION® SERIA 611

Zabezpieczenie pola liniowego z funkcjami sterowniczymi

REF611

Katalog produktu



Zabezpieczenie pola liniowego z funkcjami sterowniczymi	1MRS757761 B
REF611	
Wersja produktu: 2.0	

Zawartość

1. Opis.....	3	15. Komunikacja na poziomie stacji.....	16
2. Standardowe konfiguracje.....	3	16. Dane techniczne.....	21
3. Funkcje zabezpieczeniowe.....	9	17. Lokalne HMI.....	41
4. Obszar zastosowań.....	9	18. Metody montażu.....	41
5. Rozwiązania obsługiwane przez ABB.....	13	19. Obudowa przekaźnika i jednostka wsuwana.....	42
6. Sterowanie.....	14	20. Wybór i dane zamówieniowe.....	43
7. Pomiary.....	14	21. Akcesoria i dane dotyczące zamawiania.....	44
8. Rejestrator zakłóceń.....	14	22. Narzędzia.....	44
9. Rejestr zdarzeń.....	15	23. Cyberbezpieczeństwo.....	46
10. Zapisane dane.....	15	24. Schemat zacisków.....	47
11. Nadzór obwodu wyłączania.....	15	25. Certyfikaty.....	50
12. Samokontrola.....	15	26. Materiały referencyjne.....	50
13. Kontrola dostępu.....	15	27. Kody funkcji i symbole.....	51
14. Wejścia i wyjścia.....	15	28. Historia edycji dokumentu.....	53

Oświadczenie o zrzeczeniu się odpowiedzialności:

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. W przypadku rozbieżności między wersją angielską a jakąkolwiek inną wersją językową, rozstrzygające jest brzmienie wersji angielskiej.

© Copyright 2019 ABB.

Wszelkie prawa zastrzeżone.

Znaki towarowe

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 pola liniowego z funkcjami sterowniczymi	1MRS757761 B
REF611	
Wersja produktu: 2.0	Wydął: 2019-12-04
	Korekta: B

1. Opis

Urządzenie REF611 jest dedykowanym przekaźnikiem przeznaczonym do zabezpieczania, sterowania, wykonywania pomiarów i nadzoru liniowych pól zasilających użyteczności publicznej i elektroenergetyki przemysłowej. Urządzenie jest przystosowane do pracy z różnymi topologiami sieci, takimi jak promieniowe, pierścieniowe i mieszane sieci dystrybuujące energię elektryczną z rozdziałem lub bez rozdziału wytwarzanej mocy.

Urządzenie REF611 należy do rodziny Relion® i jest częścią serii produktów zabezpieczeniowych i sterujących 611. Przekaźniki serii 611 charakteryzują się małymi rozmiarami oraz konstrukcją modułową umożliwiającą swobodne wyjmowanie.

Seria 611 oferuje uproszczone, ale bardzo funkcjonalne rozwiązania dla większości zastosowań. Bezpośrednio po wprowadzeniu parametrów właściwych dla wybranego zastosowania przekaźnik zabezpieczeniowy jest gotowy do użycia. Wyposażenie w protokoły komunikacyjne łącznie ze standardem IEC 61850 umożliwia łatwe połączenie z systemami automatyki elektroenergetycznej. Zapewnia to dużą elastyczność i przydatność dla wielu odbiorców końcowych jak również projektantów i integratorów systemów elektroenergetycznych.

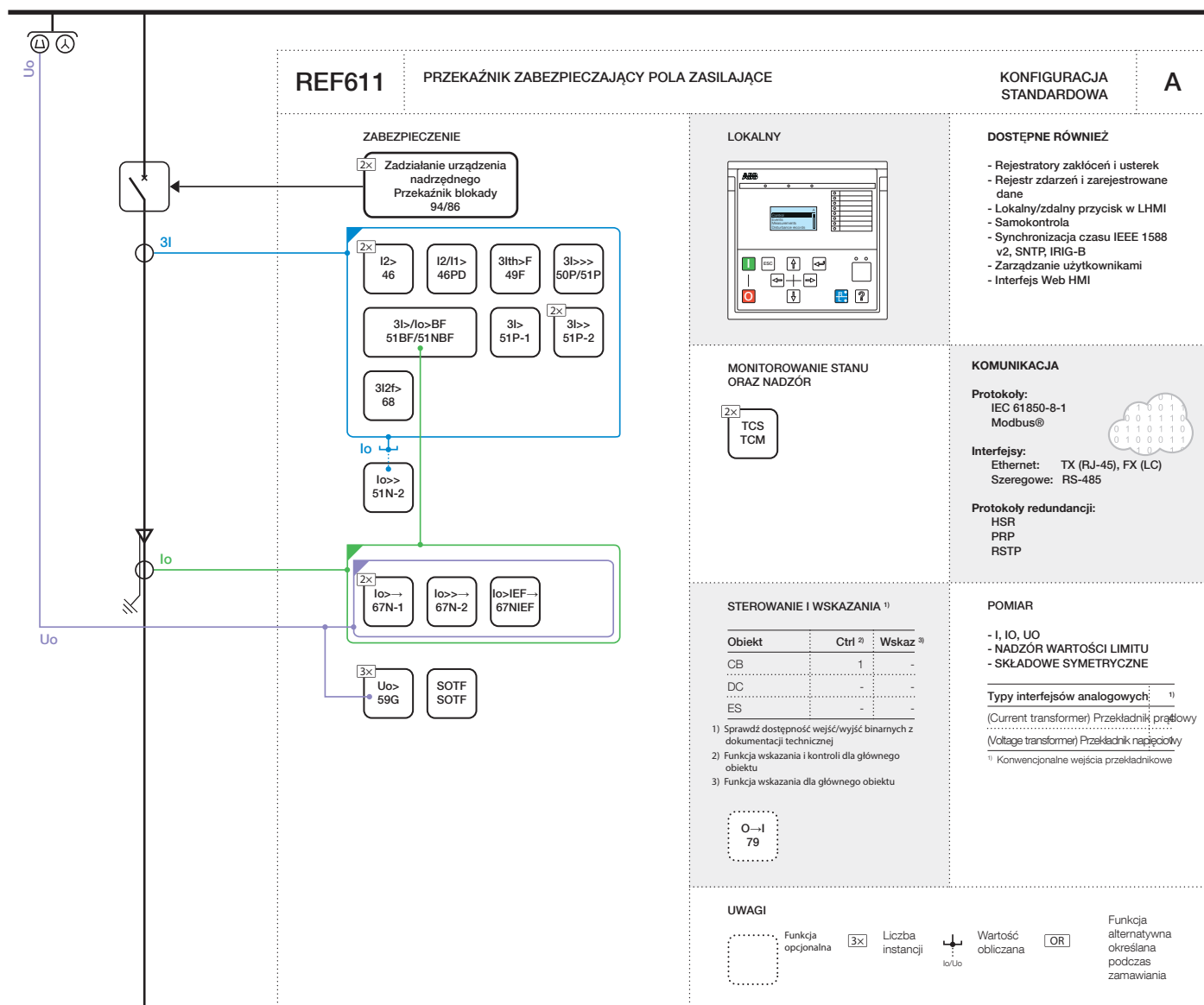
Przekaźniki serii 611 w pełni obsługują standard komunikacyjny IEC 61850 oraz współdziałanie urządzeń automatyki stacyjnej, w tym wysyłanie komunikatów GOOSE (Ogólne zorientowane obiektowo zdarzenie stacyjne) i mogą teraz również korzystać z rozszerzonego współdziałania zapewnianego przez Wydanie 2. Ponadto przekaźniki obsługują również protokół redundancji równoległej (PRP) i protokół bezprzerwowej redundancji wysokiej dostępności (HSR). Przekaźniki serii 611 oferują równoczesną obsługę protokołów komunikacyjnych IEC 61850 i Modbus®.

2. Standardowe konfiguracje

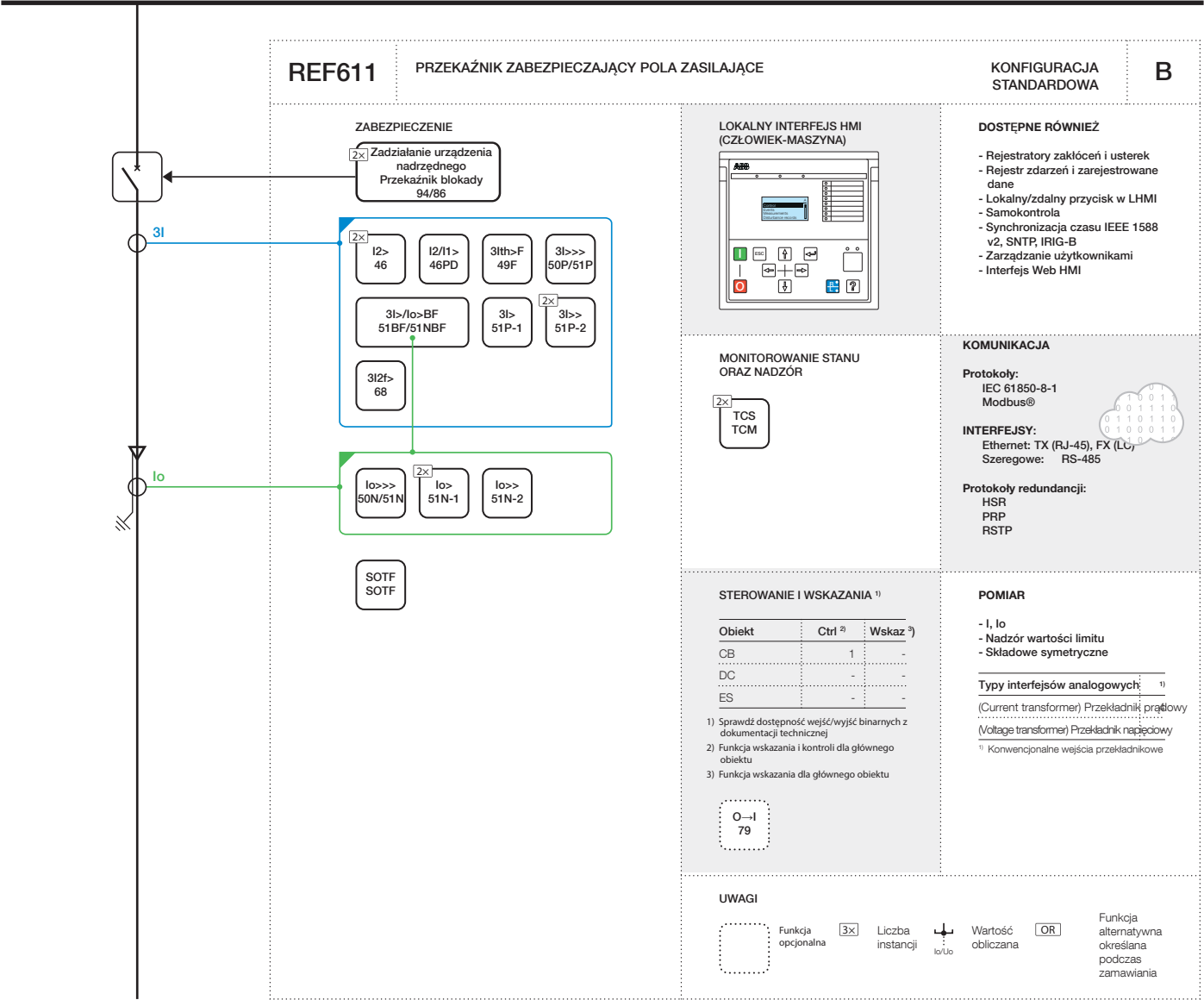
REF611 jest dostępny w trzech alternatywnych konfiguracjach standardowych.

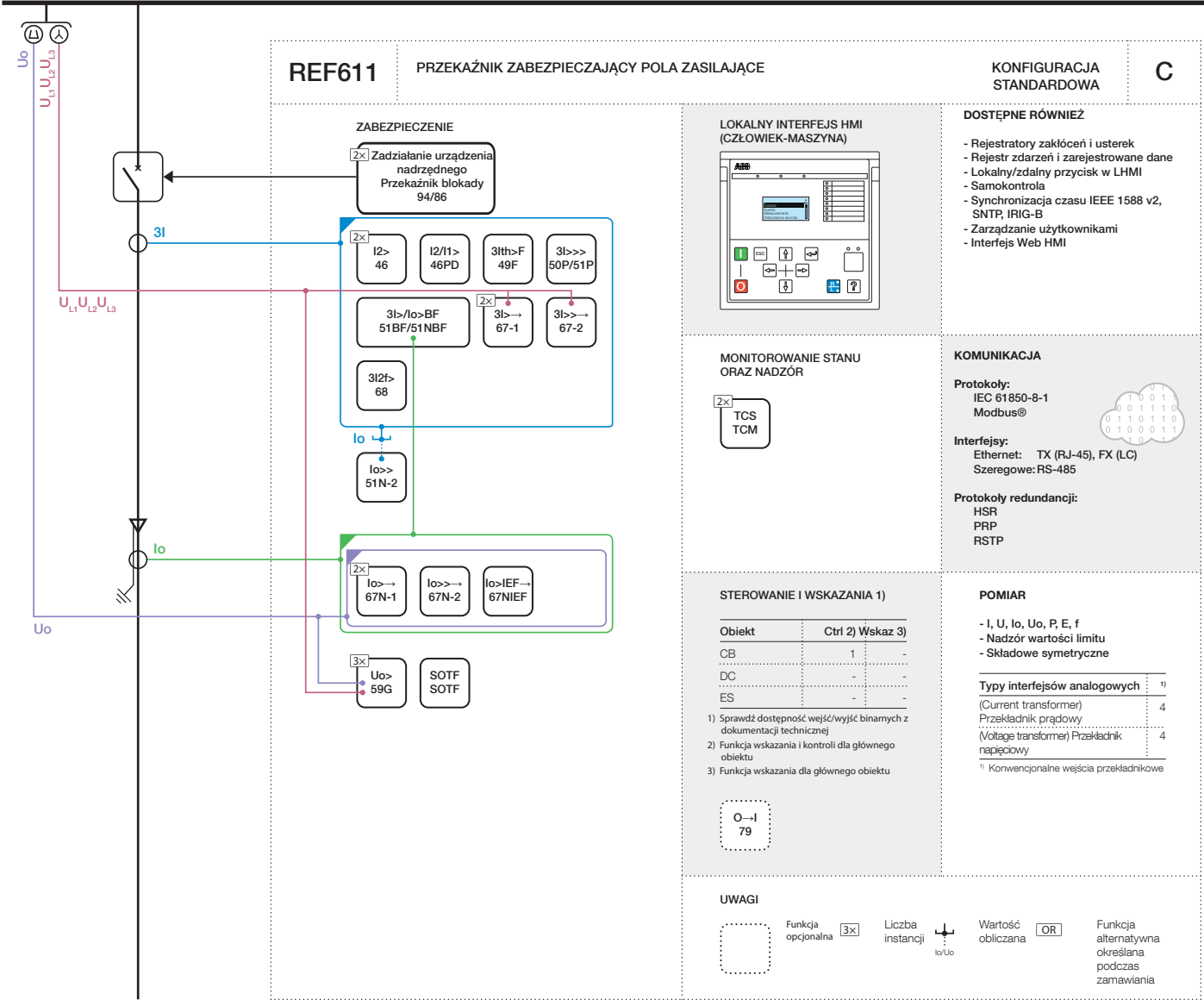
W celu zwiększenia przyjazności użytkowania urządzenia w standardowej konfiguracji oraz w celu podkreślenia prostoty użycia, tylko parametry specyficzne dla danego zastosowania są konieczne do ustawienia w urządzeniu.

