



Katalog zamienników wrobów wycofanych z produkcji

ALSTOM T&D SA
(d. REFA)

Zakład Automatyki i Systemów Elektroenergetycznych
w Świebodzicach

ALSTOM

T&D
Automatyka i Systemy
Elektroenergetyczne

Spis treści

strona

SMAZ-C

SMAZ-C	MiCOM P139 / PS482	1
ZRC-11	MiCOM P139	3
ZBC-11	PS482, MiCOM P122	5
ZCC-11	PS462, MiCOM P122	6
ZLC-11	PS482, MiCOM P127	6
ZLTC-11	PS482, MiCOM P127	7
ZPC-11	PS462, MiCOM P922	7
ZRC-11	PS462.....	8
ZTC-11	PS482, MiCOM P127	8
ZTC-21	MiCOM P632	9
ZTuC-11	PS462, MiCOM P122	9
ZTuC-11R	PS462, MiCOM P123	10

Zx-M1

ZPD-M1	KCGG142	11
ZS-M1	MiCOM P220	13
ZT-M1	MiCOM P123.....	16

SMAZ

Szczegółowa lista wycofanych wyrobów serii SMAZ	18
---	----

Przełączniki niskiego napięcia

Multi-11, 12	RTx-310.....	26
RIT-10, 20, 30	MiCOM P121	27
RI-80	RIs-10, RITs-10, RITs-641/ MS641,	28
RUs-10	brak zamiennika	28
REn-80, REp-80	REx-11, RETx-635/MU635, RETx-633/MU 633	29
RT-60	RTx-153.....	30
RTo-60	RTox-10, RTox-20.....	30
RTst-10, 11, 12,13	RTxt-10B, 11B, 22B, 23B	31

Wprowadzenie:

Zabezpieczenia serii SMAZ-C można z powodzeniem zastąpić przekaźnikiem **PS 482** lub **MiCOM P139**, który obok funkcji zabezpieczeniowych pełni także rolę sterownika polowego.

MiCOM P139 jest wyposażony jest w **komplet funkcji zabezpieczeniowych**, które można selektywnie uaktywniać w zależności od wymaganej aplikacji (rodzaju pola rozdzielni).

Są to:

- zabezpieczenie nadprądowe fazowe niezależne i zależne czasowo, kierunkowe lub bezkierunkowe;
- zabezpieczenie nadprądowe ziemnozwarciowe niezależne i zależne czasowo, kierunkowe lub bezkierunkowe;
- zabezpieczenie ziemnozwarciowe admitancyjne, konduktancyjne i susceptancyjne;
- zabezpieczenie nadprądowe składowej przeciwnej;
- zabezpieczenie przeciążeniowe;
- zabezpieczenie podprądowe;
- zabezpieczenia napięciowe: pod- i nadnapięciowe składowej zgodnej, składowej zerowej oraz składowej przeciwnej;
- zabezpieczenia częstotliwościowe: nad- i podczęstotliwościowe oraz df/dt ;
- zabezpieczenie mocowe kierunkowe;
- komplet zabezpieczeń specyficznych dla pól silnikowych.

Powyższa lista **całkowicie pokrywa** zakres funkcji zabezpieczeniowych oferowanych przez urządzenia SMAZ-C.

Spośród **wbudowanych automatyk** oraz dodatkowych funkcji wymienić należy:

- SPZ;
- LRW;
- załączenie na zwarcie;
- kontrola drugiej harmonicznej prądu (w polach transformatorowych);
- kontrola synchronizmu;
- kontrola ciągłości obwodów pomiarowych.

Specyficzne automatyki stacyjne takie jak: **zabezpieczenie szyn, SCO, SPZ po SCO** lub wymuszanie składowej czynnej **AWSC**, które standardowo oferowały urządzenia SMAZ-C **można zrealizować** w oparciu o logikę programowalną, będącą jednym z podstawowych elementów konfiguracyjnych MiCOM P139.

Na życzenie użytkownika ALSTOM udostępni schematy logiczne wraz z opisem poszczególnych automatyk, które są gotowe do bezpośredniej adaptacji lub modyfikacji. Struktura logiczna tworzona jest w oparciu o dostępną w P139 logikę Boole'a, wykorzystującą bramki OR, AND, NOR oraz NAND. Każdy sygnał, wprowadzany na jedną z bramek, można filtrować czasowo, przy czym charakter zwłoki czasowej można wybrać spośród pięciu dostępnych typów (opóźnione załączenie, opóźnione wyłączenie, impuls, itp.). Logika programowalna jest powszechnie wykorzystywana do realizacji takich zadań jak: kontrola stanu zbrojenia wyłącznika, opóźnienie działania wejść cyfrowych, realizacja zabezpieczeń technologicznych – zabezpieczenia Buchholza czy zabezpieczenia temperaturowe transformatora oraz wiele innych.

W przeciwieństwie do urządzeń SMAZ-C, oprócz wizualizacji stanu **MiCOM P139** oferuje dodatkowo **możliwość sterowania wszystkimi łącznikami w polu**.

Bez względu na wersję sprzętową (liczba modułów wejść / wyjść) MiCOM P139 realizuje **wszystkie wymagane pomiary** (dostępne w SMAZ-C):

- prądy fazowe i ziemnozwarciowy;
- napięcia fazowe i międzyfazowe;
- moc czynna i bierna;
- energia czynna i bierna.

W zależności od potrzeb liczba wejść cyfrowych oraz wyjść przekaźnikowych MiCOM P139 wynosi odpowiednio: 10 wejść / 14 wyjść lub 16 wejść / 20 wyjść lub 40 wejść / 26 wyjść.

Główne różnice

W zakresie platformy **programowej** (funkcje zabezpieczeniowe, automatyki, funkcje pomocnicze) wyszczególnić można następujące różnice pomiędzy przekaźnikami SMAZ-C, a MiCOM P139:

Funkcja	SMAZ-C	MiCOM P139
Możliwość testowania funkcji zabezpieczeniowych z poziomu menu (test z pominięciem bloku wejść analogowych)	TAK	NIE
Miernik sumarycznych prądów wyłączonych przez poszczególne bieguny wyłącznika	TAK	NIE
Wbudowana automatyka sterowania zegarem (dot. ZBC-11)	TAK	NIE

W zakresie platformy **sprzętowej** różnice przedstawiają się następująco:

Funkcja	SMAZ-C	MiCOM P139
Zdolność wyłączeniowa. przekaźników w obwodzie indukcyjnym 220V DC, L/R=40 ms	1,0 A	0,2 A
Liczba niezależnych obwodów pomiarowych prądu składowej zerowej (w tym prąd niezrównoważenia pomiędzy punktami gwiazdowymi baterii kondensatorów – dot. wyłącznie ZBC-11)	2	1

Uwaga:

W tabelach zawarte są jedynie funkcje, które nie występują w MiCOM P139.

Nie uwzględniono długiej listy funkcji dostępnych w P139, a nie występujących w przekaźnikach SMAZ-C.

W celu uzyskania szczegółowej informacji prosimy o kontakt się z Działem Aplikacji ALSTOM T&D SA w Świebodzicach.

ZRC-11 – Automatyka samoczynnego załączania rezerwy SN

Automatyka SZR zrealizowana w MiCOM P139 oparta jest na wewnętrznej strukturze logiki programowalnej, wykorzystującej informacje podawane na wejścia cyfrowe. Możliwe jest stworzenie automatu SZR w jednym urządzeniu w osobnym polu (np. sprzęgła) lub w dwóch polach zasilających z wykorzystaniem 2 przekaźników MiCOM P139. W drugim przypadku SZR można łączyć z funkcjami zabezpieczeniowymi pola zasilającego, gdzie dokonywany jest pomiar napięć.

MiCOM P139 w polu sprzęgła

W aplikacji wykorzystuje się jeden przekaźnik MiCOM P139 zainstalowany w polu łącznika szyn, który oprócz funkcji zabezpieczeniowych sprzęgła spełnia również rolę elementu decyzyjno-wykonawczego rozproszonej automatyki SZR.

Na schemat blokowy automatyki SZR składają się 3 elementy : 2 przekaźniki napięciowe w polach pomiarowych oraz przekaźnik nadprądowy w polu sprzęgła. Logika SZR zrealizowana jest w całości w MiCOM P139, z wykorzystaniem jego wewnętrznej struktury równań logicznych. Sygnały wejściowe informujące o poziomie napięć na szynie SN obu sekcji podawane są bezpośrednio na wejścia cyfrowe MiCOM P139 z pól pomiarowych. Informacje o obniżeniu się napięcia podstawowego przekazywane są poprzez ich człony podnapięciowe na wejścia cyfrowe MiCOM P139, który na tej podstawie inicjuje cykl SZR. Dzięki możliwości wykorzystania maksymalnie do 32 równań logicznych oraz ich łączenia w wewnętrzne pętle z wykorzystaniem 5 różnych typów członów czasowych, można stworzyć automatykę SZR o różnych stopniach złożoności.

Podstawowe założenia definiowane są przez użytkownika, a pracownicy ALSTOM dostosowują się do wymagań, tworząc odpowiednią logikę działania. W trakcie eksploatacji może być ona modyfikowana, zgodnie ze specyfikacją logiki działania, dostarczoną w pakiecie dokumentacji techniczno-ruchowej.

W trakcie działania automatyki MiCOM P139 wykonuje szereg komend sterowniczych związanych z obsługą łączników (załączanie i wyłączanie). Wykorzystuje do tego celu wbudowane przekaźniki pomocnicze w ilości od 16 (wersja podstawowa) do 30 (wersja rozbudowana). Liczba wejść cyfrowych wynosi odpowiednio od 10 do 40.

Cykl SZR może zostać zainicjowany z trzech źródeł:

- po pobudzeniu jednego z wejść cyfrowych sprzężonego z wyjściem przekaźnikowym, przypisanym do funkcji podnapięciowej w polu pomiarowym;
- po zadziałaniu funkcji zabezpieczeniowej w polu transformatora i stwierdzeniu zmiany stanu położenia wyłącznika w polu zasilania podstawowego;
- zdalnie, poprzez wydanie komendy systemowej.

Powyższe przyczyny można zautomatyzować lub sparаметryzować w menu dając możliwość wyboru, które z nich mają być uwzględniane w algorytmie działania.