Standardowa konfiguracja sygnału może być modyfikowana przy użyciu lokalnego HMI, Web HMI lub opcjonalnej funkcjonalności aplikacji Menadżera zabezpieczeń i sterowania urządzenia Manager PCM600.



Rysunek 1. Przegląd funkcji dla konfiguracji A





Zabezpieczenie pola liniowego z funkcjami sterowniczymi	1MRS757761 B
REF611	
Wersja produktu: 2.0	

Tabela 2. Obsługiwane funkcje

Funkcja	IEC 61850	A	B	C
Zabezpieczenie				
Trójfazowe bezkierunkowe zabezpieczenie nadprądowe, stopień zabezpieczeniowy niski	PHLPTOC	1	1	
Trójfazowe bezkierunkowe zabezpieczenie nadprądowe, stopień zabezpieczeniowy wysoki	PHHPTOC	2	2	
Trójfazowe bezkierunkowe zabezpieczenie nadprądowe, stopień zabezpieczeniowy bezzwłoczny	PHIPTOC	1	1	1
Bezkierunkowe zabezpieczenie ziemnozwarciowe, stopień zabezpieczeniowy niski	EFLPTOC		2 ¹⁾	
Bezkierunkowe zabezpieczenie ziemnozwarciowe, stopień zabezpieczeniowy wysoki	EFHPTOC		1 ¹⁾	
Bezkierunkowe zabezpieczenie ziemnozwarciowe, stopień zabezpieczeniowy bezzwłoczny	EFIPTOC		1 ¹⁾	
Trójfazowe kierunkowe zabezpieczenie nadprądowe, stopień zabezpieczeniowy niski	DPHLPDOC			2
Trójfazowe kierunkowe zabezpieczenie nadprądowe, stopień zabezpieczeniowy wysoki	DPHHPDOC			1
Kierunkowe zabezpieczenie ziemnozwarciowe, stopień zabezpieczeniowy niski	DEFLPDEF	2 ¹⁾²⁾		2 ¹⁾²⁾
Kierunkowe zabezpieczenie ziemnozwarciowe, stopień zabezpieczeniowy wysoki	DEFHPDEF	1 ¹⁾²⁾		1 ¹⁾²⁾
Zabezpieczenie od zwarcí doziemnych przejściowych/przemijających	INTRPTEF	1		1
Bezkierunkowe zabezpieczenie ziemnozwarciowe, wykorzystujące wyliczone I _o	EFHPTOC	1 ³⁾		1 ³⁾
Zabezpieczenie nadprądowe składowej przeciwnej	NSPTOC	2	2	2
Zabezpieczenie od niezrównoważenia fazowego	PDNSPTOC	1	1	1
Zabezpieczenie nadnapięciowe składowej resztkowej	ROVPTOV	3 ²⁾		3 ²⁾
Trójfazowe zabezpieczenie termiczne pól zasilających, przewodów i transformatorów rozdzielczych	T1PTTR	1	1	1
Zabezpieczenie od awarii wyłącznika	CCBRBRF	1	1	1
Trójfazowy detektor uderu	INRPHAR	1	1	1
Zadziałanie urządzenia nadrzędnego	TRPPTRC	2	2	2
Załączenie na zwarcie	CBPSOF	1	1	1
Sterowanie				
Sterowanie wyłącznikiem	CBXCBR	1	1	1
SPZ	DARREC	(1)	(1)	(1)
Monitorowanie stanu i nadzór				
Nadzór obwodu wyłączania	TCSSCBR	2	2	2
Logowanie				
Rejestrator zakłóceń	RDRE	1	1	1
Rejestrator usterek	FLTRFRC	1	1	1
Pomiar				

Zabezpieczenie pola liniowego z funkcjami sterowniczymi	1MRS757761 B
REF611	
Wersja produktu: 2.0	

Tabela 2. Obsługiwane funkcje, ciąg dalszy

Funkcja	IEC 61850	A	B	C
Pomiar prądu trójfazowego	CMMXU	1	1	1
Pomiar składowych prądów	CSMSQI	1	1	1
Pomiar prądu resztkowego	RESCMMXU	1	1	1
Pomiar napięć trójfazowych	VMMXU			1
Pomiar składowych napięć	VSMSQI			1
Pomiar napięcia resztkowego	RESVMMXU	1		1
Pomiar częstotliwości	FMMXU			1
Pomiary mocy i energii trójfazowej	PEMMXU			1
Inne				
Grupa przełączania wejść	ISWGAPC	10	10	10
Grupa przełączania wyjść	OSWGAPC	21	21	21
Selektor	SELGAPC	6	6	6
Licznik minimalnej długości impulsu (2 szt.)	TPGAPC	10	10	10
Blok funkcjonalny MOVE (8 szt.)	MVGAPC	1	1	1

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

() = opcjonalnie

1) lo wybieralne poprzez parametr, wartością domyślną jest „lo zmierzone”.

2) Zawsze wykorzystywane jest „zmierzone Uo”.

3) lo wybieralne poprzez parametr, wartością domyślną jest „lo obliczone”.

Zabezpieczenie pola liniowego z funkcjami sterowniczymi	1MRS757761 B
REF611	
Wersja produktu: 2.0	

3. Funkcje zabezpieczeniowe

REF611 oferuje kierunkowe i bezkierunkowe nadprądowe i cieplne zabezpieczenie przeciążeniowe oraz kierunkowe i bezkierunkowe zabezpieczenie ziemnozwarciowe. Przekątnik posiada także czułe zabezpieczenie ziemnozwarciowe, zabezpieczenie od niezrównoważenia fazowego, zabezpieczenie od zwarć doziemnych przemijających/przejściowych ciągłych, zabezpieczenie zerowonapięciowe, zabezpieczenie podnapięciowe składowej zgodnej oraz zabezpieczenie nadnapięciowe składowej przeciwniej oraz funkcję załączania na zwarcie.

Dodatkowo, przekątnik posiada automatykę trójfazowego wielokrotnego SPZ do zabezpieczania zasilających linii napowietrznych.

4. Obszar zastosowań

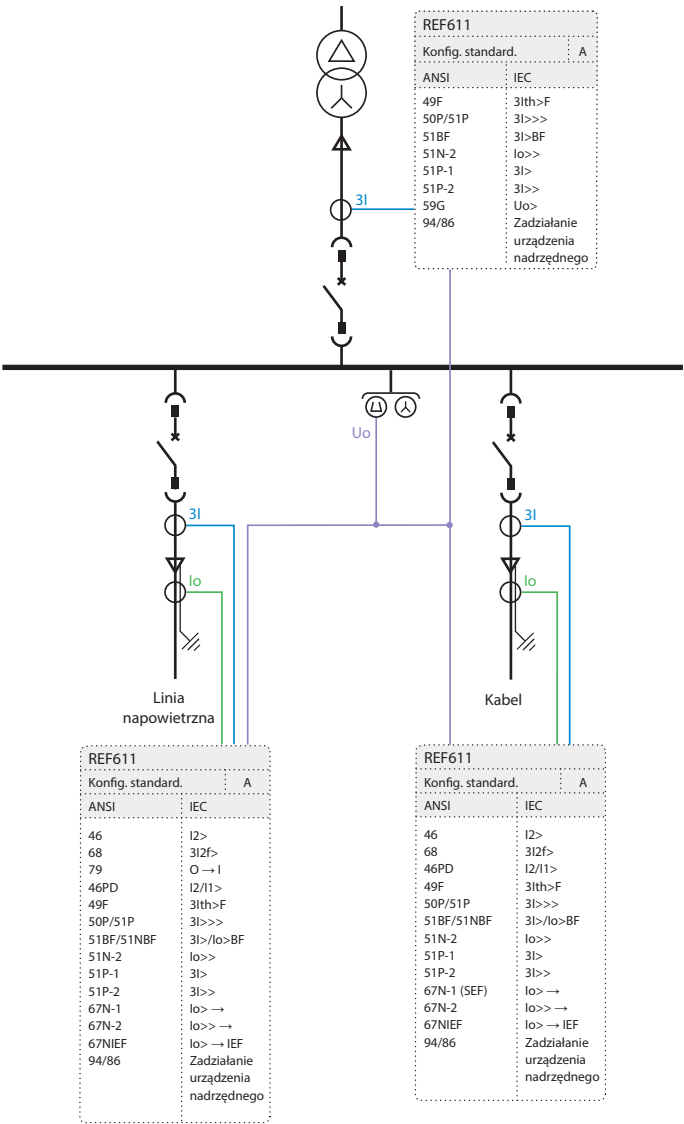
REF611 może być wyposażony zarówno w kierunkowe, jak i bezkierunkowe zabezpieczenie ziemnozwarciowe. Kierunkowe zabezpieczenie ziemnozwarciowe jest wykorzystywane głównie w sieciach z izolowanym punktem zerowym lub sieciach skompensowanych, natomiast bezkierunkowe zabezpieczenie ziemnozwarciowe jest przeznaczone dla sieci z przewodem zerowym uziemionym bezpośrednio lub niskoimpedancyjnie. Przekątnik może również zostać

wykorzystany do zabezpieczania układów sieci pierścieniowych, kratowych oraz promieniowych zawierających węzły generacji mocy.

Konfiguracja A może być wykorzystana do bezpośredniego zabezpieczenia ziemnozwarciowego, jeśli pole odpiływowe jest wyposażone w przekładniki mierzące prądy fazowe, przekładnik mierzący prąd wspólny oraz pomiar napięcia zerowego. Do podwójnej ochrony ziemnozwarciowej (cross country) można wykorzystać wartość obliczonego prądu resztkowego na podstawie prądów fazowych. Przekątnik oferuje również zabezpieczenie od zwarć doziemnych przejściowych/przemijających

Konfiguracja B umożliwia zabezpieczenie bezkierunkowe ziemnozwarciowe, gdy pole odpiływowe jest wyposażone w pomiar prądów fazowych. Prąd resztkowy wykorzystywany do ochrony ziemnozwarciowej pochodzi od prądów fazowych. W przypadku, gdy jest wymagane czułe zabezpieczenie ziemnozwarciowe, można wykorzystać przekładnik różnicowy do pomiaru prądu zerowego.

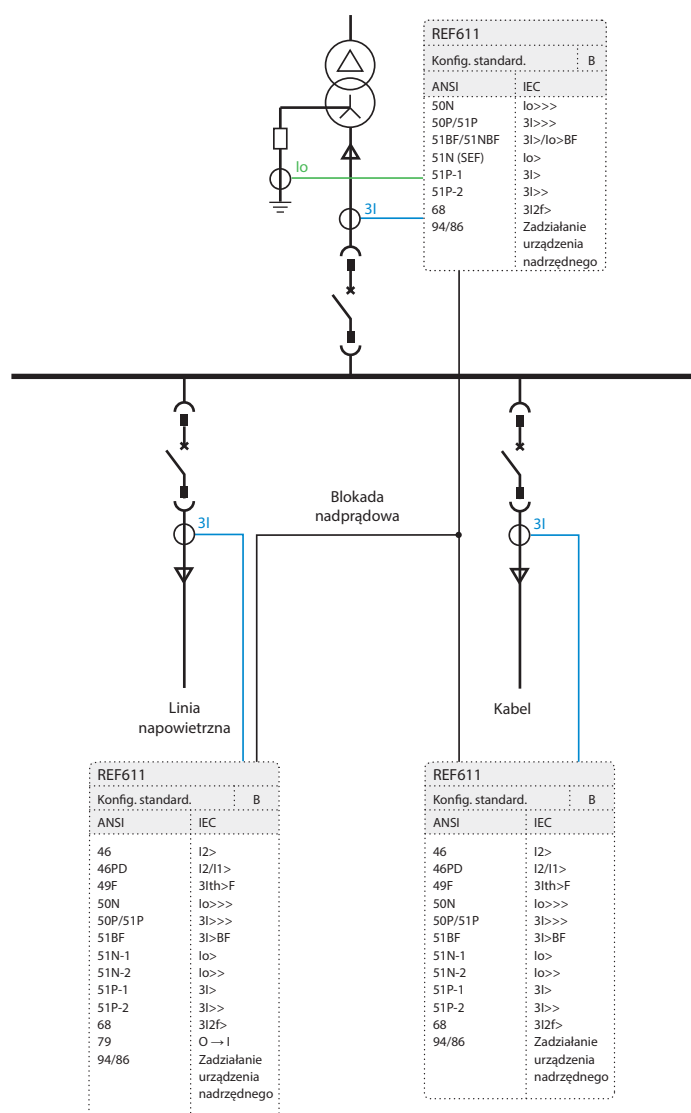
Konfiguracja C oferuje zabezpieczenie kierunkowe nadprądowe oraz ziemnozwarciowe. Dodatkowo, konfiguracja obejmuje napięcie trójfazowe oraz pomiary trójfazowej mocy i energii.



Rysunek 4. Przykład podstacji z zabezpieczeniem ziemnozwarciowym przed nadprądem i kierunkowym w konfiguracji A

Rys. 4 przedstawia przykład substancji z zabezpieczeniem nadprądowym oraz ziemnozwarciowym opartym na konfiguracji A. Pole dopływowe obejmuje zabezpieczenie nadnapięciowe składowej resztkowej podstacji. Pole

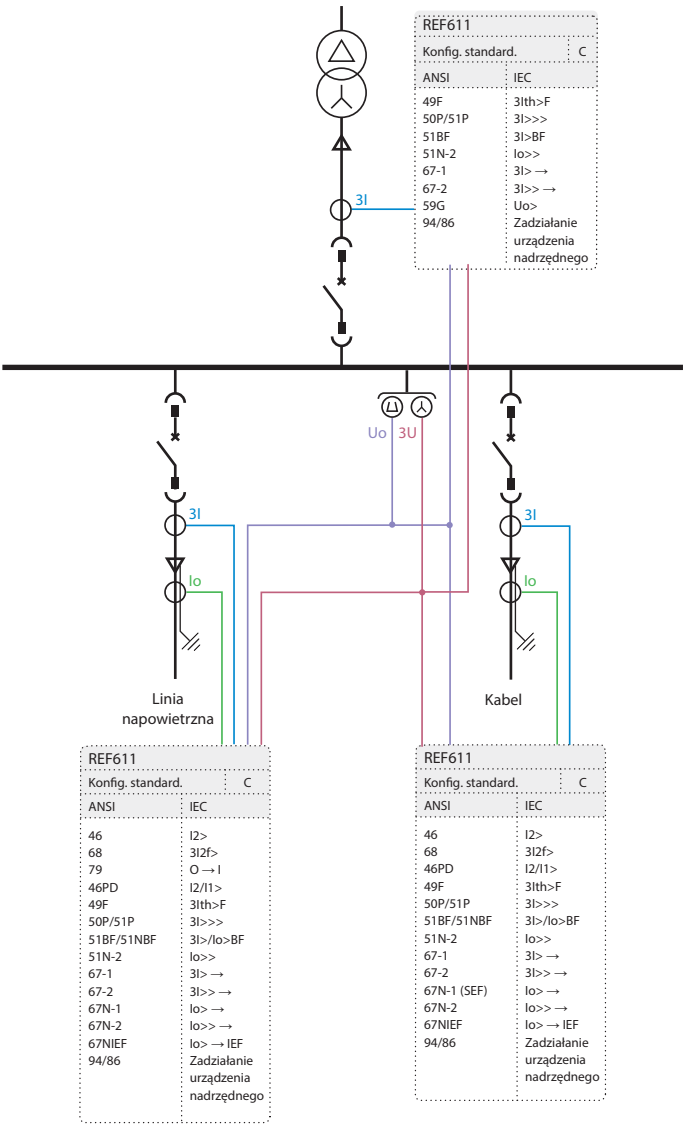
odpływowe wykorzystuje kierunkowe zabezpieczenie ziemnozwarciowe wraz z automatyką SPZ dla linii napowietrznych.