Na podstawie stanu położenia wyłączników obu transformatorów oraz wyłącznika sprzęgła, MiCOM P139 samoistnie stwierdza rodzaj rezerwy (jawna lub ukryta) i automatycznie wybiera tryb pracy SZR oraz kolejność wykonywanych komend w trakcie cyklu.

Wykorzystując tylko i wyłącznie strukturę równań logicznych można zaprogramować przekaźnik tak, by poprawnie pracował zarówno w układzie SZR jednokrotnego, jak i SZR powrotnego. Bogate możliwości logiki Boole'a opartej na wykorzystaniu bramek AND, NAND, OR i NOR pozwalają na stworzenie bardzo złożonych struktur.

Logikę blokowania SZR można uzależnić od następujących sygnałów:

- zewnętrznych, dostarczonych do wejść cyfrowych zarówno ze sterowników, jak i od przekaźników funkcyjnych w pozostałych polach (transformator SN, transformator potrzeb własnych);
- wewnętrznych, pochodzących z modułu kontroli stanu położenia łączników lub dostarczonych po wykonaniu udanego cyklu;
- przesłanych na port RS485 z systemu nadzorczego.

MiCOM P139 w polach zasilających

W przypadku gdy niedopuszczalna jest pośrednia metoda pomiaru napięć można zastosować dwa równolegle pracujące przekaźniki MiCOM P139 zainstalowane w polach zasilających. Podobnie jak w pierwszym przypadku, oprócz funkcji realizujących automatykę SZR, przekaźniki te będą także wykorzystywały swoje funkcje zabezpieczeniowe do ochrony linii zasilającej (funkcje nadprądowe kierunkowe, napięciowe i mocowe oraz rozbudowane funkcje ziemnozwarciowe wraz z automatyką SPZ).

W tym przypadku sposób działania SZR jest bardzo podobny, a dostępne funkcje związane z wykorzystaniem wewnętrznej logiki są identyczne, jak w przypadku zastosowania tylko jednego przekaźnika w polu sprzęgła. Podstawowa różnica wynika ze sposobu pozyskiwania informacji o zaniku napięć w polach zasilania podstawowego. W tym układzie informacje pobierane są bezpośrednio z analogowych obwodów napięciowych mierzonych bezpośrednio przez MiCOM P139 w polu transformatora po średniej stronie. Dedykowane elementy podnapięciowe (jeden z trzech dostępnych stopni) inicjują rozpoczęcie cyklu automatyki SZR. Również w tym przypadku dzięki sprzężeniu wejść cyfrowych i wyjść przekaźnikowych obu urządzeń MiCOM P139, automatyka SZR sama rozpoznaje typ rezerwy, realizuje blokady i wysyła komendy sterujące do odpowiednich łączników.

Główne różnice

Funkcja	ZRC-11	MiCOM P139
Bezpośredni pomiar napięć po stronie dolnej i górnjej transformatora	TAK	NIE

Istnieje możliwość zastąpienia zabezpieczeń serii SMAZ-C innymi przekaźnikami, oferowanymi obecnie przez ALSTOM.

Propozycje równoważnych urządzeń dla poszczególnych pól rozdzielni SN wraz z listą najważniejszych różnic znajdują się w dalszej części katalogu.

ZBC-11 – Zabezpieczenie baterii kondensatorów SN

Podstawowe różnice:

ZBC-11	PS482 (MiCOM P139)	MiCOM P122
2 niezależne obwody pomiaru prądu składowej zerowej	1 obwód pomiaru prądu składowej zerowej	1 obwód pomiaru prądu składowej zerowej
wbudowana automatyka sterowania zegarem	brak	brak
18 wejść cyfrowych	10 lub 16 wejść cyfrowych (programowalne)	3 wejścia cyfrowe (programowalne)
16 wyjść przekaźnikowych	16 lub 24 wyjścia przekaźnikowe (programowalne)	7 wyjść przekaźnikowych (programowalne)
Protokół komunikacyjny SmazLink na bazie protokołu DNP3.0	Protokół komunikacyjny DNP3.0, Modbus, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103	Protokół komunikacyjny Modbus, Courier, IEC 60870-5-103
Otwieranie obwodu indukcyjnego 220V DC, L/R=40 ms – 1A	Otwieranie obwodu indukcyjnego 220V DC, L/R=40 ms – 0,2A	Otwieranie obwodu indukcyjnego 220V DC, L/R=40 ms – 0,2A

PS482 wyposażony jest we wszystkie funkcje zabezpieczeniowe zrealizowane w ZBC-11. Oferuje ponadto dodatkowe funkcje takie jak: zabezpieczenia napięciowe, zabezpieczenie nadprądowe trójfazowe kierunkowe oraz funkcje mocowe i częstotliwościowe. Mniejsza liczba wejść cyfrowych kompensowana jest możliwością ich swobodnego programowania przez użytkownika, co zwiększa elastyczność urządzenia.

Prostszym rozwiązaniem jest przekaźnik MiCOM P122 – zabezpieczenie nadprądowe trójfazowe i ziemnozwarciowe, które charakteryzuje się mniejszą liczbą wejść cyfrowych i wyjść przekaźnikowych.

Obydwa przekaźniki posiadają jeden obwód pomiaru składowej zerowej prądu, który można wykorzystać do kontroli prądu niezrównoważenia. Automatyka sterowania zegarem możliwa jest do zastosowania dzięki wewnętrznej logice programowalnej przy współpracy z zewnętrznym zegarem.

ZCC-11 – Zabezpieczenie łącznika szyn SN

Podstawowe różnice:

ZCC-11	PS462 (MiCOM P139)	MiCOM P122
23 wejścia cyfrowe	10 lub 16 wejść cyfrowych (programowalne)	3 wejścia cyfrowe (programowalne)
23 wyjścia przekaźnikowe	16 lub 24 wyjścia przekaźnikowe (programowalne)	7 wyjść przekaźnikowych (programowalne)
Protokół komunikacyjny SmazLink na bazie protokołu DNP3.0	Protokół komunikacyjny DNP3.0, Modbus, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103	Protokół komunikacyjny DNP3.0, Modbus, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103
Otwieranie obwodu indukcyjnego 220V DC, L/R=40 ms – 1A	Otwieranie obwodu indukcyjnego 220V DC, L/R=40 ms – 0,2A	Otwieranie obwodu indukcyjnego 220V DC, L/R=40 ms – 0,2A

PS462 wyposażony jest we wszystkie funkcje zabezpieczeniowe zrealizowane w ZCC-11. Może być zastosowany, jeśli warunkiem krytycznym jest duża liczba wejść i wyjść. W przypadkach kiedy nie jest wymagana dwubitowa kontrola stanu położenia wszystkich łączników polowych i współpraca z automatykami stacyjnymi (zabezpieczenie szyn lub SZR) bardziej ekonomicznym rozwiązaniem jest zastosowanie przekaźnika MiCOM P122.

ZLC-11 – Zabezpieczenie linii SN

Podstawowe różnice:

ZLC-11	PS482 (MiCOM P139)	MiCOM P127
zabezpieczenia admitancyjne	tak	brak
19 wejść cyfrowych	10 lub 16 wejść cyfrowych (programowalne)	7 wejść cyfrowych (programowalne)
13 wyjść przekaźnikowych	16 lub 24 wyjścia przekaźnikowe (programowalne)	9 wyjść przekaźnikowych (programowalne)
Protokół komunikacyjny SmazLink na bazie protokołu DNP3.0	Protokół komunikacyjny DNP3.0, Modbus, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103	Protokół komunikacyjny Modbus, Courier, IEC 60870-5-103
Otwieranie obwodu indukcyjnego 220V DC, L/R=40 ms – 1A	Otwieranie obwodu indukcyjnego 220V DC, L/R=40 ms – 0,2A	Otwieranie obwodu indukcyjnego 220V DC, L/R=40 ms – 0,2A

Funkcje ZLC-11 najlepiej odwzorowuje PS482, który realizuje wszystkie funkcje zabezpieczeniowe zrealizowane w ZLC-11, łącznie z algorytmami zabezpieczeń admitancyjnych. Oferuje ponadto dodatkowe funkcje takie jak: zabezpieczenia napięciowe, zabezpieczenie nadprądowe trójfazowe kierunkowe, zabezpieczenia silnikowe oraz funkcje mocowe i częstotliwościowe.

Mniejsza liczba wejść cyfrowych kompensowana jest możliwością ich swobodnego programowania przez użytkownika, co zwiększa elastyczność urządzenia.

Prostszym rozwiązaniem jest przekaźnik MiCOM P127 – kierunkowe zabezpieczenie nadprądowe trójfazowe i ziemnozwarciowe, które nie posiada jednak funkcji admitancyjnych oraz charakteryzuje się mniejszą liczbą wejść cyfrowych i wyjść przekaźnikowych.

ZLTC-11 – Zabezpieczenie linia-transformator SN

Podstawowe różnice:

ZLTC-11	PS482 (MiCOM P139)	MiCOM P127
zabezpieczenia admitancyjne	tak	brak
22 wejścia cyfrowe	10 lub 16 wejść cyfrowych (programowalne)	7 wejść cyfrowych (programowalne)
18 wyjść przekaźnikowych	16 lub 24 wyjścia przekaźnikowe (programowalne)	9 wyjść przekaźnikowych (programowalne)
Protokół komunikacyjny SmazLink na bazie protokołu DNP3.0	Protokół komunikacyjny DNP3.0, Modbus, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103	Protokół komunikacyjny Modbus, Courier, IEC 60870-5-103
Otwieranie obwodu indukcyjnego 220V DC, L/R=40 ms – 1A	Otwieranie obwodu indukcyjnego 220V DC, L/R=40 ms – 0,2A	Otwieranie obwodu indukcyjnego 220V DC, L/R=40 ms – 0,2A

Funkcje ZLTC-11 najlepiej odwzorowuje PS482, który realizuje wszystkie funkcje zabezpieczeniowe wykorzystane w ZLTC-11 łącznie z algorytmami zabezpieczeń admitancyjnych. Oferuje ponadto dodatkowe funkcje takie jak: zabezpieczenia napięciowe, zabezpieczenie nadprądowe trójfazowe kierunkowe oraz funkcje mocowe i częstotliwościowe.

Mniejsza liczba wejść cyfrowych kompensowana jest możliwością ich swobodnego programowania przez użytkownika, co zwiększa elastyczność urządzenia.

Prostszym rozwiązaniem jest przekaźnik MiCOM P127 – kierunkowe zabezpieczenie nadprądowe trójfazowe i ziemnozwarciowe, które nie posiada jednak funkcji admitancyjnych oraz charakteryzuje się mniejszą liczbą wejść cyfrowych i wyjść przekaźnikowych.