Rysunek 5. Przykład podstacji z zabezpieczeniem ziemnozwarciowym przed nadprądem i bezkierunkowym w konfiguracji B

Rys. 5 przedstawia przykład podstacji z zabezpieczeniem nadprądowym oraz bezkierunkowym zabezpieczeniem ziemnozwarciowym opartym o konfigurację B. Zabezpieczenie szyn zbiorczych opiera się na zasadzie blokowania, kiedy zadziała zabezpieczenie nadprądowe pola odpływowego i

zostanie wysłany sygnał blokujący do stopnia nadprądowego bezzwłocznego pola zasilającego. W przypadku braku sygnału blokującego, zabezpieczenie nadprądowe pola zasilającego czyści błędy wewnętrzne aparatury łączeniowej szyn zbiorczych.



Rysunek 6. Przykład podstacji z kierunkowym zabezpieczeniem naprądowym oraz kierunkowym zabezpieczeniem ziemnozwarciowym w konfiguracji C.

Rys. 6 przedstawia przykład substancji z zabezpieczeniem nadprądowym oraz ziemnozwarciowym opartym na konfiguracji C. Pole dopływowe obejmuje zabezpieczenie nadnapięciowe składowej resztkowej podstacji. Pole

odpływowe wykorzystuje kierunkowe zabezpieczenie ziemnozwarciowe wraz z automatyką SPZ dla linii napowietrznych. Wszystkie pola zasilające obejmują trójfazową moc i pomiary.

Zabezpieczenie pola liniowego z funkcjami sterowniczymi	1MRS757761 B
REF611	
Wersja produktu: 2.0	

5. Rozwiązania obsługiwane przez ABB

Seria 611 przekaźników zabezpieczeniowych ABB w połączeniu z urządzeniem zarządzania stacyjnego COM600S stanowią oryginalne rozwiązanie zgodne z IEC 61850, przeznaczone do niezawodnego przesyłu mocy w systemach użyteczności publicznej i elektroenergetyki przemysłowej. W celu ułatwienia projektowania systemu przekaźniki ABB są dostarczane w pakietach połączeń. Pakiety połączeń zawierają kompilacje oprogramowania, informacje właściwe dla danego przekaźnika oraz pełny model danych przekaźnika. Model danych zawiera wykaz zdarzeń i parametrów. Dzięki wykorzystaniu pakietów łączności przekaźniki mogą być łatwo skonfigurowane za pomocą programu PCM600 oraz zintegrowane z COM600S lub systemem sterowania i zarządzania MicroSCADA Pro.

Seria 611 przekaźników zapewnia natywne wsparcie dla standardu IEC 61850, włącznie z komunikacją GOOSE ograniczoną do sygnałów binarnych. 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. Implementacja standardu dla automatyki stacyjnej IEC 61850 zapewnia dostęp do charakterystycznych funkcji, w tym szybkiej komunikacji opartej na oprogramowaniu, ciągły nadzór integralności zabezpieczeń i systemu komunikacji oraz wbudowaną elastyczność rekonfiguracji i uaktualniania.

Aby zaoferować lepszą funkcjonalność na poziomie podstacji, narzędzie COM600S wykorzystuje zawartość danych urządzeń

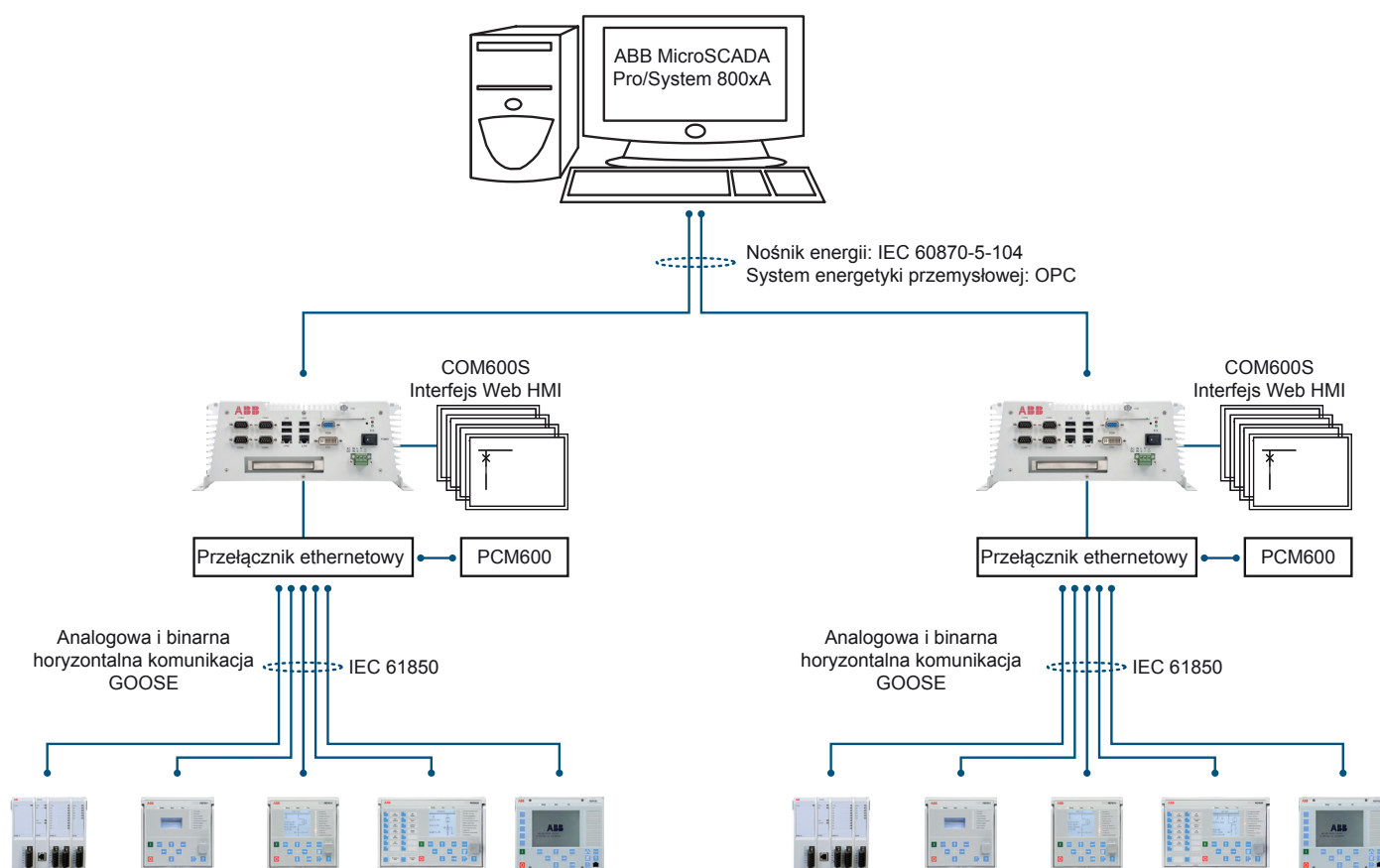
poziomu pola rozdzielnic. W COM600S zastosowano oparty na przeglądarce internetowej interfejs HMI z konfigurowalnym wyświetlaczem graficznym do wizualizacji schematów synoptycznych dla rozwiązań pól aparatury rozdzielczej. Oparty na przeglądarce internetowej interfejs Web HMI narzędzia COM600S oferuje 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 COM600S może być także wykorzystane jako lokalny magazyn dla dokumentacji technicznej stacji oraz dla danych zebranych przez urządzenia. Zebrane dane sieciowe umożliwiają tworzenie szczegółowych raportów oraz szczegółową analizę stanów awarii sieci przy użyciu danych historycznych i funkcji rejestrowania zdarzeń narzędzia COM600S. 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 COM600S 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.

Tabela 3. Rozwiązania obsługiwane przez ABB

Produkt	Wersja
Jednostka zarządzania stacyjnego COM600S	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 7. Przykład przemysłowego systemu elektroenergetycznego ABB z przełącznikami serii Relion, COM600S i systemami MicroSCADA Pro/800xA

6. Sterowanie

Przełącznik zapewnia sterowanie jednym wyłącznikiem lub stycznikiem do otwierania i zamykania poprzez lokalny HMI lub zdalny system, przykładowo, PCM600.

Domyślnie IED jest wyposażone w jednowęściowy schemat blokady. Binarne komunikaty GOOSE można wykorzystać do stworzenia dodatkowego schematu blokady, takiego jak zabezpieczenie obiektu sterowania (SOC), zapewnienia ochrony opierającej się na schematach blokujących lub wyzwalania zewnętrznego.

Dodatkowe schematy sterowania i zabezpieczania wymagają specyficznej dla danego obszaru zastosowań konfiguracji z użyciem HMI, Web WHMI lub opcjonalnej aplikacji PCM600. Lokalne HMI i Webb HMI mogą być użyteczne do konfiguracji sygnałów. Program PCM600 jest niezbędny do konfiguracji komunikatów GOOSE.

7. Pomiary

Przełącznik stale mierzy prądy fazowe i prąd w przewodzie zerowym. W zależności od konfiguracji przełącznik może także mierzyć napięcie resztkowe lub trójfazowe.

Dodatkowo IED oblicza składowe symetryczne prądów oraz maksymalny pobór prądu w ustawionej przez użytkownika ramie czasowej.

Mierzone wartości mogą być dostępne lokalnie poprzez interfejs HMI lub zdalnie poprzez interfejs komunikacyjny przełącznika. Do wartości tych można również dostać się lokalnie lub zdalnie poprzez interfejs WHMI.

8. Rejestrator zakłóceń

Przełącznik zabezpieczeniowy jest dostarczany z rejestratorem zakłóceń ze wstępnie skonfigurowanymi kanałami analogowymi i binarnymi. Kanały analogowe mogą zostać ustawione albo na zapis przebiegu, albo na zapis trendu mierzonych prądów i napięcia.

Kanały analogowe mogą zostać ustawione na wyzwianie funkcji zapisującej, gdy zmierzona wartość spada poniżej nastawionej wartości lub ją przekracza. Kanały sygnału binarnego mogą być ustawione na rozpoczynanie 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 trwałą, w której można przechować do 1024 zdarzeń wraz ze znacznikami czasowymi. Pamięć trwała zachowuje swoje dane również na wypadek, gdy przekaźnik zabezpieczeniowy tymczasowo traci dostęp do źródła zasilania. Rejestr zdarzeń ułatwia szczegółową analizę awarii i zakłóceń pola liniowego występujących przed lub po wystąpieniu zwarcia. Znacząca pojemność na przetwarzanie i gromadzenie danych i zdarzeń w przekaźniku zabezpieczeniowym ułatwia spełnianie zwiększającego się zapotrzebowania na informacje dotyczące przyszłych konfiguracji sieci.

Dostęp do informacji na temat sekwencji zdarzeń można uzyskać lokalnie z poziomu interfejsu HMI lub zdalnie za pomocą interfejsu komunikacyjnego przekaźnika. Dostęp do tych informacji można również uzyskać lokalnie lub zdalnie poprzez interfejs WHMI.

10. Zapisane dane

Przekaźnik oferuje możliwość przechowywania zapisów z ostatnich 128 zdarzeń awarii. Zapisy mogą być wykorzystywane do analizy zdarzeń występujących w systemie elektroenergetycznym. Każdy zapis zawiera na przykład wartości prądów, wartość napięcia resztkowego i kątów fazowych, czasy uruchomienia bloków zabezpieczeń, znacznik czasowy. Zapis zakłócenia może zostać uruchomiony poprzez sygnał pobudzenia lub 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 z stemplem czasowym jest rejestrowane oddzielnie. Zapisy są przechowywane w pamięci trwałej.

11. Nadzór obwodu wyłączania

Nadzór obwodu wyłączania monitoruje w sposób ciągły dostępność i poprawność działania obwodu wyłączania. Zapewniają to dwie funkcje monitorujące otwarte obwody, które mogą być wykorzystane do monitorowania sygnałów sterujących wyłącznika. Funkcja wykrywa również zanik napięcia sterującego wyłącznika.

12. 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.

13. Kontrola dostępu

W celu ochrony przekaźnika przed nieautoryzowanym dostępem i utrzymania integralności informacji, przekaźnik jest dostarczany z czteropoziomowym, opierającym się na podziale ról, systemem uwierzytelniania. Umożliwia to ustawienie przez administratora indywidualnych haseł dla obsługi, operatorów, inżynierów i administratorów. Kontrola dostępu ma zastosowanie do lokalnego interfejsu HMI, interfejsu Web HMI i narzędzia PCM600.

14. Wejścia i wyjścia

W zależności od konfiguracji przekaźnik jest wyposażony w trzy wejścia prądu fazowego i jedno wejście prądu resztkowego dla bezkierunkowego zabezpieczenia ziemnozwarciowego lub trzy wejścia prądu fazowego, jedno wejście prądu resztkowego i jedno wejście napięcia resztkowego dla kierunkowego zabezpieczenia ziemnozwarciowego, lub też trzy wejścia prądu fazowego, jedno wejście prądu resztkowego, trzy wejścia napięcia fazowego i jedno wejście napięcia resztkowego dla kierunkowego zabezpieczenia ziemnozwarciowego i zabezpieczenia nadprądowego.

Wejścia prądu fazowego są oznaczone jako 1/5 A. Dostępne są dwa opcjonalne wejścia prądu resztkowego 1/5 A lub 0,2/1 A. Wejście 0,2/1 A jest normalnie wykorzystywane w zastosowaniach wymagających czułej ochrony ziemnozwarciowej oraz wyposażonych w przekładniki prądowe ze zrównoważonym rdzeniem. Wejście napięcia trójfazowego napięcia oraz wejście napięcia resztkowego obejmuje zakres napięć znamionowych 60...210 V.

Zakresy prądów znamionowych dla wejść analogowych mogą być ustawione w oprogramowaniu przekaźnika. Dodatkowo poprzez dobranie odpowiednich nastaw parametrów przekaźnika ustalane są wartości progowe dla wejścia binarnego w zakresie 16...176 V DC.

Zabezpieczenie pola liniowego z funkcjami sterowniczymi	1MRS757761 B
REF611	
Wersja produktu: 2.0	

Styki wszystkich wejść i wyjść binarnych są wstępnie skonfigurowane zgodnie z dostępnymi trzema konfiguracjami, ale mogą być łatwo zmienione poprzez nastawy dostępne w funkcji konfiguracji sygnałów za pomocą LHMI i WHMI.

Przejrzyj tabele wejść i wyjść oraz diagram zacisków w celu uzyskania dodatkowych informacji.

Tabela 4. Przegląd wejść i wyjść

Konfiguracja	Kanały analogowe		Kanały binarne	
	Przekładnik prądowy	VT (Przekł. napięciowy)	Wejście binarne BI	Wyjście binarne BO
A	4	1	3(9) ¹⁾	6(9) ¹⁾
B	4	–	4(10) ¹⁾	6(9) ¹⁾
C	4	4	8	6

1) Z opcjonalnym modulem BIO (We-Wy binarne)

15. Komunikacja na poziomie stacji

Przełączniki zabezpieczeniowe serii 611 obsługują protokoły komunikacyjne IEC 61850 i Modbus®. Informacje na temat działania i sterowania są dostępne przez te protokoły. Jednakże niektóre funkcjonalności komunikacyjne, takie jak np. komunikacja pozioma między przełącznikami zabezpieczeniowymi, 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 2 i Wydanie 1 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. Dodatkowo, dostęp do nastaw i zapisów zakłóceń odbywa się przy użyciu protokołu IEC 61850. Zapisy zakłóceń są dostępne dla jakiejkolwiek aplikacji opartej na sieci Ethernet w standardowym formacie pliku COMTRADE. Przełącznik obsługuje jednocześnie raportowanie zdarzeń do pięciu różnych klientów magistrali stacji. Może wymieniać się danymi z innymi urządzeniami, wykorzystując do tego protokół IEC 61850.

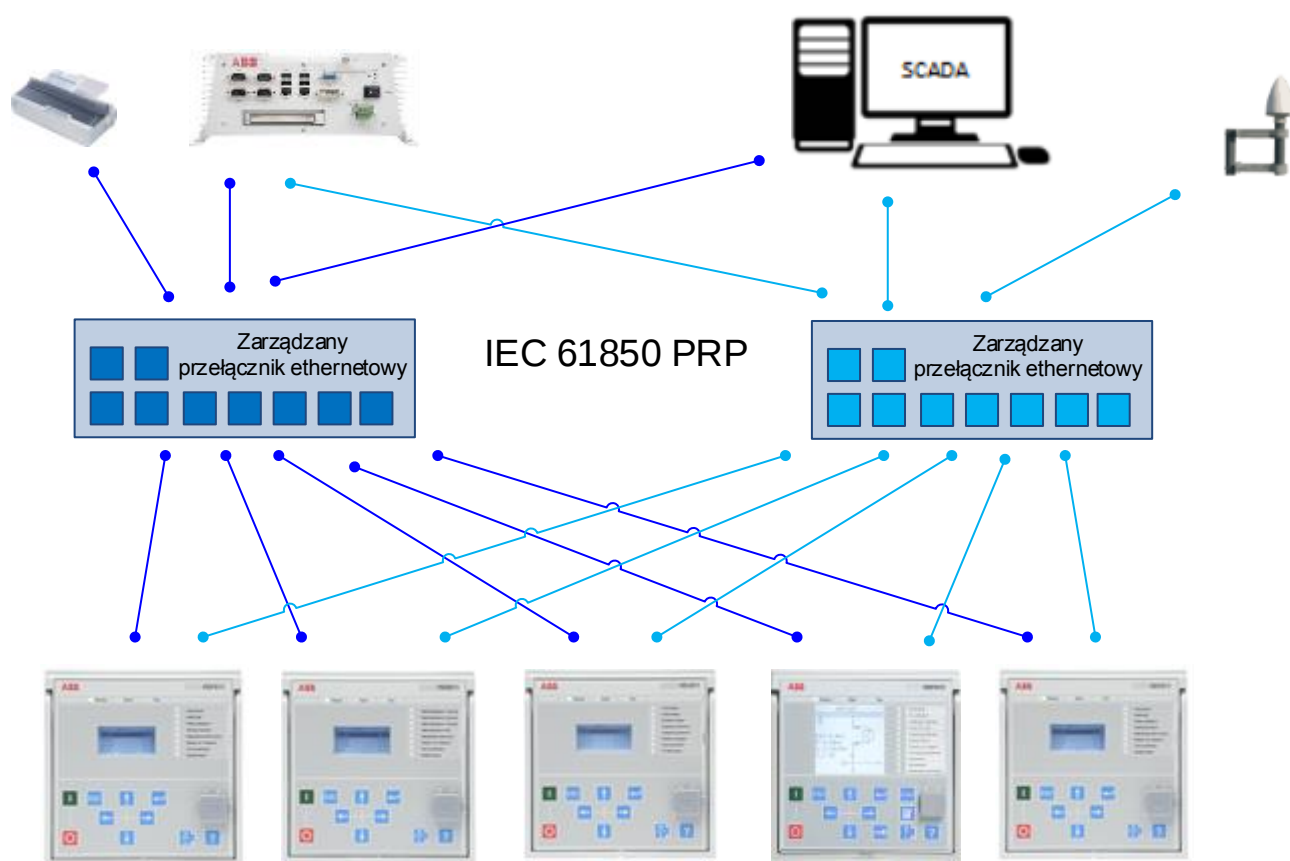
Przełącznik może wysyłać sygnały binarne i analogowe do innych urządzeń przy wykorzystaniu profilu IEC 61850-8-1 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event). Komunikaty binarne GOOSE mogą być wykorzystane np. do realizacji zabezpieczeń oraz w schematach zabezpieczeń bazujących na blokowaniu. Przełącznik spełnia wymagania wydajnościowe dla GOOSE w przypadku aplikacji wyłączających w podstacjach rozdzielczych zgodnie ze

standardem IEC 61850 (wymiana danych pomiędzy urządzeniami <10 ms).

W przypadku redundantnej komunikacji ethernetowej przełącznik oferuje dwa galwaniczne interfejsy sieci Ethernet. Trzeci port z galwanicznym interfejsem sieciowym 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 Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) do obsługi zarządzanych przełączników. Redundantne rozwiązanie ethernetowe może być stosowane do opartych na sieci Ethernet protokołach IEC 61850 i Modbus.

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. w protokołach PRP i HSR. Oba protokoły umożliwiają usunięcie awarii łączy 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 łączy lub przełączników, tym samym spełniając wszystkie surowe bieżące wymagania w czasie układów automatyki podstacji.

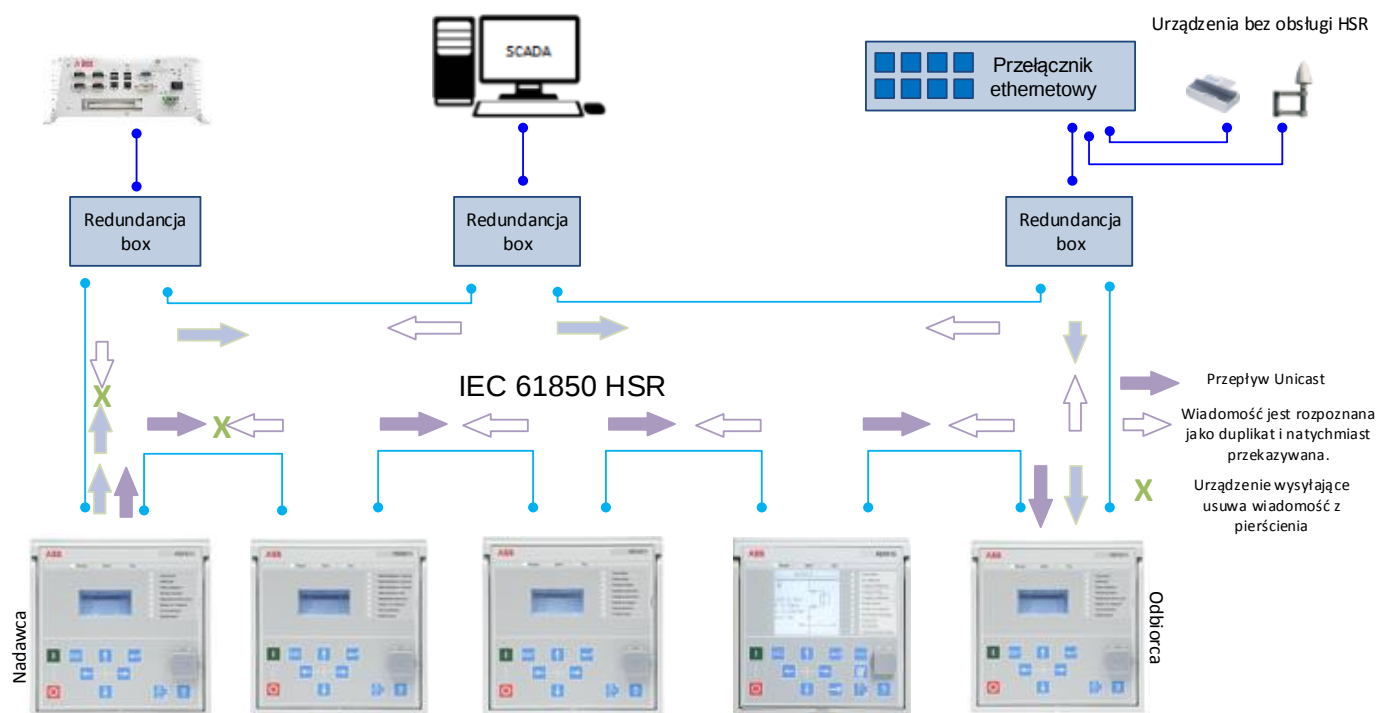
W PRP węzeł sieciowy jest podłączony do dwóch sieci pracujących równolegle względem siebie, zapewniając w ten sposób zerowy czas odzyskiwania po awarii i stałą kontrolę redundancji w celu zapobiegania awarii. Te sieci są całkowicie oddzielone od siebie w celu zapewnienia niezależności od awarii i mają różne topologie.



Rysunek 8. Protokół redundancji równoległej (PRP)

Protokół HSR stosuje obecną 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 611. Jeżeli połączonych ma być więcej niż 30 przełączników, zaleca się podzielenie sieci na kilka pierścieni, aby zagwarantować wydajność dla aplikacji czasu rzeczywistego.

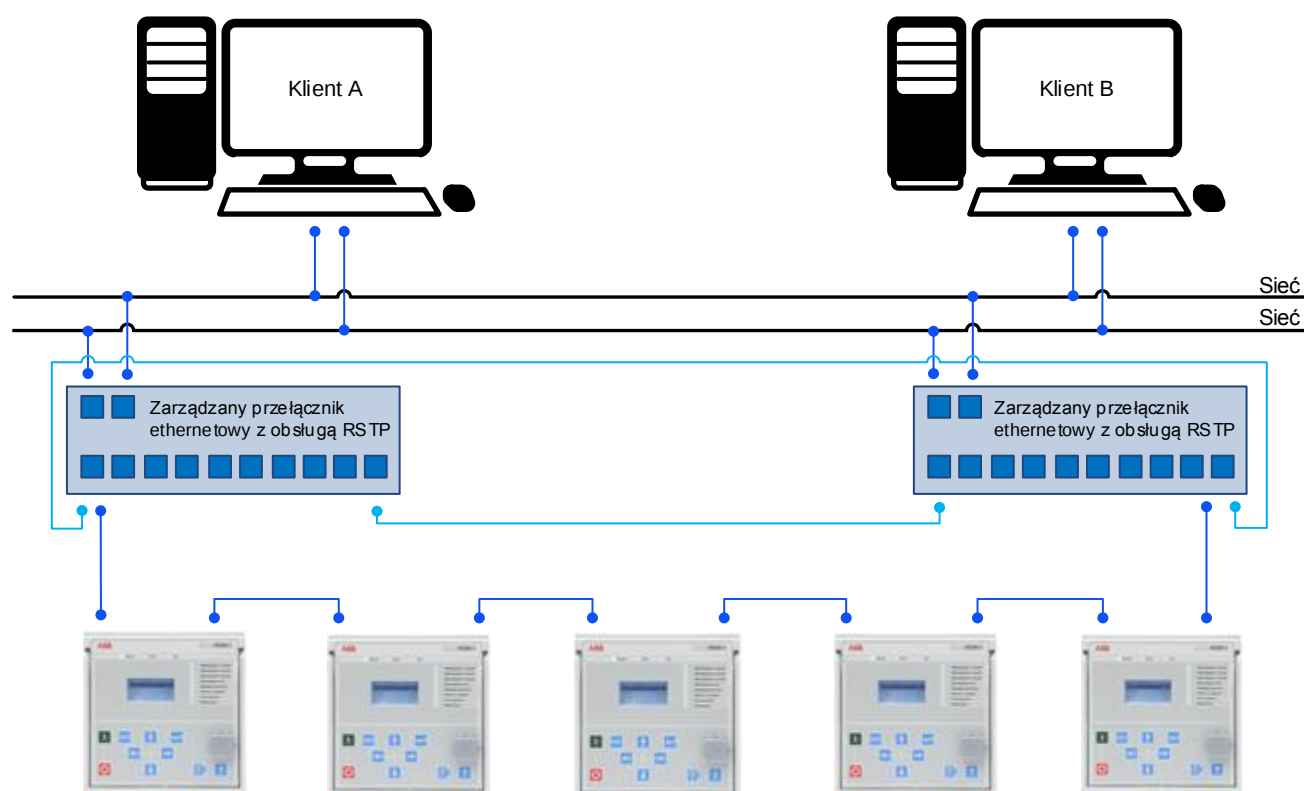


Rysunek 9. Protokół bezprzerwowej redundancji wysokiej dostępności (HSR)

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. Zarządzany przełącznik kontroluje integralność pętli, kieruje danymi i dokonuje korekty przepływu

danych na wypadek zmian w komunikacji. Przekazniki w topologii pierścieniowej zachowują się jak niezarządzane przełączniki przekazujące niepowiązany ruch danych. Sieć Ethernet w postaci pierścieniowej obsługuje połączenie do 30 przekazników. Jeżeli połączonych ma być więcej niż 30 przekazników, 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 10. Samonaprawialne rozwiązanie 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).

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.

Gdy przekaznik korzysta z szyny RS-485 do komunikacji szeregowej, 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 kilka metod synchronizacji czasu z rozdzielczością znacznika czasowego 1 ms. SNTP może być stosowany z synchronizacją czasu opartą na sieci Ethernet, a

IRIG-B jest dostępny ze specjalnym okablowaniem do synchronizacji czasu.

W celu zapewnienia wysoce precyzyjnej synchronizacji czasu przekaznik obsługuje IEEE 1588 v2 z rozdzielczością znacznika czasowego równą 4 μ s.

- 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 stopień/2 stopnie
- Wysyłanie (urządzenie nadrzędne) 1 stopień
- Mapowanie warstwy 2
- Obliczanie zwłoki komunikacji „każdy z każdym”
- Działanie wysyłania grupowego

Wymagana dokładność zegara Grandmaster wynosi $\pm 1 \mu$ s. Przekaznik 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 przekaznik obsługuje synchronizację czasu poprzez szeregowy protokół komunikacyjny Modbus:

Zabezpieczenie pola liniowego z funkcjami sterowniczymi	1MRS757761 B
REF611	
Wersja produktu: 2.0	

Tabela 5. Wspierane interfejsy i protokoły komunikacyjne stacji

Interfejs/Protokół	Ethernet		Szeregowy
	100BASE-TX RJ-45	100BASE-FX LC	RS-485
IEC 61850	•	•	-
MODBUS RTU/ASCII	-	-	•
MODBUS TCP/IP	•	•	-

• = Wspierany

Zabezpieczenie pola liniowego z funkcjami sterowniczymi	1MRS757761 B
REF611	
Wersja produktu: 2.0	

16. 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	Kompletny przełącznik zabezpieczeniowy	4,1 kg
	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 przełącznika	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 w stanie spoczynku (P _q)/stanie pracy	DC <12,5 W (znamionowe)/<15,0 W (maks.) DC <13,5 W (znamionowe)/<16,0 W (maks.)	DC <10,2 W (znamionowe)/<10,8 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	
Wejścia prądowe	Prąd znamionowy, I_n	0,2/1 A ¹⁾	1/5 A ²⁾
	Wytrzymałość cieplna:		
	• Ciągła	4 A	20 A
	• Przez 1 s	100 A	500 A
	Wytrzymałość dla prądów dynamicznych:		
	• Wartość dla półokresu	250 A	1250 A
	Impedancja wejściowa	<100 mΩ	<20 mΩ
Wejście napięcia resztkowego	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) Opcja zamówieniowa dla wejścia prądu zerowego

2) Prądy zerowe i/lub fazowe

Zabezpieczenie pola liniowego z funkcjami sterowniczymi	1MRS757761 B
REF611	
Wersja produktu: 2.0	

Tabela 9. Wejścia dwustanowe

Opis	Wartość
Zakres roboczy	±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

Tabela 10. 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 11. 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 wyłączania 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 12. 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)

Zabezpieczenie pola liniowego z funkcjami sterowniczymi	1MRS757761 B
REF611	
Wersja produktu: 2.0	

Tabela 13. 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 14. 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

Tabela 15. 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

1) Włókno wielomodowe (MM), włókno jednomodowe (SM)

2) Maksymalna długość zależy od tłumienia i jakości kabla, liczby spłotów i złączy w ścieżce.