Obydwa przekaźniki realizują pomiary prądów, napięć, mocy i energii. Realizacja zabezpieczeń technologicznych (zabezpieczenia gazowe i przepływowo transformatora) możliwa do zrealizowania dzięki wewnętrznej logice programowalnej.

ZPC-11 – Zabezpieczenie pola pomiarowego SN

Podstawowe różnice:

ZPC-11	PS462 (MiCOM P139)	MiCOM P922
9 wejść cyfrowych	10 lub 16 wejść cyfrowych (programowalne)	5 wejść cyfrowych (programowalne)
18 wyjść przekaźnikowych	16 lub 24 wyjścia przekaźnikowe (programowalne)	9 wyjść przekaźnikowych (programowalne)
Kryterium ferorezonansowe	tak	brak
Protokół komunikacyjny SmazLink na bazie protokołu DNP3.0	Protokół komunikacyjny DNP3.0, Modbus, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103	Protokół komunikacyjny DNP3.0, Modbus, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103

PS462 wyposażony jest we wszystkie funkcje zabezpieczeniowe zrealizowane w ZPC-11. Dostępne w ZPC-11 kryterium ferorezonansowe, w PS462 może być zrealizowane dzięki wykorzystaniu struktury logicznej wewnątrz urządzenia. W przypadkach kiedy nie jest wymagana dwubitowa kontrola stanu położenia wszystkich łączników, alternatywnym rozwiązaniem jest zastosowanie tańszego przekaźnika MiCOM P922.

ZRC-11 – Automatyka samoczynnego załączania rezerwy SN

Podstawowe różnice:

ZRC-11	PS482 (MiCOM P139)
16 wejść cyfrowych	16 wejść cyfrowych (programowalne)
20 wyjść przekaźnikowych	24 wyjścia przekaźnikowe (programowalne)
Protokół komunikacyjny SmazLink na bazie protokołu DNP3.0	Protokół komunikacyjny DNP3.0, Modbus, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103
Otwieranie obwodu indukcyjnego 220V DC, L/R=40 ms – 1A	Otwieranie obwodu indukcyjnego 220V DC, L/R=40 ms – 0,2A

Automatyka SZR zrealizowana w PS482 oparta jest na wewnętrznej strukturze logiki programowalnej, wykorzystującej informacje podawane na wejścia cyfrowe. Możliwe jest stworzenie automatu SZR w jednym urządzeniu w osobnym polu (np. sprężgła) lub w dwóch polach zasilających z wykorzystaniem 2 przekaźników PS482. W tym drugim przypadku automatykę SZR można połączyć z funkcjami zabezpieczeniowymi pola zasilającego, gdzie dokonywany jest pomiar napięć.

ZTC-11 – Zabezpieczenie transformatora SN

Podstawowe różnice:

ZTC-11	PS482 (MiCOM P139)	MiCOM P127
26 wejść cyfrowych	10 lub 16 wejść cyfrowych (programowalne)	7 wejść cyfrowych (programowalne)
23 wyjścia przekaźnikowe	16 lub 24 wyjścia przekaźnikowe (programowalne)	9 wyjść przekaźnikowych (programowalne)
Protokół komunikacyjny SmazLink na bazie protokołu DNP3.0	Protokół komunikacyjny DNP3.0, Modbus, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103	Protokół komunikacyjny Modbus, Courier, IEC 60870-5-103
Otwieranie obwodu indukcyjnego 220V DC, L/R=40 ms – 1A	Otwieranie obwodu indukcyjnego 220V DC, L/R=40 ms – 0,2A	Otwieranie obwodu indukcyjnego 220V DC, L/R=40 ms – 0,2A

Funkcje ZTC-11 najlepiej odwzorowuje PS482, który wyposażony jest we wszystkie funkcje zabezpieczeniowe wykorzystane w ZTC-11. Oferuje ponadto dodatkowe funkcje takie jak: zabezpieczenia napięciowe, zabezpieczenie nadprądowe trójfazowe kierunkowe oraz funkcje mocowe i częstotliwościowe.

Mniejsza liczba wejść cyfrowych kompensowana jest możliwością programowania ich działanie przez użytkownika, co zwiększa elastyczność urządzenia.

Prostszym rozwiązaniem jest przekaźnik MiCOM P127 – kierunkowe zabezpieczenie nadprądowe trójfazowe i ziemnozwarciowe, które charakteryzuje się mniejszą liczbą wejść cyfrowych i wyjść przekaźnikowych.

W obydwu przekaźnikach można zrealizować automatykę zabezpieczenia szyn dzięki wykorzystaniu struktury logicznej dostępnej wewnątrz tych urządzeń. Obydwa przekaźniki realizują pomiary prądów, napięć, mocy i energii.

ZTC-21 – Zabezpieczenie różnicowe transformatora SN

Podstawowe różnice:

ZTC-21	MiCOM P632
25 wejść cyfrowych	10 lub 34 wejścia cyfrowe (programowalne)
23 wyjścia przekaźnikowe	16 lub 22 wyjścia przekaźnikowe (programowalne)
Protokół komunikacyjny SmazLink na bazie protokołu DNP3.0	Protokół komunikacyjny DNP3.0, Modbus, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103
Otwieranie obwodu indukcyjnego 220V DC, L/R=40 ms – 1A	Otwieranie obwodu indukcyjnego 220V DC, L/R=40 ms – 0,2A

MiCOM P631 wyposażony jest we wszystkie funkcje zabezpieczeniowe wykorzystane w ZTC-21. Mniejsza liczba wejść cyfrowych i wyjść przekaźnikowych kompensowana jest możliwością programowania ich działania przez użytkownika.

Realizacja zabezpieczeń technologicznych (zabezpieczenia gazowe i przepływowe transformatora) możliwa do zrealizowania dzięki wewnętrznej logice programowalnej.

ZTuC-11 – Zabezpieczenie transformatora potrzeb własnych SN

Podstawowe różnice:

ZTuC-11	PS462 (MiCOM P139)	MiCOM P122
26 wejść cyfrowych	10 lub 16 wejść cyfrowych (programowalne)	3 wejścia cyfrowe (programowalne)
21 wyjść przekaźnikowych	16 lub 24 wyjścia przekaźnikowe (programowalne)	7 wyjść przekaźnikowych (programowalne)
Automatyka wymuszania składowej czynnej prądu	tak	brak
Protokół komunikacyjny SmazLink na bazie protokołu DNP3.0	Protokół komunikacyjny DNP3.0, Modbus, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103	Protokół komunikacyjny DNP3.0, Modbus, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103
Otwieranie obwodu indukcyjnego 220V DC, L/R=40 ms – 1A	Otwieranie obwodu indukcyjnego 220V DC, L/R=40 ms – 0,2A	Otwieranie obwodu indukcyjnego 220V DC, L/R=40 ms – 0,2A

PS462 wyposażony jest we wszystkie funkcje zabezpieczeniowe zrealizowane w ZTuC-11. Dostępna w ZTuC-11 automatyka wymuszania składowej czynnej prądu może być zrealizowana w PS482 dzięki wykorzystaniu struktury logicznej wewnątrz tego urządzenia. W przypadkach kiedy nie jest wymagana dwubitowa kontrola stanu położenia wszystkich łączników polowych oraz współpraca z automatykami stacyjnymi (AWSC) i zabezpieczeniami technologicznymi (zabezpieczenia gazowe i przepływowe transformatora i dławika) alternatywnym rozwiązaniem jest zastosowanie tańszego przekaźnika MiCOM P122.

ZTuC-11R – Zabezpieczenie transformatora potrzeb własnych z uziemionym przez rezystor punktem zerowym SN

Podstawowe różnice:

ZTuC-11R	PS462 (MiCOM P139)	MiCOM P123
26 wejść cyfrowych	10 lub 16 wejść cyfrowych (programowalne)	5 wejść cyfrowych (programowalne)
21 wyjść przekaźnikowych	16 lub 24 wyjścia przekaźnikowe (programowalne)	9 wyjść przekaźnikowych (programowalne)
Protokół komunikacyjny SmazLink na bazie protokołu DNP3.0	Protokół komunikacyjny DNP3.0, Modbus, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103	Protokół komunikacyjny DNP3.0, Modbus, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103
Otwieranie obwodu indukcyjnego 220V DC, L/R=40 ms – 1A	Otwieranie obwodu indukcyjnego 220V DC, L/R=40 ms – 0,2A	Otwieranie obwodu indukcyjnego 220V DC, L/R=40 ms – 0,2A