3) Maksymalne dopuszczalne tłumienie powodowane jednocześnie przez złącze i kabel

Tabela 16. 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 17. Stopień ochrony dla przekaźników montowanych podpanelowo

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

Zabezpieczenie pola liniowego z funkcjami sterowniczymi	1MRS757761 B
REF611	
Wersja produktu: 2.0	

Tabela 18. Warunki środowiskowe

Opis	Wartość
Zakres temperatury roboczej	-25...+55 °C (ciągła)
Zakres temperatury dla krótkich czasów działania	-40...+85°C (<16 h) 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 przekaźników z interfejsem komunikacyjnym LC maksymalna temperatura pracy wynosi +70°C.

Zabezpieczenie pola liniowego z funkcjami sterowniczymi	1MRS757761 B
REF611	
Wersja produktu: 2.0	

Tabela 19. 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
- 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
Tryb wspólny	2,5 kV	
Test na wyładowania elektrostatyczne		IEC 61000-4-2 IEC 60255-26 IEEE C37.90.3-2001
- Wyładowanie metaliczne - Wyładowanie łukowe	8 kV 15 kV	
Test zakłóceń częstotliwości radiowych	10 V (rms) f = 150 kHz - 80 MHz 10 V/m (rms) f = 80 - 2700 MHz 10 V/m f = 900 MHz 20 V/m (rms) f = 80 - 1000 MHz	IEC 61000-4-6 IEC 60255-26, klasa III IEC 61000-4-3 IEC 60255-26, klasa III ENV 50204 IEC 60255-26, klasa III IEEE C37.90.2-2004
Szybkozmiennne zakłócenia przejściowe		IEC 61000-4-4 IEC 60255-26 IEEE C37.90.1-2002
Wszystkie porty	4 kV	
Test odporności udarowej		IEC 61000-4-5 IEC 60255-26
- Komunikacja - Inne porty	1 kV, względem ziemi 4 kV, względem ziemi 2 kV, międzyprzewodowe	
Test częstotliwości magnetycznej pola (50 Hz)		IEC 61000-4-8
- Ciągle 1-3 s	300 A/m 1000 A/m	
Test odporności na impulsowe pole elektromagnetyczne	1000 A/m 6,4/16 µs	IEC 61000-4-9
Odporność na oscylacje tłumione pola magnetycznego		IEC 61000-4-10
2 s 1 MHz	100 A/m 400 stanów nieustalonych/s	
Przysiady napięcia i krótkie przerwy	30%/10 ms 60%/100 ms 60%/1000 ms >95%/5000 ms	IEC 61000-4-11

Zabezpieczenie pola liniowego z funkcjami sterowniczymi	1MRS757761 B
REF611	
Wersja produktu: 2.0	

Tabela 19. Testy kompatybilności elektromagnetycznej (EC), ciąg dalszy

Opis	Typ wartości testowej	Odniesienie
Test odporności częstotliwości sieciowej	Tylko wejścia binarne	IEC 61000-4-16 IEC 60255-26, klasa A
- 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
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	
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 odl. 3 m	
3...6 GHz	< 80 dB (μV/m) szczytowe < 60 dB (μV/m) średnia, zmierzona w odl. 3 m	

Tabela 20. 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 21. Testy mechaniczne

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

Zabezpieczenie pola liniowego z funkcjami sterowniczymi	1MRS757761 B
REF611	
Wersja produktu: 2.0	

Tabela 22. Testy klimatyczne

Opis	Typ wartości testowej	Odniesienie
Odporność na ciepło (test suchy)	96 h przy +55 °C 16 h przy +85 °C¹⁾	IEC 60068-2-2
Odporność na niskie temperatury (test suchy)	96 h przy -25 °C 16 h przy -40 °C	IEC 60068-2-1
Odporność na ciepło i wilgoć	6 cykli (12 h + 12 h) przy +25 °C...+55 °C, wilgotność >93%	IEC 60068-2-30
Test zmiany temperatury	5 cykli (3 h + 3 h) przy -25 °C...+55 °C	IEC60068-2-14
Test temperaturowy składowania	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 23. Bezpieczeństwo użytkowania produktu

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

Tabela 24. Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

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

Tabela 25. Zgodność z RoHS

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

Zabezpieczenie pola liniowego z funkcjami sterowniczymi	1MRS757761 B
REF611	
Wersja produktu: 2.0	

Funkcje zabezpieczeń

Tabela 26. Trójfazowe bezkierunkowe zabezpieczenie nadprądowe (PHxPTOC)

Cecha	Wartość			
Dokładność zadziałania		W zależności od częstotliwości zmierzonego prądu: $f_n \pm 2 \text{ Hz}$		
	PHLPTOC	$\pm 1,5\%$ ustawionej 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 $0,1 \dots 10 \times I_n$) $\pm 5,0\%$ ustawionej wartości (dla prądów w zakresie $10 \dots 40 \times I_n$)		
Czas uruchomienia ¹⁾²⁾		Minimum	Typowa	Maksimum
	PHIPTOC: $I_{zwarcia} = 2 \times \text{nastawa}$ <i>Wartość startowa</i>	16 ms	19 ms	23 ms
	$I_{zwarcia} = 10 \times \text{nastawa}$ <i>Wartość startowa</i>	11 ms	12 ms	14 ms
	PHHPTOC i PHLPTOC: $I_{zwarcia} = 2 \times \text{nastawa}$ <i>Wartość startowa</i>	22 ms	24 ms	25 ms
Czas powrotu	< 40 ms			
Współczynnik powrotu	Typowo 0,96			
Czas opóźnienia	< 30 ms			
Dokładność czasu zadziałania w trybie niezależnym	$\pm 1,0\%$ ustawionej wartości lub $\pm 20 \text{ ms}$			
Dokładność czasu zadziałania w trybie zależnym	$\pm 5,0\%$ wartości teoretycznej lub $\pm 20 \text{ ms}$ 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 = $0,0 \times I_n$, $f_n = 50 \text{ Hz}$, 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 27. Trójfazowe bezkierunkowe zabezpieczenie nadprądowe (PHxPTOC), nastawy główne

Parametr	Funkcja	Wartość (Zakres)	Krok
Wartość startowa	PHLPTOC	$0,05 \dots 5,00 \times I_n$	0.01
	PHHPTOC	$0,10 \dots 40,00 \times I_n$	0.01
	PHIPTOC	$1,00 \dots 40,00 \times I_n$	0.01
Mnożnik czasu	PHLPTOC i PHHPTOC	0.05...15.00	0.01
Opóźnienie zadziałania	PHLPTOC i 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.

Zabezpieczenie pola liniowego z funkcjami sterowniczymi	1MRS757761 B
REF611	
Wersja produktu: 2.0	

Tabela 28. Bez kierunkowe zabezpieczenie ziemnozwarciowe (EFxPTOC)

Cecha	Wartość			
Dokładność zadziałania		W zależności od częstotliwości zmierzonego prądu: $f_n \pm 2$ Hz		
	EFLPTOC	$\pm 1,5\%$ ustawionej wartości lub $\pm 0,002 \times I_n$		
	EFHPTOC i EFIPTOC	$\pm 1,5\%$ ustawionej wartości lub $\pm 0,002 \times I_n$ (dla prądów w zakresie $0,1 \dots 10 \times I_n$) $\pm 5,0\%$ ustawionej wartości (dla prądów w zakresie $10 \dots 40 \times I_n$)		
Czas uruchomienia ¹⁾²⁾		Minimum	Typowa	Maksimum
	EFIPTOC: $I_{zwarcia} = 2 \times \text{nastawa}$ <i>Wartość startowa</i> $I_{zwarcia} = 10 \times \text{nastawa}$ <i>Wartość startowa</i>	16 ms 11 ms	19 ms 12 ms	23 ms 14 ms
	EFHPTOC i EFLPTOC: $I_{zwarcia} = 2 \times \text{nastawa}$ <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 DT z niezależnym czasem zwłoki	$\pm 1,0\%$ ustawionej wartości lub ± 20 ms			
Dokładność czasu zadziałania w trybie zależnym	$\pm 5,0\%$ wartości teoretycznej lub ± 20 ms ³⁾			
Tłumienie harmonicznych	RMS: brak tłumienia DFT: -50 dB przy $f = n \times f_n$, gdzie $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ Międzyszczytowy: brak tłumienia			

- 1) *Tryb pomiaru* = domyślnie (zależnie od stopnia), prąd przed zwarcie = $0,0 \times I_n$, $f_n = 50$ Hz, prąd ziemnozwarciowy o częstotliwości znamionowej wprowadzony z losowego kąta fazowego; wynik opiera się na rozkładzie statystycznym 1000 pomiarów
- 2) Zawiera opóźnienie sygnałowego styku wyjściowego
- 3) Maksymalna *Wartość startowa* = $2,5 \times I_n$, *Wartość startowa* mnoży się w przedziale 1,5 do 20

Tabela 29. Bez kierunkowe zabezpieczenie ziemnozwarciowe (EFxPTOC), główne nastawy

Parametr	Funkcja	Wartość (Zakres)	Krok
Wartość startowa	EFLPTOC	$0,010 \dots 5,000 \times I_n$	0.005
	EFHPTOC	$0,10 \dots 40,00 \times I_n$	0.01
	EFIPTOC	$1,00 \dots 40,00 \times I_n$	0.01
Mnożnik czasu	EFLPTOC i EFHPTOC	0.05...15.00	0.01
Opóźnienie zadziałania	EFLPTOC i EFHPTOC	40...200 000 ms	10
	EFIPTOC	20...200000 ms	10
Typ krzywej działania ¹⁾	EFLPTOC	Niezależny lub zależny Typ krzywej: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19	
	EFHPTOC	Czas niezależny lub zależny Typ krzywej: 1, 3, 5, 9, 10, 12, 15, 17	
	EFIPTOC	Czas niezależny	

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

Zabezpieczenie pola liniowego z funkcjami sterowniczymi	1MRS757761 B
REF611	
Wersja produktu: 2.0	

Tabela 30. Trójfazowe kierunkowe zabezpieczenie nadprądowe (DPHxPDOC)

Cecha	Wartość			
Dokładność zadziałania	DPHLPDOC	W zależności od częstotliwości zmierzonego prądu/napięcia: $f_n \pm 2 \text{ Hz}$ Prąd: $\pm 1,5\%$ ustawionej wartości lub $\pm 0,002 \times I_n$ Napięcie: $\pm 1,5\%$ ustawionej wartości lub $\pm 0,002 \times U_n$ Kąt przesunięcia fazowego: $\pm 2^\circ$		
	DPHHPDOC	Prąd: $\pm 1,5\%$ ustawionej wartości lub $\pm 0,002 \times I_n$ (dla prądów w zakresie $0,1 \dots 10 \times I_n$) $\pm 5,0\%$ ustawionej wartości (dla prądów w zakresie $10 \dots 40 \times I_n$) Napięcie: $\pm 1,5\%$ ustawionej wartości lub $\pm 0,002 \times U_n$ Kąt przesunięcia fazowego: $\pm 2^\circ$		
Czas uruchomienia ¹⁾²⁾	$I_{\text{zwarcia}} = 2,0 \times \text{nastawa}$ <i>Wartość startowa</i>	Minimum	Typowa	Maksimum
		39 ms	43 ms	47 ms
Czas powrotu	Typowo 40 ms			
Współczynnik powrotu	Typowo 0,96			
Czas opóźnienia	< 35 ms			
Dokładność czasu zadziałania w trybie charakterystyki DT z niezależnym czasem zwłoki	$\pm 1,0\%$ ustawionej wartości lub $\pm 20 \text{ ms}$			
Dokładność czasu zadziałania w trybie zależnym	$\pm 5,0\%$ wartości teoretycznej lub $\pm 20 \text{ ms}$ ³⁾			
Tłumienie harmonicznych	DFT: -50 dB przy $f = n \times f_n$, gdzie $n = 2, 3, 4, 5, \dots$			

- 1) Tryb pomiaru: Wielkość polaryzująca = domyślny prąd przed zwarciem = $0,0 \times I_n$, napięcie przed zwarciem = $1,0 \times U_n$, $f_n = 50 \text{ Hz}$, prąd zwarcia w jednej fazie o częstotliwości znamionowej wprowadzony z losowego kąta fazowego; wynik opiera się na rozkładzie statystycznym 1000 pomiarów
- 2) Zawiera opóźnienie sygnałowego styku wyjściowego
- 3) Maksymalna *Wartość startowa* = $2,5 \times I_n$, *Wartość startowa* mnoży się w przedziale 1,5...20

Tabela 31. Trójfazowe kierunkowe zabezpieczenie nadprądowe (DPHxPDOC) – nastawy główne

Parametr	Funkcja	Wartość (Zakres)	Krok
Wartość startowa	DPHLPDOC	$0,05 \dots 5,00 \times I_n$	0.01
	DPHHPDOC	$0,10 \dots 40,00 \times I_n$	0.01
Mnożnik czasu	DPHxPDOC	0.05...15.00	0.01
Opóźnienie zadziałania	DPHxPDOC	40...200 000 ms	10
Tryb kierunkowy	DPHxPDOC	1 = Bez kierunkowe 2 = Do przodu 3 = Do tyłu	–
Kąt charakterystyczny	DPHxPDOC	-179...180°	1
Typ krzywej działania ¹⁾	DPHLPDOC	Niezależna lub zależna czasowo Typ krzywej: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19	
	DPHHPDOC	Niezależna lub zależna czasowo Typ krzywej: 1, 3, 5, 9, 10, 12, 15, 17	

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

Zabezpieczenie pola liniowego z funkcjami sterowniczymi	1MRS757761 B
REF611	
Wersja produktu: 2.0	

Tabela 32. Kierunkowe zabezpieczenie ziemnozwarciowe (DEFxPDEF)

Cecha	Wartość			
Dokładność zadziałania	DEFLPDEF	W zależności od częstotliwości zmierzonego prądu: $f_n \pm 2$ Hz Prąd: $\pm 1,5\%$ ustawionej wartości lub $\pm 0,002 \times I_n$ Napięcie: $\pm 1,5\%$ ustawionej wartości lub $\pm 0,002 \times U_n$ Kąt przesunięcia fazowego: $\pm 2^\circ$		
	DEFHPDEF	Prąd: $\pm 1,5\%$ ustawionej wartości lub $\pm 0,002 \times I_n$ (dla prądów w zakresie $0,1 \dots 10 \times I_n$) $\pm 5,0\%$ ustawionej wartości (dla prądów w zakresie $10 \dots 40 \times I_n$) Napięcie: $\pm 1,5\%$ ustawionej wartości lub $\pm 0,002 \times U_n$ Kąt przesunięcia fazowego: $\pm 2^\circ$		
Czas uruchomienia ¹⁾²⁾		Minimum	Typowa	Maksimum
	DEFHPDEF $I_{zwarcia} = 2 \times \text{nastawa}$ <i>Wartość startowa</i>	42 ms	46 ms	49 ms
	DEFLPDEF $I_{zwarcia} = 2 \times \text{nastawa}$ <i>Wartość startowa</i>	58 ms	62 ms	66 ms
Czas powrotu	Typowo 40 ms			
Współczynnik powrotu	Typowo 0,96			
Czas opóźnienia	< 30 ms			
Dokładność czasu zadziałania w trybie charakterystyki DT z niezależnym czasem zwłoki	$\pm 1,0\%$ ustawionej wartości lub ± 20 ms			
Dokładność czasu zadziałania w trybie zależnym	$\pm 5,0\%$ wartości teoretycznej lub ± 20 ms ³⁾			
Tłumienie harmonicznych	RMS: brak tłumienia DFT: -50 dB przy $f = n \times f_n$, gdzie $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ Międzyszczytowy: brak tłumienia			