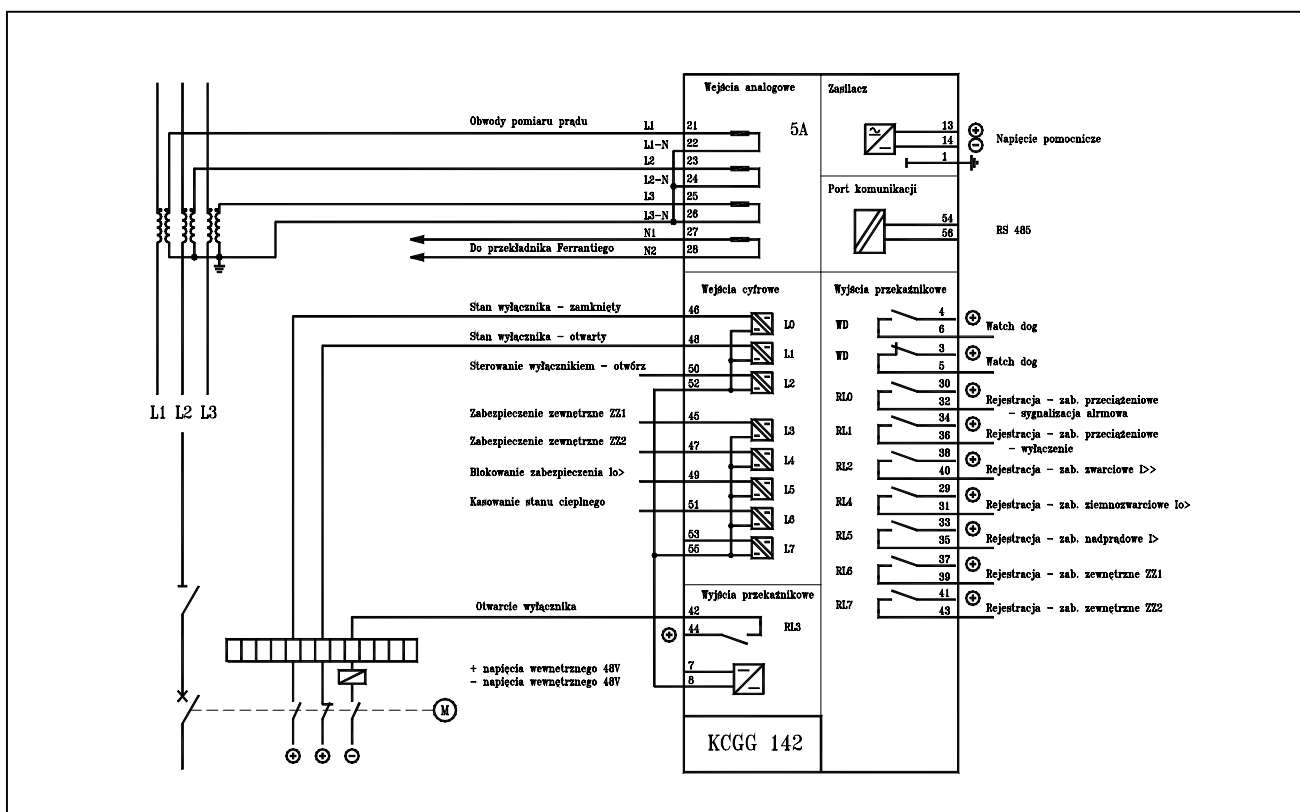
PS462 wyposażony jest we wszystkie funkcje zabezpieczeniowe zrealizowane w ZTuC-11R. W przypadkach kiedy nie jest wymagana dwubitowa kontrola stanu położenia wszystkich łączników polowych i współpraca z zabezpieczeniami technologicznymi (zabezpieczenia gazowe i przepływowe transformatora) ekonomicznym rozwiązaniem jest zastosowanie przekaźnika MiCOM P123.

Obydwa przekaźniki, tj. PS482 i MiCOM P123 wyposażone są w automatykę SPZ.

Alternatywa dla ZPD-M1 w polu odplywowym z przekształtnikiem diodowym

Podstawowe różnice

ZPD-M1	KCGG 142
Zabezpieczenie przeciążeniowe Zgodnie z PN-IEC 146-1-1+AC:1996 III klasa: I/In = 1,5 t wył. = 120 s I/In = 2,0 t wył. = 10 s IV klasa: I/In = 1,5 t wył. = 7200 s I/In = 2,0 t wył. = 60 s	Zabezpieczenie przeciążeniowe Niezgodność z PN-IEC 146-1-1+AC:1996 III klasa: I/In = 1,5 t wył. = 132 s I/In = 2,0 t wył. = 24 s IV klasa: I/In = 1,5 t wył. = 7200 s I/In = 2,0 t wył. = 133 s
Zabezpieczenie od nierówności zasilania	brak
8 wyjść przekaźnikowych sygnalizacyjnych	7 wyjść przekaźnikowych sygnalizacyjnych
Możliwość odblokowania zabezpieczenia ziemnozwarciowego od zbiorczej sygnalizacji istnienia napięcia U _o	Funkcja do zrealizowania w logice negatywnej – brak sygnału od zbiorczej sygnalizacji istnienia napięcia U _o odblokowuje zabezpieczenie I _o >
Możliwość kasowania blokady przekaźników poprzez wejście cyfrowe	brak



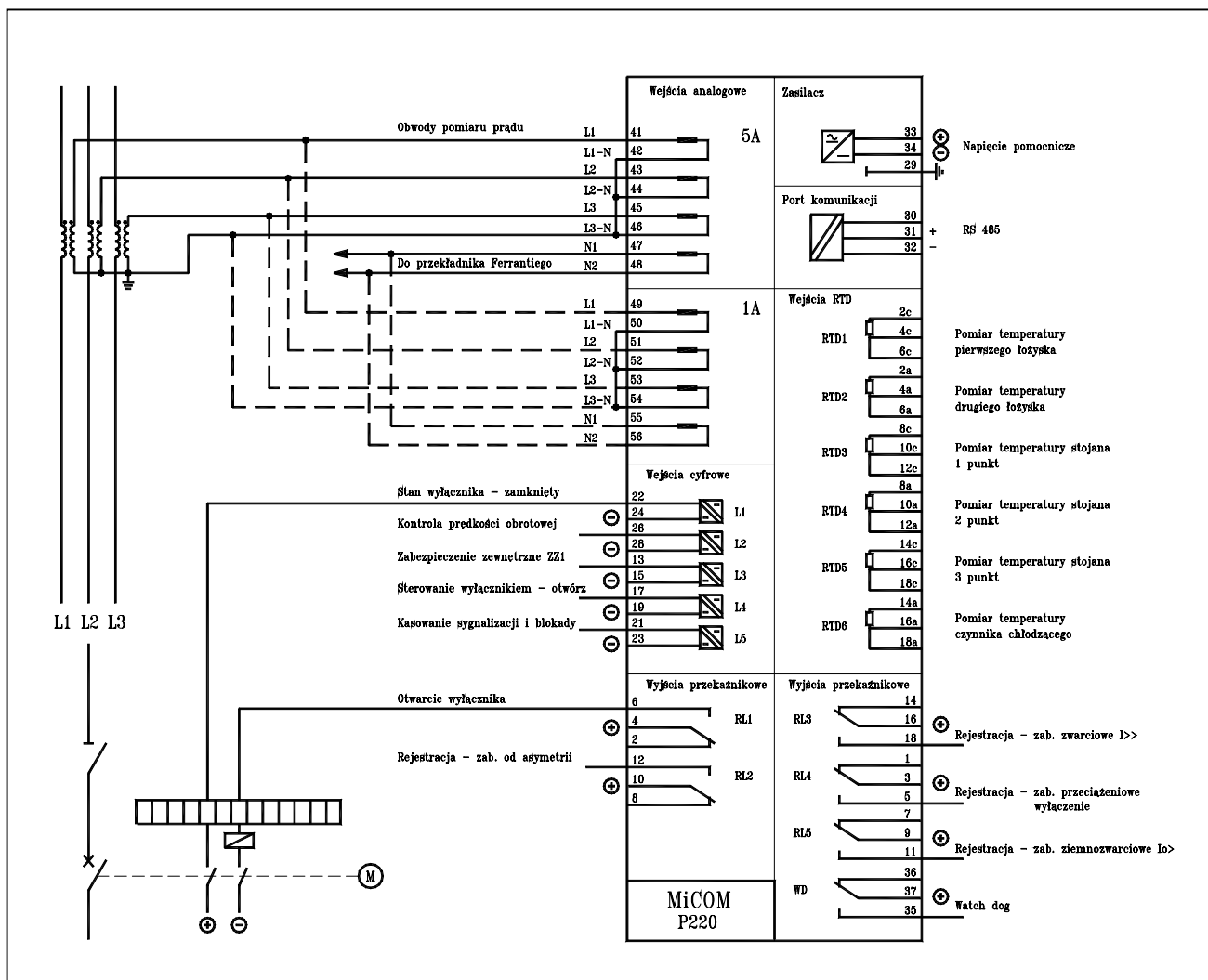
Opis	ZPD-M1	KCGG 142
	zacisk	zacisk
prąd fazy L1	1 - 2	21 - 22
prąd fazy L2	3 - 4	23 - 24
prąd fazy L3	5 - 6	25 - 26
prąd ziemnozwarciowy z przekładnika Ferrantiego	7 - 8	27 - 28
wejście cyfrowe „zabezpieczenie zewnętrzne ZZ1”	10 - 11	45 - 55
wejście cyfrowe „zabezpieczenie zewnętrzne ZZ2”	13 - 14	47 - 55
wejście cyfrowe „kasowanie sygnalizacji i blokady”	16 - 17	brak
wejście cyfrowe „zerowanie modelu cieplnego”	19 - 20	51 - 55
zasilanie zespołu + Up	22	13
zasilanie zespołu - Up	23	14
uziemiaenie	24	1
zestyk zwierny przekaźnika wyłączającego	25 - 26	42 - 44
zestyk rozwierny przekaźnika wyłączającego	26 - 27	brak
zestyk zwierny przekaźnika kontroli sprawności zabezpieczenia	35 - 36	4 - 6
zestyk rozwierny przekaźnika kontroli sprawności zabezpieczenia	36 - 37	3 - 5
zestyk przekaźnika sygnalizacyjnego 1	41 - 42	30 - 32
zestyk przekaźnika sygnalizacyjnego 2	41 - 43	34 - 36
zestyk przekaźnika sygnalizacyjnego 3	39 - 40	38 - 40
zestyk przekaźnika sygnalizacyjnego 4	41 - 44	29 - 31
zestyk przekaźnika sygnalizacyjnego 5	41 - 45	33 - 35
zestyk przekaźnika sygnalizacyjnego 6	41 - 46	37 - 39
zestyk przekaźnika sygnalizacyjnego 7	41 - 47	41 - 43
zestyk przekaźnika sygnalizacyjnego 8	41 - 48	brak

Alternatywa dla ZS-M1 w polu silnikowym

Podstawowe różnice

ZS-M1	P220
8 wyjść przekaźnikowych sygnalizacyjnych	4 wyjścia przekaźnikowe sygnalizacyjne
Możliwość zerowania modelu cieplnego z zewnątrz	Zerowanie modelu cieplnego tylko z poziomu menu
Możliwość odblokowania zabezpieczenia ziemnozwarciowego od zbiorczej sygnalizacji istnienia napięcia U ₀	Brak tej opcji

Układ trójfazowy



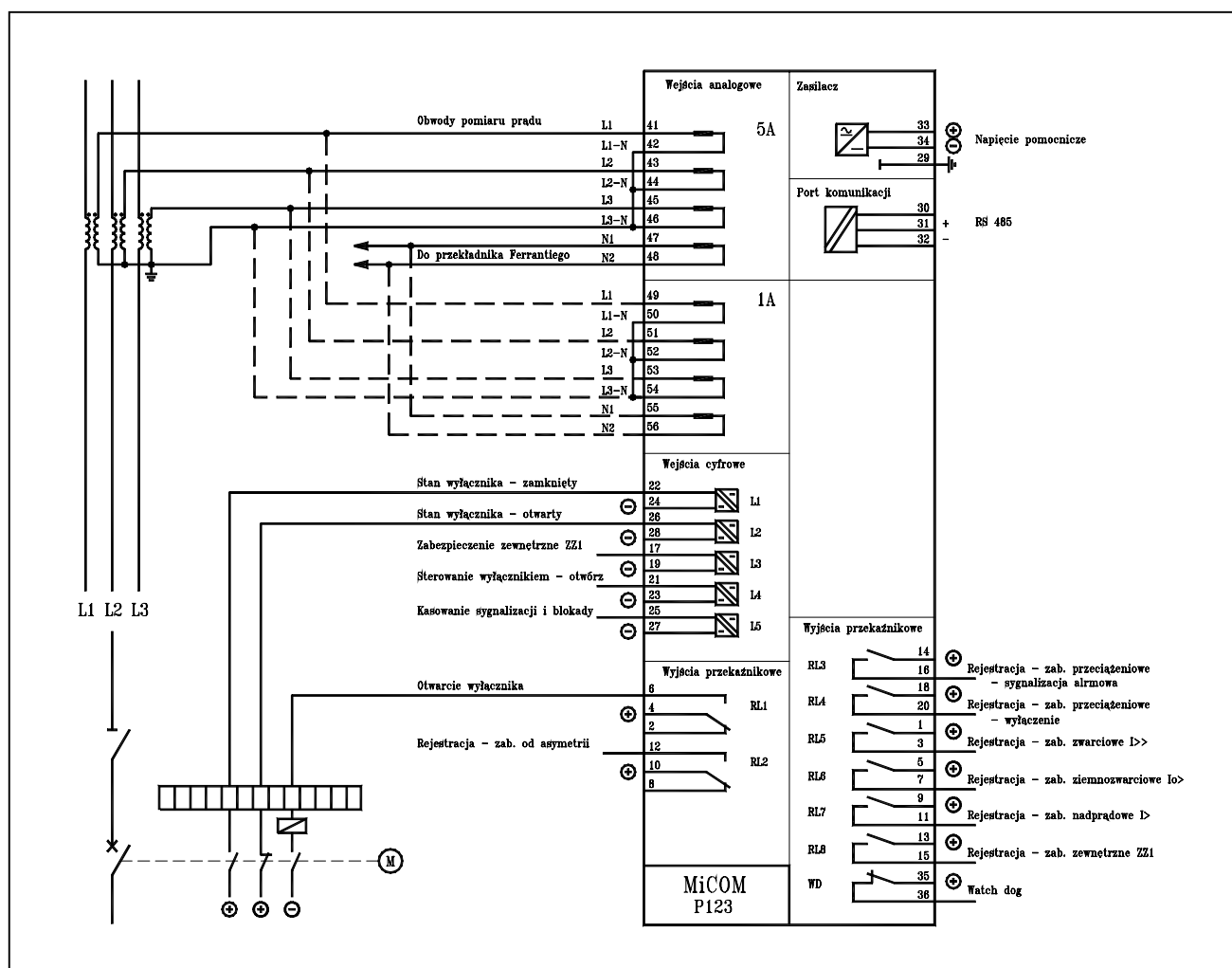
Opis	ZS-M1	P220
	zacisk	zacisk
prąd fazy L1	1 - 2	41 - 42
prąd fazy L2	3 - 4	43 - 44
prąd fazy L3	5 - 6	45 - 46
prąd ziemnozwarciowy z przekładnika Ferrantiego	7 - 8	47 - 48
wejście cyfrowe „zabezpieczenie zewnętrzne”	10 - 11	13 - 15
wejście cyfrowe „kontrola napięcia Uo”	13 - 14	brak
wejście cyfrowe „kasowanie sygnalizacji i blokady”	16 - 17	21 - 23
wejście cyfrowe „zerowanie modelu cieplnego”	19 - 20	brak
zasilanie zespołu + Up	22	33
zasilanie zespołu - Up	23	34
uziemienie	24	29
zestyk zwierny przekaźnika wyłączającego	25 - 26	4 - 6
zestyk rozwierny przekaźnika wyłączającego	26 - 27	2 - 4
zestyk zwierny przekaźnika kontroli sprawności zabezpieczenia	35 - 36	35 - 37
zestyk rozwierny przekaźnika kontroli sprawności zabezpieczenia	36 - 37	36 - 37
zestyk przekaźnika sygnalizacyjnego 1	41 - 42	brak
zestyk przekaźnika sygnalizacyjnego 2	41 - 43	10 - 12
zestyk przekaźnika sygnalizacyjnego 3	39 - 40	16 - 18
zestyk przekaźnika sygnalizacyjnego 4	41 - 44	3 - 5
zestyk przekaźnika sygnalizacyjnego 5	41 - 45	9 - 11
zestyk przekaźnika sygnalizacyjnego 6	41 - 46	brak
zestyk przekaźnika sygnalizacyjnego 7	41 - 47	brak
zestyk przekaźnika sygnalizacyjnego 8	41 - 48	brak

Alternatywa dla ZT-M1 w polu transformatorowym

Podstawowe różnice

ZT-M1	P123
8 wyjść przekaźnikowych sygnalizacyjnych	7 wyjść przekaźnikowych sygnalizacyjnych
Możliwość zerowania modelu cieplnego z zewnątrz	Zerowanie modelu cieplnego tylko z poziomu menu
Możliwość odblokowania zabezpieczenia ziemnozwarciowego od zbiorczej sygnalizacji istnienia napięcia U _o	Funkcja do zrealizowania w logice negatywnej – brak sygnału od zbiorczej sygnalizacji istnienia napięcia U _o odblokowuje zabezpieczenie I _o >

Układ trójfazowy



Opis	ZT-M1	P123
	zacisk	zacisk
prąd fazy L1	1 - 2	41 - 42
prąd fazy L2	3 - 4	43 - 44
prąd fazy L3	5 - 6	45 - 46
prąd ziemnozwarciowy z przekładnika Ferrantiego	7 - 8	47 - 48
wejście cyfrowe „zabezpieczenie zewnętrzne”	10 - 11	17 - 19
wejście cyfrowe „kontrola napięcia Uo”	13 - 14	brak
wejście cyfrowe „kasowanie sygnalizacji i blokady”	16 - 17	25 - 27
wejście cyfrowe „zerowanie modelu cieplnego”	19 - 20	brak
zasilanie zespołu + Up	22	33
zasilanie zespołu - Up	23	34
uziemienie	24	29
zestyk zwierny przekaźnika wyłączającego	25 - 26	4 - 6
zestyk rozwierny przekaźnika wyłączającego	26 - 27	2 - 4
zestyk zwierny przekaźnika kontroli sprawności zabezpieczenia	35 - 36	35 - 36
zestyk rozwierny przekaźnika kontroli sprawności zabezpieczenia	36 - 37	brak
zestyk przekaźnika sygnalizacyjnego 1	41 - 42	brak
zestyk przekaźnika sygnalizacyjnego 2	41 - 43	10 - 12
zestyk przekaźnika sygnalizacyjnego 3	39 - 40	14 - 16
zestyk przekaźnika sygnalizacyjnego 4	41 - 44	18 - 20
zestyk przekaźnika sygnalizacyjnego 5	41 - 45	1 - 3
zestyk przekaźnika sygnalizacyjnego 6	41 - 46	5 - 7
zestyk przekaźnika sygnalizacyjnego 7	41 - 47	9 - 11
zestyk przekaźnika sygnalizacyjnego 8	41 - 48	13 - 15

Wyroby wycofywane z produkcji

Typ	Wyroby nn	Nr wykonania	Strona
Multi-11,12	Mikroprocesorowy przekaźnik czasowy	608.	26
RS485/OPTO	Konwerter RS 485/OPTO	939.	brak
RTx-250	Elektroniczny przekaźnik czasowy (gwiazda-trójkąt)	699.	brak
RTx-280	Przekaźnik czasowy	697.	brak
RUb-10	Przekaźnik bistabilny	601.	brak
R-30	Przekaźnik pomocniczy	602.	brak
Typ	Wyroby SN	Nr wykonania	Strona
REnTx-10	Elektroniczny przekaźnik nadnapięciowy zwłoczny	852.	19
REnTx-20	Elektroniczny przekaźnik nadnapięciowy zwłoczny	853.	19
REnTx-30	Elektroniczny przekaźnik nadnapięciowy zwłoczny	854.	19
REpTx-10	Elektroniczny przekaźnik podnapięciowy zwłoczny	829.	19
REpTx-20	Elektroniczny przekaźnik podnapięciowy zwłoczny	833.	19
REpTx-30	Elektroniczny przekaźnik podnapięciowy zwłoczny	834.	19
RlgTx-11	Przekaźnik ziemnozwarciowy prądowy zwłoczny	742.	19
Rlgx-10	Przekaźnik ziemnozwarciowy prądowy	741.	19
Rlgx-12	Przekaźnik ziemnozwarciowy prądowy	743.	20
RITx-31	Przekaźnik nadprądowy czasowy	732.06	20
RITx-34	Przekaźnik nadprądowy czasowy	733.	21
RITx-36	Przekaźnik nadprądowy czasowy	732.200.	21
Rlzx-10	Przekaźnik nadprądowo-czasowy zależny	770.	21
RPox-10	Przekaźnik kątowy ziemnozwarciowy	751.	22
RPx-10	Przekaźnik kątowy	750.	22
ZA-10	Zespół automatyki dwukrotnego SPZ	899.	22
ZA-11	Zespół automatyki jednokrotnego SPZ	862.	22
ZB-10	Zespół zabezpieczeń baterii kondensatora	885.	22
ZB-12	Zespół zabezpieczeń baterii kondensatora	835./ 845.	22
ZC-11	Zespół zabezpieczeń łącznika szyn	887.	23
ZC-12	Zespół zabezpieczeń łącznika szyn SN	846.100./ 896.	23
ZC-12R	Zespół zabezpieczeń łącznika szyn SN	846.000./ 896.	23
ZLT-11	Zespół zabezpieczeń odpływów linia –transformator	898.	23
ZL-12	Zespół zabezpieczeń linii napowietrznych	895.	23
ZL-13	Zespół zabezpieczeń linii kablowych SN	897.	23
ZL-14	Zespół zabezpieczeń linii napowietrznych	848./ 858.	23
ZL-15	Zespół zabezpieczeń linii kablowych	849./ 858.	23
ZP-11	Zespół zabezpieczeń pola pomiarowego	836./ 879.	23
ZR-11	Zespół samoczynnego załączania rezerwy	892.	24
ZS-R1	Zabezpieczenie różnicowe silników SN	855.	24
ZS-01	Zespół zabezpieczeń silników asynchronicznych	868.	24
ZTA-20	Zabezpieczenie autonomiczne transformatora	820.	24
ZTu-11	Zespół zabezpieczeń transformatora uziemiającego	881.	25
ZTu-12	Zespół zabezpieczeń transformatora uziemiającego	839./ 869.	25
ZTu-12R	Zespół zabezpieczeń transformatora uziemiającego	840./ 860.	25
ZT-02	Zespół zabezpieczeń transformatora SN	814.	25
ZT-11	Zespół zabezpieczeń strony SN transformatorów 110 kV/SN	889.	25
ZT-12	Zespół zabezpieczeń strony SN transformatorów 110 kV/SN	841.200./ 861.	25
ZT-12R	Zespół zabezpieczeń strony SN transformatorów 110 kV/SN	841.000.	25
ZT-22	Zabezpieczenie różnicowe transformatorów 110 kV/SN/SN	891.	25
ZT-24	Zespół zabezpieczeń transformatora 110kV/SN	894.	25
ZZ-10	Zabezpieczenie ziemnozwarciowe	837.	26
ZZ-10A	Zabezpieczenie ziemnozwarciowe z gniazdem probierczym GP	837.010.	26
Typ	Inne	Nr wykonania	Strona
ASEA	Kleszcze	935.	brak