- 1) Ustawiona wartość nastawy *Opóźnienie zadziałania* = 0,06 s, *Typ krzywej zadziałania* = IEC char. niezależna *Tryb pomiaru* = domyślnie (zależnie od stopnia), prąd przed zwarciem = $0,0 \times I_n$, f_n = 50 Hz, prąd ziemnozwarciowy o częstotliwości znamionowej wprowadzony z losowego kąta fazowego; wynik opiera się na rozkładzie statystycznym 1000 pomiarów
- 2) Zawiera opóźnienie sygnałowego styku wyjściowego
- 3) Maksymalna *Wartość startowa* = $2,5 \times I_n$, *Wartość startowa* mnoży się w przedziale 1,5 do 20

Zabezpieczenie pola liniowego z funkcjami sterowniczymi	1MRS757761 B
REF611	
Wersja produktu: 2.0	

Tabela 33. Kierunkowe zabezpieczenie ziemnozwarciowe (DEFxPDEF) – nastawy główne

Parametr	Funkcja	Wartość (Zakres)	Krok
Wartość początkowa	DEFLPDEF	$0,010 \dots 5,000 \times I_n$	0.005
	DEFHPDEF	$0,10 \dots 40,00 \times I_n$	0.01
Tryb kierunkowy	DEFxPDEF	1 = Bez kierunkowe 2 = Do przodu 3 = Do tyłu	–
Mnożnik czasu	DEFxPDEF	0.05...15.00	0.01
Opóźnienie zadziałania	DEFLPDEF	50...200 000 ms	10
	DEFHPDEF	40...200000 ms	10
Typ krzywej działania ¹⁾	DEFLPDEF	Niezależna lub zależna czasowo Typ krzywej: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19	
	DEFHPDEF	Niezależna lub zależna czasowo Typ krzywej: 1, 3, 5, 15, 17	
Tryb działania	DEFxPDEF	1 = Kąt fazowy 2 = $I_0 \sin$ 3 = $I_0 \cos$ 4 = Kąt fazowy 80 5 = Kąt fazowy 88	–

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

Tabela 34. Zabezpieczenie od zwarcí doziemnych przemijających/przejsiowych (INTRPTEF)

Cecha	Wartość
Dokładność zadziałania (kryterium U_0 dla zabezpieczenia przejściowego)	W zależności od częstotliwości mierzonego prądu: $f_n \pm 2$ Hz $\pm 1,5\%$ ustawionej wartości lub $\pm 0,002 \times U_0$
Dokładność czasu zadziałania	$\pm 1,0\%$ nastawionej wartości lub ± 20 ms
Tłumienie harmonicznych	DFT: -50 dB przy $f = n \times f_n$, gdzie $n = 2, 3, 4, 5, \dots$

Tabela 35. Zabezpieczenie od zwarcí doziemnych przemijających/przejsiowych (INTRPTEF), nastawy główne

Parametr	Funkcja	Wartość (Zakres)	Krok
Tryb kierunkowy	INTRPTEF	1 = Bez kierunkowe 2 = Do przodu 3 = Do tyłu	-
Opóźnienie zadziałania	INTRPTEF	40...1 200 000 ms	10
Wartość początkowa napięcia	INTRPTEF	$0,05 \dots 0,50 \times U_n$	0.01
Tryb zadziałania	INTRPTEF	1 = Przemijające zwarcie doziemne 2 = Przejściowe zwarcie doziemne	-
Limit liczby szczytów	INTRPTEF	2...20	1
Minimalny prąd zadziałania	INTRPTEF	$0,01 \dots 1,00 \times I_n$	0.01

Zabezpieczenie pola liniowego z funkcjami sterowniczymi	1MRS757761 B
REF611	
Wersja produktu: 2.0	

Tabela 36. Zabezpieczenie nadprądowe składowej przeciwnej NSPTOC

Cecha		Wartość		
Dokładność zadziałania		W zależności od częstotliwości zmierzonego prądu: $f_n \pm 2$ Hz $\pm 1,5\%$ ustawionej wartości lub $\pm 0,002 \times I_n$		
Czas rozpoczęcia ¹⁾²⁾	$I_{zwarcia} = 2 \times \text{nastawa } \textit{Wartość startowa}$ $I_{zwarcia} = 10 \times \text{nastawa } \textit{Wartość startowa}$	Minimum	Typowa	Maksimum
		23 ms 15 ms	26 ms 18 ms	28 ms 20 ms
Czas powrotu		Typowo 40 ms		
Współczynnik powrotu		Typowo 0,96		
Czas opóźnienia		< 35 ms		
Dokładność czasu zadziałania w trybie charakterystyki DT z niezależnym czasem zwłoki		$\pm 1,0\%$ nastawionej wartości lub ± 20 ms		
Dokładność czasu zadziałania w trybie zależnym		$\pm 5,0\%$ 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) Prąd składowej przeciwnej przed zwarcie wynosi = 0,0, $f_n = 50$ Hz, wynik opiera się na rozkładzie statystycznym 1000 pomiarów

2) Zawiera opóźnienie sygnałowego styku wyjściowego

3) Maksimum *wartości startowej* = $2,5 \times I_n$, *wartości startowej* mnożnik wartości startowej mieści się w przedziale 1,5...20

Tabela 37. Zabezpieczenie nadprądowe składowej przeciwnej (NSPTOC), nastawy główne

Parametr	Funkcja	Wartość (Zakres)	Krok
Wartość startowa	NSPTOC	0,01...5,00 × I _n	0.01
Mnożnik czasu	NSPTOC	0.05...15.00	0.01
Opóźnienie zadziałania	NSPTOC	40...200 000 ms	10
Typ krzywej działania ¹⁾	NSPTOC	Czas niezależny lub zależny Typ krzywej: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19	

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

Tabela 38. Zabezpieczenie od nie zrównoważenia fazowego (PDNSPTOC)

Cecha	Wartość
Dokładność zadziałania	W zależności od częstotliwości zmierzonego prądu: $f_n \pm 2$ Hz $\pm 2\%$ nastawionej wartości
Czas uruchomienia	< 70 ms
Czas powrotu	Typowo 40 ms
Współczynnik powrotu	Typowo 0,96
Czas opóźnienia	< 35 ms
Dokładność czasu zadziałania w trybie niezależnym	$\pm 1,0\%$ nastawionej wartości lub ± 20 ms
Tłumienie harmoniczych	DFT: -50 dB przy $f = n \times f_n$, gdzie $n = 2, 3, 4, 5, \dots$

Zabezpieczenie pola liniowego z funkcjami sterowniczymi	1MRS757761 B
REF611	
Wersja produktu: 2.0	

Tabela 39. Zabezpieczenie od niezrównoważenia fazowego (PDNSPTOC), nastawy główne

Parametr	Funkcja	Wartość (Zakres)	Krok
Wartość początkowa	PDNSPTOC	10...100%	1
Opóźnienie zadziałania	PDNSPTOC	100...30 000 ms	1
Minimalna wartość prądu fazy	PDNSPTOC	0,05...0,30 × I _n	0.01

Tabela 40. Zabezpieczenie zerowonapięciowe (ROVPTOV), nastawy główne

Cecha		Wartość		
Dokładność zadziałania		W zależności od częstotliwości zmierzonego napięcia: $f_n \pm 2 \text{ Hz}$ $\pm 1,5\%$ nastawionej wartości lub $\pm 0,002 \times U_n$		
Czas uruchomienia ¹⁾²⁾	$U_{\text{zwarcia}} = 2 \times \text{nastawa}$ <i>Wartość startowa</i>	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 $\pm 20 \text{ ms}$		
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 × 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 41. Zabezpieczenie zerowonapięciowe (ROVPTOV), główne nastawy

Parametr	Funkcja	Wartość (Zakres)	Krok
Wartość startowa	ROVPTOV	0,010...1,000 × U _n	0.001
Opóźnienie zadziałania	ROVPTOV	40...300 000 ms	1

Tabela 42. Trójfazowe zabezpieczenie cieplne pól zasilających, przewodów i transformatorów rozdzielczych (T1PTTR)

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) Przeciążenie prądowe > 1,2 × Poziom temperatury zadziałania

Zabezpieczenie pola liniowego z funkcjami sterowniczymi	1MRS757761 B
REF611	
Wersja produktu: 2.0	

Tabela 43. Trójfazowe zabezpieczenie cieplne pól zasilających, przewodów i transformatorów rozdzielczych (T1PTTR) — Nastawy główne

Parametr	Funkcja	Wartość (Zakres)	Krok
Temperatura otoczenia — nastawa	T1PTTR	-50...100°C	1
Prąd odniesienia	T1PTTR	0,05...4,00 × I _n	0.01
Wzrost temperatury	T1PTTR	0,0...200,0°C	0.1
Stała czasowa	T1PTTR	60...60 000 s	1
Temperatura maksymalna	T1PTTR	20,0...200,0°C	0.1
Wartość alarmowa	T1PTTR	20,0...150,0°C	0.1
Temperatura ponownego załączenia	T1PTTR	20,0...150,0°C	0.1
Mnożnik prądu	T1PTTR	1...5	1
Temperatura początkowa	T1PTTR	-50,0...100,0°C	0.1

Tabela 44. Lokalna rezerwa wyłącznikowa (LRW) CCBRBRF

Cecha	Wartość
Dokładność zadziałania	W zależności od częstotliwości zmierzonego prądu: f _n ±2 Hz ±1,5% ustawionej wartości lub ±0,002 × I _n
Dokładność czasu zadziałania	±1,0% nastawionej wartości lub ±20 ms
Czas zerowania ¹⁾	Typowo 40 ms
Czas opóźnienia	< 20 ms

1) Nastawa Długość impulsu wyłączającego, która określa minimalną długość impulsu

Tabela 45. Lokalna rezerwa wyłącznikowa LRW (CCBRBRF), główne nastawy

Parametr	Funkcja	Wartość (Zakres)	Krok
Wartość prądu	CCBRBRF	0,05...2,00 × I _n	0.05
Wartość prądu resztkowego	CCBRBRF	0,05...2,00 × I _n	0.05
Tryb LRW	CCBRBRF	1 = Prąd 2 = Stan wyłącznika 3 = Oba	-
Tryb ponownego wyłączenia od LRW	CCBRBRF	1 = Wyłączone 2 = Bez sprawdzenia 3 = Ze sprawdzeniem prądu	-
Czas ponownego impulsu wyłączającego	CCBRBRF	0...60 000 ms	10
Opóźnienie LRW	CCBRBRF	0...60 000 ms	10
Opóźnienie wykrycia uszkodzenia wyłącznika	CCBRBRF	0...60 000 ms	10

Zabezpieczenie pola liniowego z funkcjami sterowniczymi	1MRS757761 B
REF611	
Wersja produktu: 2.0	

Tabela 46. Trójfazowy detektor uderu (INRPHAR)

Cecha	Wartość
Dokładność zadziałania	Przy częstotliwości $f = f_n$ Pomiar prądu: $\pm 1,5\%$ ustawionej wartości lub $\pm 0,002 \times I_n$ Współczynnik pomiarowy I_{2f}/I_{1f} : $\pm 5,0\%$ ustawionej wartości
Czas powrotu	+35 ms / -0 ms
Współczynnik powrotu	Typowo 0,96
Dokładność czasu zadziałania	+35 ms / -0 ms

Tabela 47. Trójfazowy detektor uderu (INRPHAR) — nastawy główne

Parametr	Funkcja	Wartość (Zakres)	Krok
Wartość startowa	INRPHAR	5...100%	1
Opóźnienie zadziałania	INRPHAR	20...60 000 ms	1

Tabela 48. Załączenie na zwarcie (CBPSOF)

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

Tabela 49. Załączenie na zwarcie (CBPSOF) — nastawy główne

Parametr	Funkcja	Wartość (Zakres)	Krok
Czas powrotu SOTF	CBPSOF	0...60 000 ms	1

Zabezpieczenie pola liniowego z funkcjami sterowniczymi	1MRS757761 B
REF611	
Wersja produktu: 2.0	

Tabela 50. 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

Zabezpieczenie pola liniowego z funkcjami sterowniczymi	1MRS757761 B
REF611	
Wersja produktu: 2.0	

Funkcje sterownicze

Tabela 51. SPZ (DARREC)

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

Zabezpieczenie pola liniowego z funkcjami sterowniczymi	1MRS757761 B
REF611	
Wersja produktu: 2.0	

Funkcje pomiarowe

Tabela 52. 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 53. 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 54. Pomiar prądu zerowego (RESCMMXU)

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

Tabela 55. 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 56. 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 pola liniowego z funkcjami sterowniczymi	1MRS757761 B
REF611	
Wersja produktu: 2.0	

Tabela 57. 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 harmonicznych	DFT: -50 dB przy $f = n \times f_n$, gdzie $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ RMS: brak tłumienia

Tabela 58. Pomiar częstotliwości (FMMXU)

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

Tabela 59. 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) $|PF| > 0,5$ co równa się $|\cos\phi| > 0,5$

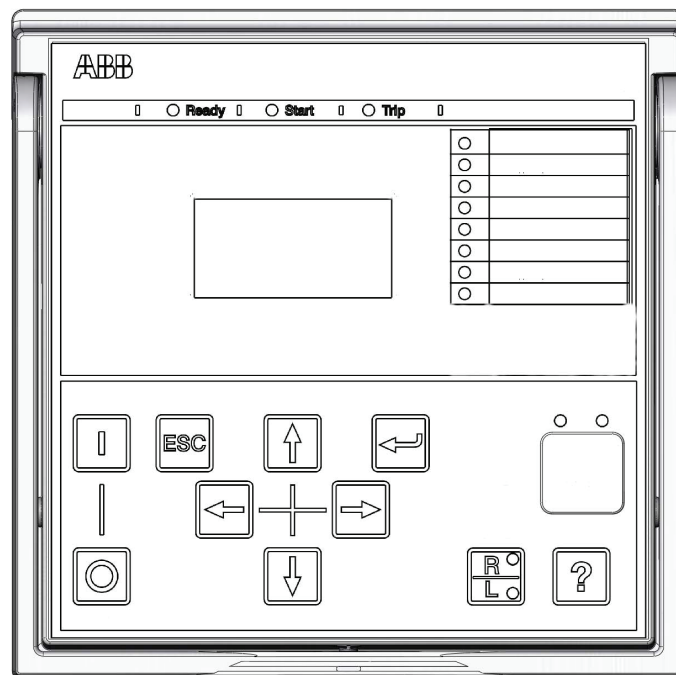
2) $|PF| < 0,86$ co równa się $|\sin\phi| > 0,5$

17. Lokalne HMI

Przełącznik jest wyposażony w 4-liniowy ciekłokrystaliczny wyświetlacz. Liczba widocznych linii może się różnić w zależności od wybranej czcionki i języka. Wyświetlacz został zaprojektowany do wprowadzania parametrów nastaw funkcji zabezpieczeniowych i sterujących. Urządzenie nadaje się także do zdalnego sterowania stacją w przypadku, gdy utrudniony jest dostęp do przełącznika znajdującego się na przednim panelu.

Wyświetlacz na przednim panelu zapewnia funkcjonalny interfejs użytkownika wraz z możliwością nawigacji i widokiem menu. W zależności od konfiguracji przełącznik może wyświetlać powiązane wartości pomiarowe.

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 umożliwia wybranie trybu lokalnego/zdalnego poprzez wejście binarne. 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 11. Przedni panel przełączników serii 611

Tabela 60. Mały wyświetlacz

Wielkość znaku ¹⁾	Wierszy w widoku	Znaków na wiersz
Mały, jednoprzestrzenny (6 × 12 pikseli)	5	20
Duży, zmienna szerokość (13 × 14 pikseli)	3	8 lub więcej

1) W zależności od wybranego języka

18. Metody montażu

Za pomocą odpowiednich akcesoriów montażowych standardowa obudowa przełącznika 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 przełączniki mogą zostać zamontowane w szafkach przyrządowych 19'' przy użyciu ramy montażowej 4U Combiflex.

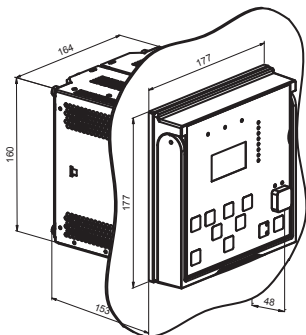
W celu przeprowadzenia rutynowych badań obudowy przełączniki mogą zostać wyposażone w przełączniki testowe typu RTXP 18, które mogą być montowane obok obudowy urządzenia.

Metody montażu

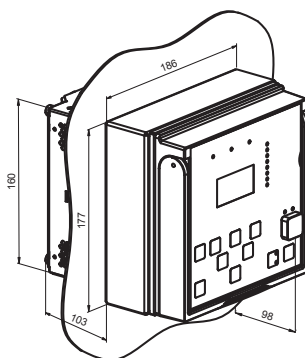
- Montaż zatablicowy
- Montaż częściowo zatablicowy
- Półpłasko w pozycji nachylonej pod kątem 25°
- Montaż na stojaku
- Montaż naścienny
- Montaż urządzenia na 19-calowym stojaku
- Montaż jednego przełącznika zabezpieczeniowego i jednego testowego przełącznika RTXP 18 na 19-calowym stojaku

Wycięcia w przegrodzie do montażu na płasko

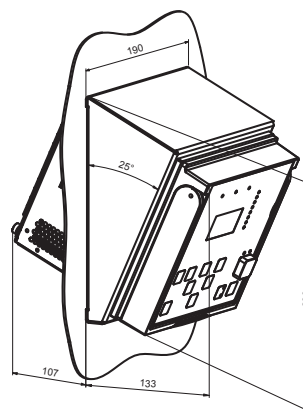
- Wysokość: 161,5 ± 1 mm
- Szerokość: 165,5 ± 1 mm



Rysunek 12. Montaż zatablicowy



Rysunek 13. Montaż częściowo zatablicowy



Rysunek 14. Montaż częściowo zatablicowy z pochyleniem pod kątem 25°

19. Obudowa przekaźnika i jednostka wsuwana

Obudowy przekaźnika są przypisane do określonego typu jednostki wsuwanej. Ze względów bezpieczeństwa obudowy przekaźników przeznaczone dla urządzeń mierzących prąd są zaopatrzone w działające automatycznie styki zwierające obwód wtórny przekładnika prądowego w momencie wyjęcia przekaźnika z obudowy. Obudowa przekaźnika jest ponadto wyposażona w mechaniczny system kodowania zapobiegający wsunięciu mierzącego prąd urządzenia do obudowy przeznaczonej dla przekaźnika mierzącego napięcie.

20. Wybór i dane zamówieniowe

Identyfikacja przełącznika zabezpieczeniowego następuje na podstawie etykiety zawierającej typ i numer seryjny urządzenia. Etykieta znajduje się powyżej lokalnego interfejsu HMI, w górnej części jednostki głównej. Etykieta z kodem zamówieniowym jest umieszczona z boku jednostki wsuwanej, jak również wewnątrz obudowy. Kod zamówienia składa się z ciągu liter i cyfr wygenerowanych przez sprzęt i oprogramowanie przełącznika.

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

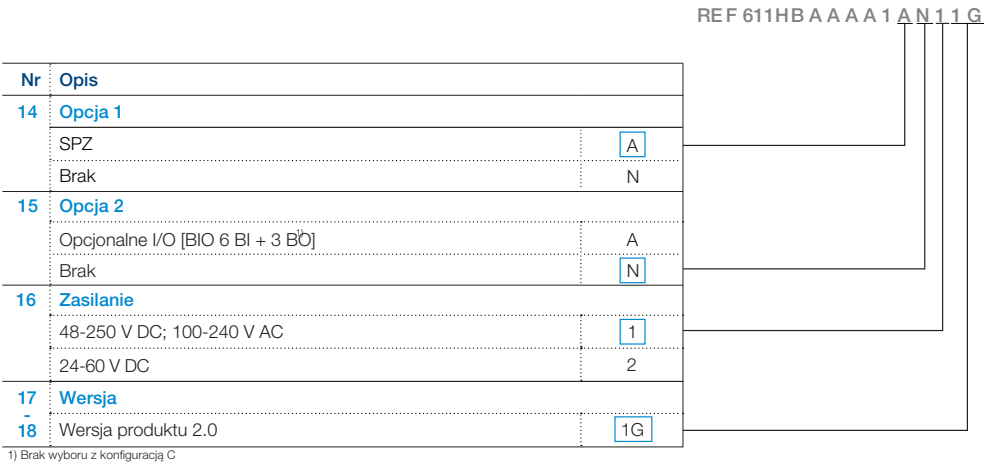
[Narzędzie do wyboru produktu](#) (PST), nowej generacji narzędzie do obsługi numerów zamówienia, obsługuje funkcję tworzenia kodu zamówieniowego dla produktów z rodziny automatyki dystrybucyjnej ABB z naciskiem na, ale niewyłącznie, rodzinę produktów Relion. Narzędzie PST jest prostym w obsłudze narzędziem w trybie online, które zawsze zawiera najnowsze informacje o produkcie. Pełny kod zamówienia można utworzyć na podstawie szczegółowej specyfikacji, a wyniki można wydrukować i przesłać pocztą. Wymagana jest rejestracja.

Nr	Opis	
1-2	Serie produktów, rozmiar, jednostka wsuwana	
	Przełącznik	RE
3	Podstawowe przeznaczenie	
	Zabezpieczenie pola liniowego z funkcjami sterowniczymi	F
4-6	Seria IED	
	Seria 611	611
7	Terminal IED, jednostka wsuwana, przełącznik testowy	
	Kompletny przełącznik	H
	Kompletny przełącznik z przełącznikiem testowym zainstalowanym oraz okablowanym dla osłony 19"	K
	Kompletny przełącznik z przełącznikiem testowym zainstalowanym oraz okablowanym do montażu rackowego CombiFlex	L
8	Norma	
	IEC	B
	CN	C

REF611HBAAAA1AN11G

Nr	Opis	
9	Konfiguracja standardowa / wejścia analogowe	
10	Bezkierunkowy O/C i kierunkowy E/F [4I + U + 3BI (Io 1/5 A)]	AA
	Bezkierunkowy O/C i kierunkowy E/F [4I + U + 4BI (Io 0,2/1 A)]	AB
	Bezkierunkowy O/C i bezkierunkowy E/F [4I + 4BI (Io 1/5A)]	BA
	Bezkierunkowy O/C i bezkierunkowy E/F [4I + 4BI (Io 0,2/1A)]	BB
	Kierunkowy O/C i kierunkowy E/F [4I + 4U + 8 BI (Io 1/5A)]	CA
	Kierunkowy O/C i kierunkowy E/F [4I + 4U + 8 BI (Io 0,2/1 A)]	CB
11	Moduł komunikacyjny	
	Ethernet 100Base FX (LC)	A
	Ethernet 100Base TX (RJ-45)	B
	RS485 (w tym IIRIG-B)	C
	Ethernet 100Base-TX (3 x RJ-45) z obsługą protokołów HSR/PRP	D
	Brak	N
12	Komunikacja (protokół)	
	IEC 61850	A
	Modbus	B
	IEC 61850+Modbus	C
13	Język	
	angielski	1
	angielski i chiński	2

REF611HBAAAA1AN11G



Przykładowy kod: R E F 6 1 1 H B A A A A 1 A N 1 1 G

Twój kod zamówienia:

Cyfra (#)

123456789101112131415161718

Kod

Rysunek 15. Kod zamówienia na kompletne przekaźniki

21. Akcesoria i dane dotyczące zamawiania

Tabela 61. 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

22. Narzędzia

Przekaźnik zabezpieczeniowy jest dostarczany jako jednostka wstępnie skonfigurowana. Domyślne wartości nastaw mogą zostać zmienione z poziomu interfejsu użytkownika (LHMI) na

przednim panelu przekaźnika zabezpieczeniowego, z interfejsu opartego na przeglądarce internetowej (WHMI) lub z poziomu menedżera zabezpieczeń i sterowania PCM600,

Zabezpieczenie pola liniowego z funkcjami sterowniczymi	1MRS757761 B
REF611	
Wersja produktu: 2.0	

współdziałającego ze właściwym dla danego przekaźnika pakietem połączeń.

PCM600 oferuje szeroką gamę funkcji konfiguracyjnych przekaźnika. Na przykład, w zależności od przekaźnika zabezpieczeniowego, sygnały przekaźnika, aplikację, wyświetlacz graficzny i schemat synoptyczny oraz komunikację IEC 61850, w tym poziomą komunikację GOOSE, można modyfikować w narzędziu PCM600.

Gdy wykorzystywany jest interfejs użytkownika WHMI, dostęp do przekaźnika zabezpieczeniowego można uzyskać lokalnie lub zdalnie, wykorzystując przeglądarkę internetową (Internet Explorer). Ze względów bezpieczeństwa interfejs WHMI jest domyślnie wyłączony, ale może zostać załączony za pomocą lokalnego interfejsu HMI. Funkcjonalność interfejsu Web HMI może zostać ograniczona do dostępu tylko do odczytu.

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

Tabela 62. Narzędzia

Opis	Wersja
PCM600	2.7 lub późniejsza
Przeglądarka internetowa	IE 8.0, IE 9.0, IE 10.0 lub IE 11.0
REF611 Pakiet Łączności	2.0 lub późniejsza

Tabela 63. Obsługiwane funkcje

Funkcja	Interfejs Web HMI	PCM600
Nastawy przekaźnika	•	•
Zapis parametrów nastaw przekaźnika w urządzeniu	•	•
Monitorowanie sygnałów	•	•
Obsługa rejestratora zakłóceń	•	•
Przeglądanie diod alarmowych LED	•	•
Zarządzanie kontrolą dostępu	•	•
Konfiguracja systemu przekaźnika	• ¹⁾	• ²⁾
Konfiguracja komunikacji Modbus® (zarządzanie komunikacją)	-	•
Zapis parametrów nastaw przekaźnika w narzędziu	-	•
Analiza zapisów zakłóceń	-	•
Eksport/import parametru XRIO	•	•
Konfiguracja komunikacji IEC 61850, GOOSE (konfiguracja komunikacji)	-	•
Podgląd wykresów wskazowych	•	-
Podgląd zdarzeń	•	•
Zapisywanie danych dotyczących zdarzeń na komputerze użytkownika	•	•
Monitorowanie w trybie online	-	•

• = Obsługiwany

1) Konfiguracja sygnału wejść/wyjść przekaźnika

2) Tylko dla poziomych sygnałów GOOSE

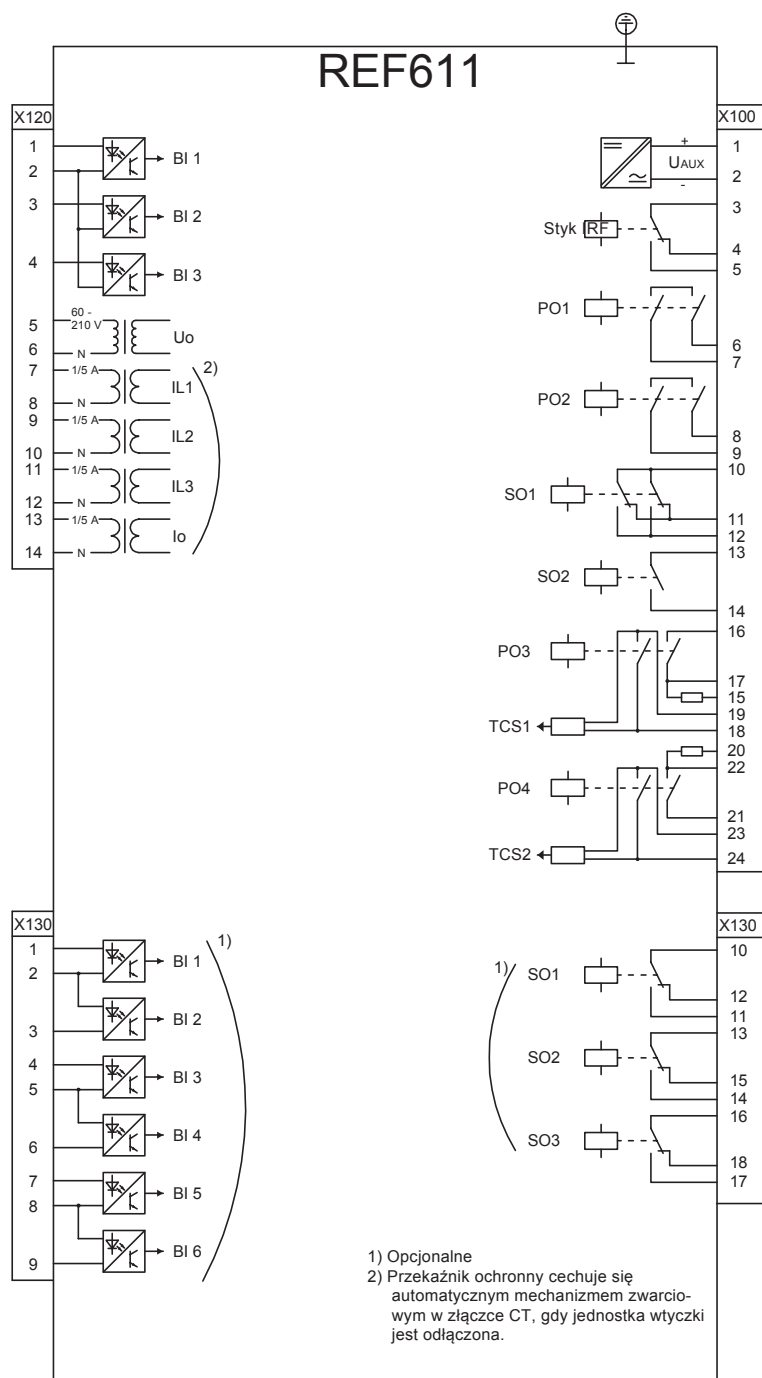
Zabezpieczenie pola liniowego z funkcjami sterowniczymi	1MRS757761 B
REF611	
Wersja produktu: 2.0	