UWAGA: Podstawowa różnica pomiędzy wszystkimi opisanymi poniżej przekaźnikami wycofywanymi z produkcji, a ich zamiennikami – to zwykle większa liczba wejść i wyjść w przypadku wycofywanych wyrobów.

Podstawowe zalety proponowanych zamienników to:

- wbudowana rejestracja zdarzeń i zakłóceń (w większości urządzeń),
- możliwość komunikacji przez porty RS232 i RS485,
- bogatsza liczba dostępnych funkcji zabezpieczeniowych, kontrolno-pomiarowych i diagnostycznych,
- możliwość programowania istniejących wejść i wyjść.

REp(n)Tx-10

Przełącznik pod(nad)napięciowy - zwłoczny

Podstawowe różnice:

REp(n)Tx-10	RETx-633
wymiary: 180x202x205	wymiary: 45x75x110

REp(n)Tx-20, 30

Przełączniki pod(nad)napięciowe - zwłoczne

Podstawowe różnice:

REp(n)Tx-20, 30	MiCOM P921
sposób podłączenia: listwa zaciskowa	sposób podłączenia: zaciski śrubowe lub wsuwki
wymiary: 180x202x205	wymiary: 103x177x251

Alternatywnie, możliwe jest wykorzystanie odpowiednio dwóch lub trzech przekaźników typu RETx-633.

Rlgx-10 / RlgTx-11

Przełącznik ziemnozwarciowy prądowy / prądowo - czasowy

Podstawowe różnice:

Rlgx-10, RlgTx-11	RITx-210 wersja B	MiCOM P120
pomiar wartości szczytowej	pomiar wartości skutecznej	pomiar wartości skutecznej
sposób podłączenia: listwa zaciskowa	sposób podłączenia: listwa zaciskowa i przeplot	sposób podłączenia: zaciski śrubowe lub wsuwki
wymiary: 126x201x205	wymiary: 100x75x111	wymiary: 103x177x251

Rlgx-12

Przełącznik ziemnozwarciowy-prądowy

Podstawowe różnice:

Rlgx-12	RITx-210 wersja B	MiCOM P120
pomiar wartości szczytowej	pomiar wartości skutecznej	pomiar wartości skutecznej
reakcja na imp. prądu min. 1 ms	brak	brak
podtrzymanie zadziałania po zaniku pobudzenia	brak	brak
4 wyjścia przełącznikowych: IoT, Io, Dozimp	4 wyjścia: - 1 wyjście na wyłącz - 3 wyjścia programowalne	5 wyjść przełącznikowych (programowalne)
sposób podłączenia: listwa zaciskowa	sposób podłączenia: listwa zaciskowa i przeplot	sposób podłączenia: zaciski śrubowe lub wsuwki
wymiary: 126x235x205	wymiary: 100x75x111	wymiary: 103x177x251

RITx-31

Przełącznik nadmiarowo - prądowy

Podstawowe różnice:

RITx-31	RITx-210 wersja A	MiCOM P121
pomiar wartości szczytowej	pomiar wartości skutecznej	pomiar wartości skutecznej
oddzielna nastawa wartości zadziałania dla każdej fazy prądu	brak	brak
3 wyjścia przełącznikowe: $I>$, T_K , T	4 wyjścia: - 1 wyjście na wyłącz - 3 wyjścia programowalne	5 wyjść przełącznikowych (programowalne)
sposób podłączenia: listwa zaciskowa	sposób podłączenia: listwa zaciskowa i przeplot	sposób podłączenia: zaciski śrubowe lub wsuwki
wymiary: 180x235x205	wymiary: 100x75x111	wymiary: 103x177x251

RITx-34

Przełącznik nadmiarowo - prądowy

Podstawowe różnice:

RITx-34	RITx-210 wersja A	MiCOM P121
pomiar wartości szczytowej	pomiar wartości skutecznej	pomiar wartości skutecznej
oddzielna nastawa wartości zadziałania dla każdej fazy prądu	brak	brak
7 wyjść przełącznikowych: $I>T, I>>T, I>>, \Sigma>$	4 wyjścia: - 1 wyjście na wyłącz - 3 wyjścia programowalne	5 wyjść przełącznikowych (programowalne)
sposób podłączenia: listwa zaciskowa	sposób podłączenia: listwa zaciskowa i przeplot	sposób podłączenia: zaciski śrubowe lub wsuwki
wymiary: 180x235x205	wymiary: 100x75x111	wymiary: 103x177x251

RITx-36

Przełącznik nadmiarowo - prądowy (dedykowany)

Podstawowe różnice:

RITx-36	RITx-210 wersja C	MiCOM P121
automatyka dla UPBPZ	brak automatyki	brak automatyki
pomiar wartości szczytowej	pomiar wartości skutecznej	pomiar wartości skutecznej
oddzielna nastawa wartości zadziałania dla każdej fazy prądu	brak	brak
5 wyjść przełącznikowych: $I>T, T_K, \Sigma>$	4 wyjścia: - 1 wyjście na wyłącz - 3 wyjścia programowalne	5 wyjść przełącznikowych (programowalne)
sposób podłączenia: listwa zaciskowa	sposób podłączenia: listwa zaciskowa i przeplot	sposób podłączenia: zaciski śrubowe lub wsuwki
wymiary: 342x235x205	wymiary: 100x75x111	wymiary: 103x177x251

Rlzx-10

Przełącznik nadprądowo - czasowy zależny

Podstawowe różnice:

Rlzx-10	MiCOM P120
pomiar wartości szczytowej	pomiar wartości skutecznej
sposób podłączenia: listwa zaciskowa	sposób podłączenia: zaciski śrubowe lub wsuwki
wymiary: 180x202x205	wymiary: 103x177x251

Dla zabezpieczenia więcej niż jednej fazy zaleca się stosowanie zabezpieczenia trójfazowego MiCOM P121 lub RITx-210 z charakterystyką zależną (dostępny w sprzedaży od 11.2002).

RPox-10

Przełącznik kątowy ziemnozwarciowy

Podstawowe różnice:

RPox-10	RPox-259	MiCOM P126
pomiar wartości szczytowej	pomiar wartości skutecznej	pomiar wartości skutecznej
1 przełącznik czterostykowy	2 przełączniki jednostykowe	9 przełączników programowanych
sposób podłączenia: listwa zaciskowa	sposób podłączenia: listwa zaciskowa	sposób podłączenia: zaciski śrubowe lub wsuwki
wymiary: 180x202x205	wymiary: 95x75x110	wymiary: 103x177x251

RPx-10

Przełącznik kątowy

Podstawowe różnice:

RPx-10	MiCOM P127
pomiar wartości szczytowej	pomiar wartości skutecznej
sposób podłączenia: listwa zaciskowa	sposób podłączenia: Zaciski śrubowe lub wsuwki
wymiary: 180x202x205	wymiary: 154x177x247

ZA-10, ZA-11

Automatyka SPZ SN

Funkcje automatyki SPZ dla linii SN realizują przełączniki takie jak PS462, PS482, MiCOM P123 lub MiCOM P127 obok podstawowych funkcji zabezpieczeniowych dla linii zasilających i odpływowych.

ZB-10, ZB-12

Zabezpieczenie baterii kondensatorów SN

Podstawowe różnice:

ZB-10, ZB-12	PS482	MiCOM P126
2 niezależne obwody pomiaru prądu składowej zerowej	1 obwód pomiaru prądu składowej zerowej	1 obwód pomiaru prądu składowej zerowej
10 wejść cyfrowych	10 lub 16 wejść cyfrowych (programowalne)	7 wejść cyfrowych (programowalne)
min. 13, max. 26 wyjść przełącznikowych	16 lub 24 wyjścia przełącznikowe (programowalne)	9 wyjść przełącznikowych (programowalne)

ZC-11, ZC-12, ZC-12R

Zabezpieczenie łącznika szyn SN

Podstawowe różnice:

ZC-11, ZC-12	PS462	MiCOM P122
11 wejść cyfrowych	10 lub 16 wejść cyfrowych (programowalne)	3 wejścia cyfrowe (programowalne)
27 wyjść przekaźnikowych	16 lub 24 wyjścia przekaźnikowe (programowalne)	7 wyjść przekaźnikowych (programowalne)

ZLT-11

Zabezpieczenie Odplywów Kablowych Linia-Transformator

Podstawowe różnice:

ZLT-11	PS482	MiCOM P127
zabezpieczenia admitancyjne	tak	brak
14 wejść cyfrowych	10 lub 16 wejść cyfrowych (programowalne)	7 wejść cyfrowych (programowalne)
20 wyjść przekaźnikowych	16 lub 24 wyjścia przekaźnikowe (programowalne)	9 wyjść przekaźnikowych (programowalne)

ZL-12, ZL-13, ZL-14, ZL-15

Zabezpieczenie linii napowietrznej i kablowej SN

Podstawowe różnice:

ZL-12, ZL-13, ZL-14, ZL-15	PS482	MiCOM P127
zabezpieczenia admitancyjne (ZL-14, ZL-15)	tak	brak
min. 8, max. 14 wejść cyfrowych	10 lub 16 wejść cyfrowych (programowalne)	7 wejść cyfrowych (programowalne)
min. 15, max 31 wyjść przekaźnikowych	16 lub 24 wyjścia przekaźnikowe (programowalne)	9 wyjść przekaźnikowych (programowalne)

ZP-11

Zabezpieczenie pola pomiarowego SN

Podstawowe różnice:

ZP-11	PS462	MiCOM P922
3 wejścia cyfrowe	10 lub 16 wejść cyfrowych (programowalne)	5 wejść cyfrowych (programowalne)
19 wyjść przekaźnikowych	16 lub 24 wyjścia przekaźnikowe (programowalne)	9 wyjść przekaźnikowych (programowalne)

ZR-11, ZR-12G, ZR-21

Automatyka samoczynnego załączania rezerwy SN

Automatyka SZR może być zrealizowana przez PS482 w oparciu o wewnętrzną strukturę logiki programowalnej, wykorzystującą informacje podawane na wejścia cyfrowe. Możliwe jest stworzenie automatu SZR w jednym urządzeniu i w osobnym polu (np. sprzęgła) lub w dwóch polach zasilających z wykorzystaniem 2 przekaźników PS482.