23. Cyberbezpieczeństwo

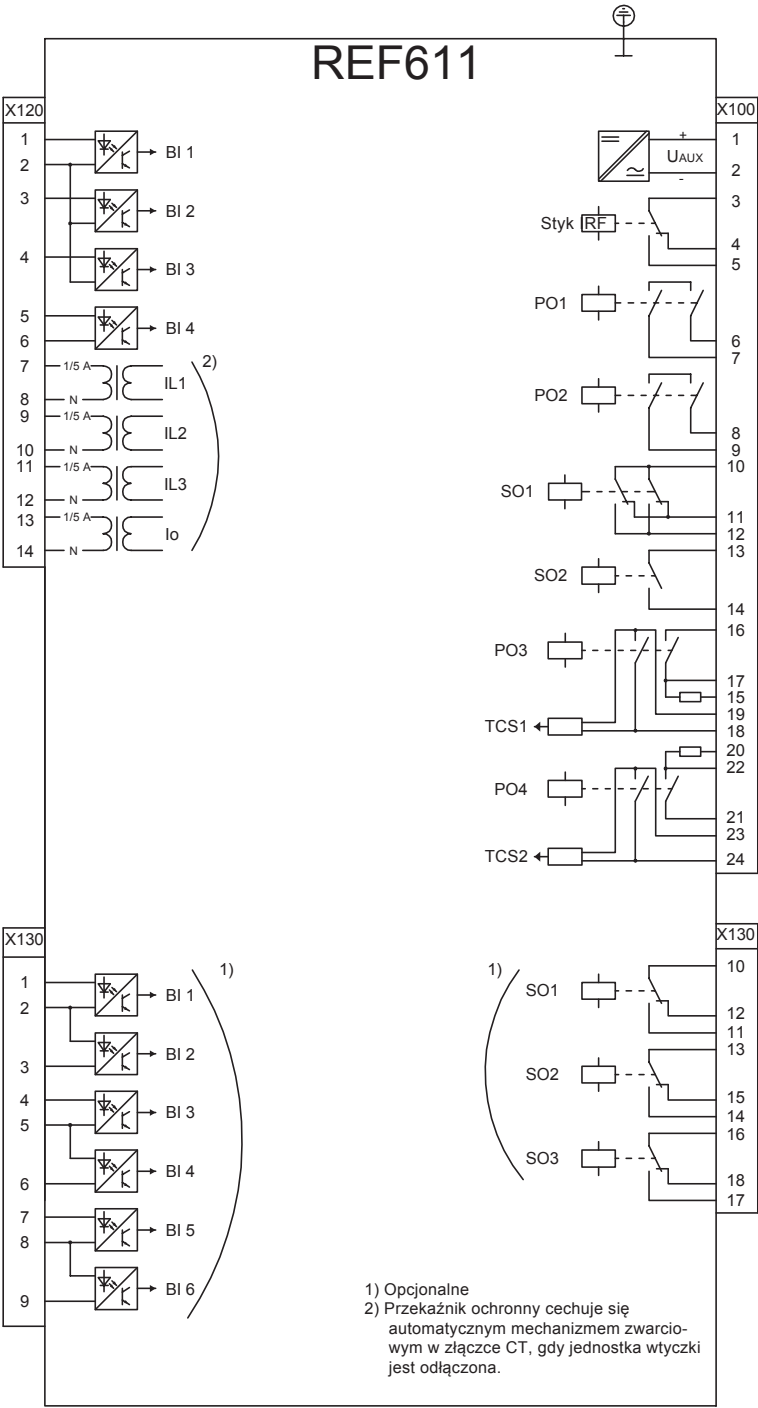
Przełącznik obsługuje uwierzytelnianie i uprawnienia użytkowników w oparciu o przypisane role. Może on przechowywać 2048 dzienników nadzoru użytkownika w pamięci trwałej. Pamięć trwała jest oparta na typie pamięci, który nie wymaga rezerwy bateryjnej ani regularnej wymiany części do zachowania przechowywanych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

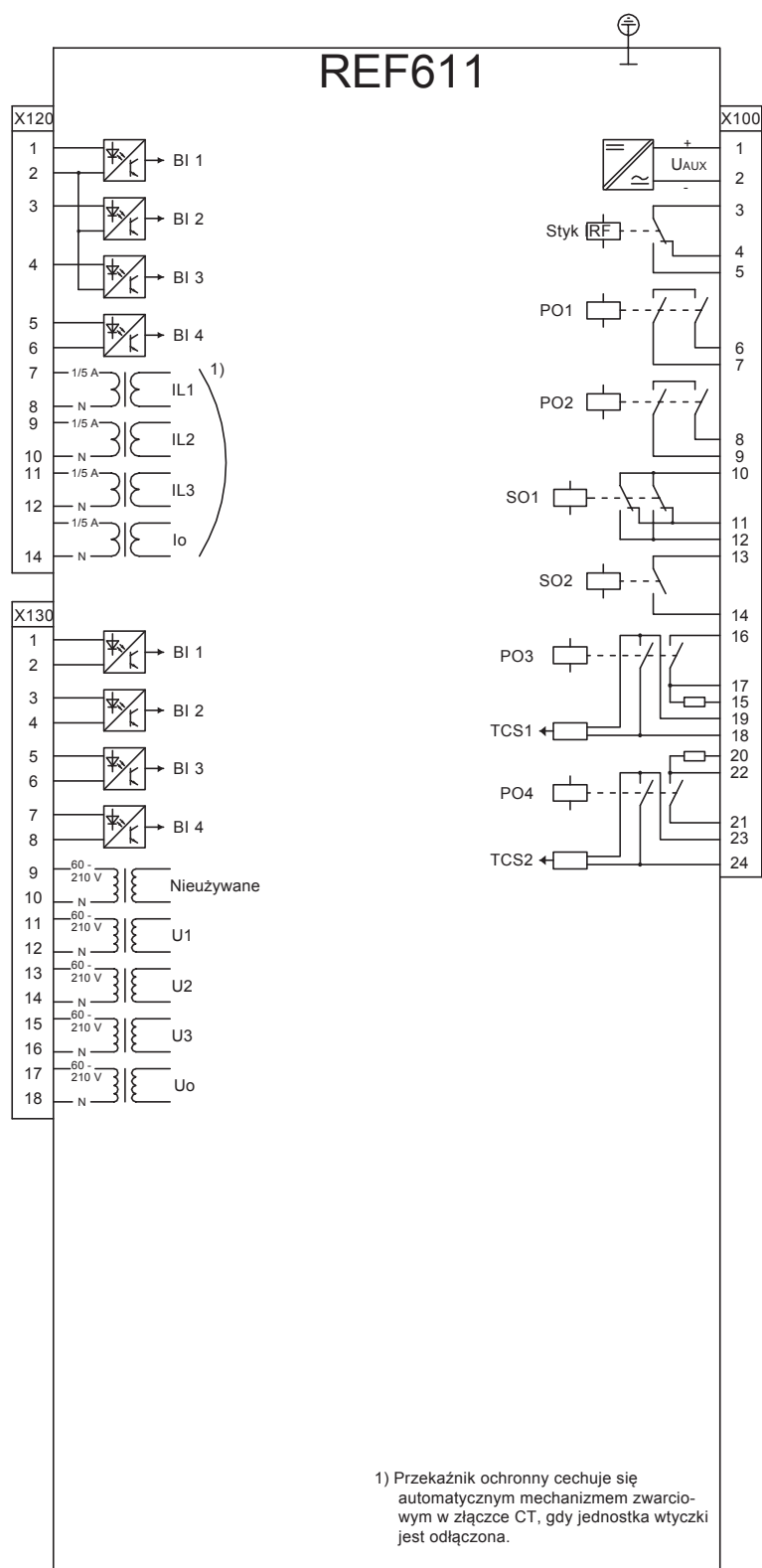
FTP i interfejs WHMI korzystają z szyfrowania TLS co najmniej 128-bitowym kluczem zabezpieczającym przesyłane dane. W tym przypadku stosowanymi protokołami komunikacyjnymi są FTPS i HTTPS. Wszystkie tylne porty komunikacyjnej i opcjonalne usługi protokołów mogą zostać wyłączone zgodnie z żadaną konfiguracją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

24. Schemat zacisków



Rysunek 16. Schemat zacisków dla konfiguracji A





Zabezpieczenie pola liniowego z funkcjami sterowniczymi	1MRS757761 B
REF611	
Wersja produktu: 2.0	

25. Certyfikaty

DNV GL wydało Wydanie 2 IEC 61850 Poziom Certyfikatu A1 dla serii Relion® 611. Numer certyfikatu: 10010221-OPE/INC 15-2723.

DNV GL wydało Wydanie 1 IEC 61850 Poziom Certyfikatu A1 dla serii Relion® 611Y5. Numer certyfikatu: 10010221-OPE/INC 15-2736.

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

26. Materiały referencyjne

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

Aktualne informacje na temat przekaźnika zabezpieczeniowego REF611 można znaleźć na [RED615](#). Przewiń w dół strony, aby przeglądać i pobrać powiązaną dokumentację.

Zabezpieczenie pola liniowego z funkcjami sterowniczymi	1MRS757761 B
REF611	
Wersja produktu: 2.0	

27. Kody funkcji i symbole

Tabela 64. Funkcje zawarte w konfiguracji przekaźnika

Funkcja	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
Zabezpieczenie			
Trójfazowe bezkierunkowe zabezpieczenie nadprądowe, stopień niski, instancja 1	PHLPTOC1	3I> (1)	51P-1 (1)
Trójfazowe bezkierunkowe zabezpieczenie nadprądowe, stopień wysoki, instancja 1	PHHPTOC1	3I>> (1)	51P-2 (1)
Trójfazowe bezkierunkowe zabezpieczenie nadprądowe, stopień wysoki, instancja 2	PHHPTOC2	3I>> (2)	51P-2 (2)
Trójfazowe bezkierunkowe zabezpieczenie nadprądowe, stopień bezzwłoczny, instancja 1	PHIPTOC1	3I>>> (1)	50P/51P (1)
Bezkierunkowe zabezpieczenie ziemnozwarciowe, stopień niski, instancja 1	EFLPTOC1	Io> (1)	51N-1 (1)
Bezkierunkowe zabezpieczenie ziemnozwarciowe, stopień niski, instancja 2	EFLPTOC2	Io> (2)	51N-1 (2)
Bezkierunkowe zabezpieczenie ziemnozwarciowe, stopień wysoki, instancja 1	EFHPTOC1	Io>> (1)	51N-2 (1)
Bezkierunkowe zabezpieczenie ziemnozwarciowe, stopień bezzwłoczny	EFIPTOC1	Io>>>	50N/51N
Trójfazowe kierunkowe zabezpieczenie nadprądowe, stopień zabezpieczeniowy niski, stopień 1	DPHLPDOC1	3I> -> (1)	67-1 (1)
Trójfazowe kierunkowe zabezpieczenie nadprądowe, stopień zabezpieczeniowy niski, stopień 2	DPHLPDOC2	3I> -> (2)	67-1 (2)
Trójfazowe, kierunkowe zabezpieczenie nadprądowe, stopień zabezpieczeniowy wysoki, stopień 1	DPHHPDOC1	3I> -> (1)	67-2 (1)
Kierunkowe zabezpieczenie ziemnozwarciowe, stopień niski, instancja 1	DEFLPDEF1	Io> -> (1)	67N-1 (1)
Kierunkowe zabezpieczenie ziemnozwarciowe, stopień niski, instancja 2	DEFLPDEF2	Io> -> (2)	67N-1 (2)
Kierunkowe zabezpieczenie ziemnozwarciowe, stopień wysoki	DEFHPDEF1	Io>> ->	67N-2
Zabezpieczenie od zwarć doziemnych przejściowych/przemijających	INTRPTEF1	Io> -> IEF	67NIEF
Bezkierunkowe zabezpieczenie ziemnozwarciowe, wykorzystujące wyliczone Io	EFHPTOC1	Io>> (1)	51N-2 (1)
Zabezpieczenie nadprądowe składowej przeciwnej, instancja 1	NSPTOC1	I2> (1)	46 (1)
Zabezpieczenie nadprądowe składowej przeciwnej, instancja 2	NSPTOC2	I2> (2)	46 (2)
Zabezpieczenie od niezrównoważenia fazowego	PDNSPTOC1	I2/I1>	46PD
Zabezpieczenie zerowonapięciowe, instancja 1	ROVPTOV1	Uo> (1)	59G (1)
Zabezpieczenie zerowonapięciowe, instancja 2	ROVPTOV2	Uo> (2)	59G (2)
Zabezpieczenie zerowonapięciowe, instancja 3	ROVPTOV3	Uo> (3)	59G (3)
Trójfazowe zabezpieczenie przeciążeniowe dla pól, kabli i transformatorów	T1PTTR1	3Ith>F	49F
Lokalna rezerwa wyłącznikowa (LRW)	CCBRBRF1	3I>/Io>BF	51BF/51NBF

Zabezpieczenie pola liniowego z funkcjami sterowniczymi	1MRS757761 B
REF611	
Wersja produktu: 2.0	

Tabela 64. Funkcje zawarte w konfiguracji przełącznika, ciąg dalszy

Funkcja	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
Trójfazowa detekcja prądu rozruchowego	INRPHAR1	3I2f>	68
Zadziałanie urządzenia nadrzędnego, instancja 1	TRPPTRC1	Zadziałanie urządzenia nadrzędnego (1)	94/86 (1)
Zadziałanie urządzenia nadrzędnego, instancja 2	TRPPTRC2	Zadziałanie urządzenia nadrzędnego (2)	94/86 (2)
Załączenie na zwarcie	CBPSOF1	SOTF	SOTF
Inne			
Grupa przełączania wejść ¹⁾	ISWGAPC	ISWGAPC	ISWGAPC
Grupa przełączania wyjść ²⁾	OSWGAPC	OSWGAPC	OSWGAPC
Selektor ³⁾	SELGAPC	SELGAPC	SELGAPC
Zegar impulsowy (2 szt.) ⁴⁾	TPGAPC	TP	TP
Przeniesienie Move (8 szt.), instancja 1	MVGAPC	MV (1)	MV (1)
Sterowanie			
Sterowanie wyłącznikiem	CBXCBR1	I <-> O CB	I <-> O CB
SPZ	DARREC1	O -> I	79
Monitorowanie stanu i nadzór			
Nadzór obwodu otwierania, instancja 1	TCSSCBR1	TCS (1)	TCM (1)
Nadzór obwodu otwierania, instancja 2	TCSSCBR2	TCS (2)	TCM (2)
Logowanie			
Rejestrator zakłóceń	RDRE1	DR (1)	DFR(1)
Rejestrator usterek	FLTRFRC1	-	FR
Pomiary			
Pomiar prądów fazowych, instancja 1	CMMXU1	3I	3I
Pomiar składowych prądów	CSMSQI1	I1, I2, I0	I1, I2, I0
Pomiar prądu zerowego, instancja 1	RESCMMXU1	Io	In
Pomiar napięcia trójfazowego, stopień 1	VMMXU1	3U	3U
Pomiar składowych napięć, stopień 1	VSMSQI1	U1, U2, U0	U1, U2, U0
Pomiar napięcia zerowego	RESVMMXU1	Uo	Vn
Pomiar częstotliwości, stopień 1	FMMXU1	f	f
Pomiar mocy i energii trójfazowej, stopień 1	PEMMXU1	P, E	P, E

- 1) 10 instancji
2) 20 instancji
3) 6 instancji
4) 10 instancji

Zabezpieczenie pola liniowego z funkcjami sterowniczymi	1MRS757761 B
REF611	
Wersja produktu: 2.0	

28. Historia edycji dokumentu

Aktualizacja/data dokumentu	Wersja produktu	Historia
A/2013-02-05	1.0	Przetłumaczone z angielskojęzycznego dokumentu 1MRS757468 w wersji C
B/2019-12-04	2.0	Przetłumaczone z angielskojęzycznego dokumentu 1MRS757468 w wersji E

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