Podstawowa różnica pomiędzy przekaźnikami SMAZ a PS482 polega na tym, że pierwsze z nich realizują pomiary napięć dla obu sekcji w jednym urządzeniu, natomiast do wykonania SZR z pomiarem napięć własnych w oparciu o PS482 należy wykorzystać 2 przekaźniki w polach zasilających. W tym przypadku można połączyć funkcje zabezpieczeniowe pola zasilającego z automatyką SZR. Dla opcji jednego przekaźnika PS482 w polu sprzęgła, oprócz funkcji automatyki SZR przekaźnik może też realizować funkcje zabezpieczeniowe pola łącznika szyn.

ZS-R1

Zabezpieczenie różnicowe silników SN

Przekaźnik ZS-R1 może być w pełni zastąpiony przez MiCOM P631.

ZSZ-11

Zabezpieczenie szyn zbiorczych SN

Zabezpieczenie szyn zbiorczych SN jest realizowane przez programowalną logikę wewnętrzną przekaźników zainstalowanych w polach odpływowych i zasilających.

Dotyczy to zarówno prostych przekaźników serii MiCOM Px20 np.: P122, P127, P921, itp. jak i bardziej skomplikowanych urządzeń typu PS462, PS482, itp.

ZS-01, ZS-10

Zabezpieczenie silników SN

Podstawowe różnice:

ZS-01, ZS-10	MiCOM P220
max. 7 wejść cyfrowych	5 wejść cyfrowych (programowalne)
max. 14 wyjść przekaźnikowych	6 wyjść przekaźnikowych (programowalne)

ZTA-20

Autonomiczne zabezpieczenie transformatora

Podstawowe różnice:

ZTA-20	MiCOM P124S
9 wyjść przekaźnikowych	3 wyjścia przekaźnikowe (programowalne)

ZTU-11, ZTU-12

Zabezpieczenie transformatora uziemiającego

Podstawowe różnice:

ZTu-11, ZTu-12	PS462	MiCOM P122
max. 15 wejść cyfrowych	10 lub 16 wejść cyfrowych (programowalne)	3 wejścia cyfrowe (programowalne)
max. 37 wyjść przekaźnikowych	16 lub 24 wyjścia przekaźnikowe (programowalne)	7 wyjść przekaźnikowych (programowalne)
Automatyka wymuszania składowej czynnej prądu	zrealizowana na wewnętrznych bramkach logicznych	brak

ZTu-12R

Zabezpieczenie transformatora potrzeb własnych z punktem zerowym uziemionym przez rezystor

Podstawowe różnice:

ZTu-12R	PS462	MiCOM P123
13 wejść cyfrowych	10 lub 16 wejść cyfrowych (programowalne)	5 wejść cyfrowych (programowalne)
37 wyjść przekaźnikowych	16 lub 24 wyjścia przekaźnikowe (programowalne)	9 wyjść przekaźnikowych (programowalne)

ZT-01K, ZT-02, ZT-11, ZT-12, ZT-12R

Zabezpieczenie transformatora SN

Podstawowe różnice:

ZT-01K, ZT-02, ZT-11, ZT-12, ZT-12R	PS462	MiCOM P122
max. 17 wejść cyfrowych	10 lub 16 wejść cyfrowych (programowalne)	3 wejścia cyfrowe (programowalne)
max. 38 wyjść przekaźnikowych	16 lub 24 wyjścia przekaźnikowe (programowalne)	7 wyjść przekaźnikowych (programowalne)

ZT-24, ZT-23, ZT-22, ZT-21

Zabezpieczenie transformatora WN

Podstawowe różnice:

ZT-24, ZT-23, ZT-22, ZT-21	MiCOM P633
max. 14 wejść cyfrowych	10 lub 16 wejść cyfrowych (programowalne)
max. 34 wyjścia przekaźnikowe	16 lub 24 wyjścia przekaźnikowe (programowalne)

ZZ-10, ZZ-10a

Zabezpieczenie ziemnozwarciowe

Podstawowe różnice:

ZZ-10, ZZ-10a	MiCOM P125 (MMLG-01 – gniazdo probiercze)
9 wyjść przekaźnikowych	6 wyjść przekaźnikowych (programowalne)

Przekaźniki niskiego napięcia

Multi-11, 12

Mikroprocesorowy programowalny przekaźnik czasowy

Podstawowe różnice:

Multi-11, 12	RTx-310
Montaż: gniazda 11-pinowe lub na szynie 35 mm, przez zastosowanie gniazda GS11B	Montaż: tylko szyna 35 mm

Zamienniki przekaźników RIT-10, 20, 30 oraz Rlo-20, 30

Parametr	RIT-10, RIT-20, RIT-30	RITx-31	MiCOM P121
Zakresy prądowe [A]	0,25-0,5/0,5-1; 0,5-1/1-2; 1-2/2-4 (In=1A) 2,5-5/5-10; 5-10/10-20; 10-20/20-40; 25-50/50-100; (In=5A)	0,1-0,415; 0,2-0,83; 0,4-1,66; 0,8-3,32; 2-8,2 (In=1A) 0,5-2,075; 1-4,15; 2-8,3; 4-16,6; 10-41; 20-82 (In=5A)	0,1-40; (In=1A) 0,5-200 (In=5A)
Zakresy czasowe [s]	0,3-2; 1-6; 3-20; 15-100;	0,05-3,2; 0,1 –6,4; 0,2-12,8; 0,5-32	0-160
Napięcie pomocnicze [V]AC DC	24; 42; 48; 100; 110; 127; 220 12; 24; 48; 55; 60; 110; 125; 220; 250	24 do 220 AC/DC	125; 250 24-48; 48-150; 125-250
Zestyki:	RIT-10 2z bezzwł. + 2p zwłoczne RIT-20 3z bezzwł. + 2p zwłoczne RIT-30 4z bezzwł. + 2p zwłoczne	1p bezzwłoczny + 1p załączany na 3,2 s + 2p zwłoczne	2p + 2z (programowalne)
Wymiary (WxSxG) [mm]:	RIT-10 235 x 126 x 205 RIT-20/30 typ A 140 x 224 x 150 RIT-20/30 typ B 201 x 234 x 154	235 x 180 x 205	177 x 103 x 251
Sposób montażu	RIT-10 oraz RIT-20/30 typ B – montaż natablicowy. Podłączenie przewodów do zacisków śrubowych od przodu. RIT-20/30 typ A – montaż natablicowy. Podłączenie przewodów od tyłu przez otwór w tablicy	Montaż natablicowy. Podłączenie przewodów do zacisków śrubowych od przodu tablicy.	Montaż zatablicowy. Zaciski śrubowe.

Uwaga:

- 1) Zespoły RIT-10,20,30 (elektromechaniczne) składają się z 1, 2 lub 3 przekaźników RI-80 (człony prądowe) oraz przekaźnika RT-60 (człon czasowy)
- 2) Zespół RITx-31 – elektroniczny układ pomiarowy
- 3) Zespół MiCOM P121 jest mikroprocesorowym zabezpieczeniem z trójstopniowym członem nadmiarowo prądowym, (pierwszy stopień posiada do wyboru charakterystyki zależno-czasowe, pozostałe stopnie – niezależne czasowo) oraz z trójstopniowym zabezpieczeniem ziemnozwarciowym, z możliwością komunikacji z systemem nadrzędnym. Dokładne dane w karcie katalogowej MiCOM P120.
- 4) Brak typowych zamienników dla przekaźników Rlo-20, 30. Można stosować jako zamiennik bogatszy funkcjonalnie przekaźnik RITx-31.

Zamienniki przekaźnika RI-80

Parametr	RI-80	RIIs-10	RITs-10	RITs-641/MS-641
Zakresy nastaw [A]	0,25-0,5/-,5-1; 0,5-1/1-2; 1-2/2-4; 2,5-5/5-10; 5-10/10-20; 10- 20/20-40; 25-50/50-100	1-5; 2-10; 3-15	0,005-10 w podzakresach: 0,005-0,1; 0,05-1; 0,5-10	0,1-10 w podzakresach: 0,1-1; 0,5-5; 1-10
Częstotliwość dla AC [Hz]	50/60	50	50/60	40-400
Dopuszczalne obciążenie trwałe [A]	górny zakres podziałki lecz nie więcej niż 20	20	0,5; 2; 12 w zależności od podzakresu	5; 10; 15 w zależności od podzakresu
Wytrzymałość cieplna 1s [A]	50 dla 3 pierwszych podzakresów, 250 dla pozostałych		3; 10; 40 w zależności od podzakresu	12; 35; 35 w zależności od podzakresu
Współczynnik powrotu	≥ 0,85	≥ 0,95	nastawialny 0,5-0,95	nastawialny 0,7-0,95
Czas działania [s]	≤ 0,06	≤ 0,06	nastawialny 0,1-3	nastawialny 0-10
Napięcie pomocnicze [V]	niepotrzebne	220 AC	24-230 AC/DC	24; 100/110; 230 AC 24-60; 100-220 DC
Zestyki	1z + 1r lub 2z	2p	2p	2p (wybór działania: normalnie zadziałany lub odwzбудzony)
Wymiary (WxSxG) [mm]	129 x 106 146	90 x106 x 62	52,5 x 86 x 70	75 x 45 x 109,5
Sposób mocowania i podłączenia	jak REN-80	szyna DIN 35 mm, zaciski śrubowe	szyna DIN 35 mm, zaciski śrubowe	szyna DIN 35 mm, zaciski śrubowe

Uwagi:

- 1) Przełącznik RI-80 jest dwuzakresowy. Zmianę zakresu osiąga się przez połączenie szeregowo lub równoległe uzwojeń podwójnej cewki
- 2) Przełącznik MS-641 może pracować jako nadprądowy lub podprądowy (wybór działania mostkiem na zaciskach)

Zamienniki przekaźnika RUs-10

Uwaga:

- 1) Brak zamienników dla przekaźnika RUs-10. Zaleca się stosowanie w układach odpowiednich styczników.

Zamienniki przekaźników REn-80, REp-80

Parametr	REn-80	REp-80	REx-11	RETx-635/MU-635	RETx-633/MU-633
Zakresy pomiarowe [V]	AC: 20-40/40-80; 40-80/80-160; 55-110/110-220; 125-250/250-500	AC: 17-35/35-90; 35-70/70-140; 50-100/100-200; 112-225/ 225-450	AC/DC : 12-24; 15-30; 30-90; 40-120; 80-260 AC: 220-460	AC/DC : 20-100; 50-250; 100-500	AC/DC : 1-10; 10-100; 25-250; 50-500
Częstotliwość [Hz]	50/60	50/60	50/60	40-400	40-400
Dopuszczalne napięcie ciągłe [V]	górnny zakres podz.	1,15 górn. zakr. podz.			
Współczynnik powrotu	≥0,85	≤1,15	≥0,9	0,7-0,95 (nastaw.)	0,7-0,95 (nastaw.)
Czas działania [s]	≤0,06	≤0,06	≤0,05	0-10 (nastaw.)	0-10 (nastaw.)
Zestyki	1z + 1r lub 2z	1z + 1 r lub 2r	2p	2p (wybór zworą: norm. pobudz. lub odwzбудzony)	
Wymiary (WxSxG) [mm]	129 x 106 x 146	129 x 106 x 146	75 x 38 x 124	75 x 45 x 109,5	75 x 45 x 109,5
Sposób mocowania i podłączenia	Mocowanie wtykowe w gnieździe. Gniazda: natablicowe z podłączeniem przewodów w zaciskach śrubowych od przodu oraz natablicowe z zaciskami śrubowymi dostępnymi przez otwór z tyłu tablicy		Mocowanie w typowym gnieździe 11-nóżkowym: - gniazdo natablicowe z zaciskami śrubowymi; - gniazdo do mocowania na szynie DIN 35mm (z zaciskami śrubowymi) - gniazdo mocowane w otworze tablicy z łącz. lutowanymi za tablicą - mocowanie zatablicowe z dowolnym z ww. gniazd	Mocowanie na szynie DIN 35mm. Zaciski śrubowe na górnej i dolnej krawędzi tabliczki czołowej	
Nap. pomocnicze [V]	nie wymaga		nie wymaga	nie wymaga	AC: 24; 100/110; 230 DC: 24-60; 100-220

Uwagi:

- 1) Przełączniki REn-80 i REp-80 są dwuzakresowe. Zmianę zakresu osiąga się przez połączenie równoległe lub szeregowe uzwojeń podwójnej cewki elektromagnesu
- 2) Przełączniki MU-635 i MU-633 mogą pracować jako nad- lub pod-napięciowe (wybór mostkiem na zaciskach)
- 3) Poszczególne zakresy pomiarowe w przełącznikach REn-80, REp-80, REx-11, MU-635 są opcjonalne. Wybór zakresu pomiarowego w MU-633 dokonuje się wybierając odpowiednie zaciski przyłączeniowe.
- 4) Zakres 100-500 w MU-635 jest uzyskiwany za pomocą adaptera MU-611

Zamienniki przekaźników RT-60, RTo-60

Parametr	RT-60	RTx-153	RTo-60	RTox-10	RTox-20
Zakres czasowy [s]	0,3-2; 1-6; 3-20; 15-100	0,01-360 000; 0,01s do 100h w 8 wybieranych przełącznikiem podzakresach	0,5-2; 1,5-6; 5-20; 12,5-50	0,1-990 w 3 wybieralnych przełącznikiem podzakresach	0,1-1000 w 4 wybieralnych przełącznikiem podzakresach
Funkcja	A	A, B, C, D	F	F	F
Napięcie zasilające [V]	AC: 24; 42; 48; 100; 110; 127; 220 DC: 12; 24; 48; 55; 60; 110; 125; 220; 250	DC: 12 AC/DC: 24-48; 60-100; 110/127; 220/230	DC: 12; 24; 48; 60; 110; 220 AC (50/60Hz): 24; 42; 48; 100; 117; 220	AC/DC: 24 AC (50/60Hz): 110; 220 DC: 110; 220	AC/DC: 24-230
Zestyki	2p zwł.+1p bezzwł.	2p zwł.+1p bezzwł.	2p zwł.+1z bezzwł.	1p	2z + 1r.
Wymiary (WxSxG) [mm]	129 x 106 x 146	75 x 38 x 88,5	129 x 106 x 146	75 x 38 x 38,5	86 x 35 x 70
Sposób mocowania i podłączenia	wg opisu poniżej	wg opisu poniżej	wg opisu poniżej	wg opisu poniżej	Mocowanie na szynie DIN 35 mm. Zaciski śrubowe.

- RT-60, RTo-60 Mocowanie w specjalnym gnieździe; dwie wersje gniazda: mocowanie natablicowe z doprowadzeniem przewodów od przodu tablicy oraz mocowanie natablicowe (otwór w tablicy na zaciski) z doprowadzeniem przewodów od tyłu tablicy. Zaciski śrubowe.
- RTx-153, RTox-10 Mocowanie wtykowe w gnieździe 11-nóżkowym. 3 wersje gniazda: natablicowe z doprowadzeniem przewodów od przodu tablicy lub gniazdo do mocowania na szynie DIN 35 mm (w obu tych gniazdach zaciski śrubowe) lub gniazdo mocowane w otworze tablicy, doprowadzenie przewodów od tyłu tablicy (zaciski gniazda przeznaczone do lutowania)
Przekaźniki można również montować zatablicowo w odpowiednim otworze z użyciem specjalnej kryzy i sprężyn

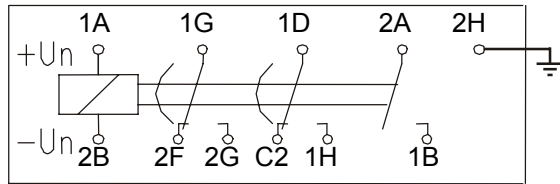
Uwaga:

- 1) Elektromechaniczny przekaźnik RTo-60 prawidłowo odmierza czas po zaniku napięcia zasilania nawet po uprzednim krótkotrwałym zasilaniu. Elektroniczne przekaźniki Rtox-10 i RTox-20 są zasilane , po zaniku napięcia pomocniczego, z wewnętrznego akumulatora. Jego prawidłowa praca wymaga dłuższych okresów obecności napięcia pomocniczego. Przy prawidłowo naładowanym akumulatorze czas obecności napięcia powinien być 10-krotnie dłuższy od czasu nastawionego opóźnienia.

Zamienniki przekaźników RTst-10,11,12,13

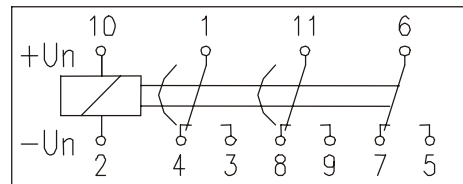
Parametr	RTst-10, 11, 12, 13	RTxt-10B, 11B, 22B, 23B
Czas cyklu	od 5s do 24 h w 28 wersjach	dowolny z zakresu 0,1[s]-250[h] z krokiem nastawy 0,1 [s]
Ilość niezależnych torów czasowych	6, 12, 24 w RTst-10,11 5, 10, 20 w RTst-12,13	4 w wersjach RTxt-20,22 8 w wersjach RTxt-21,23
Nastawianie programu	Mechaniczne: - RTst-10,11 – przesuwanie 2 tarcz tworzących krzywką, 1 zał + 1 wył. w ramach cyklu - RTst-12,13 – nacinanie programu w krzywce z tworzywa sztucznego	Cyfrowe: Nastawa z komputera PC (przy użyciu programu firmowego oraz przewodu, dostarczanych z przekaźnikiem). Możliwość ustawienia 80 zdarzeń czasowych w ramach cyklu.
Działanie	Ciągła praca cykliczna podczas zasilania synchronicznego silnika napędowego	Praca cykliczna lub praca 1 cyklu. Możliwość zewnętrznego zatrzymania pracy oraz resetowania przekaźnika
Napięcie zasilania [V]	AC (50Hz); 24127; 220; 380	AC/DC: 24-48; 110-230
Zestyki wyjściowe	1z + 1r w każdym kanale łączniki miniaturowe	1z w każdym kanale. Przekaźniki wyjściowe bistabilne
Pomiar czasu	silnik synchroniczny 50Hz	układ mikroprocesorowy
Wskazanie odmierzanego czasu	brak	5 cyfrowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny
Wymiary (WxSxG) [mm]	RTxt-10,12 138 x 82 x 75 173 x 82 x 75 242 x 82 x 75 RTxt-11,13 215 x 166 x 92 280 x 166 x 92	106 x 90 x 57
Sposób mocowania i podłączenia przewodów	Natablicowa za pomocą 4 śrub. Zaciski wsuwkowe	Szyna DIN 35 mm. Zaciski śrubowe

Schematy przyłączeń przekaźników

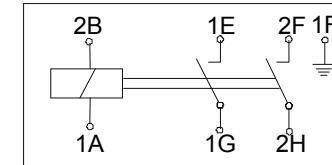


RT-60

Wykonanie z doprowadzeniami przewodów od tyłu

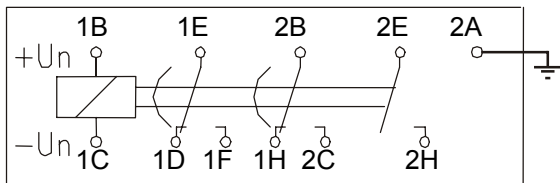


RTx-153



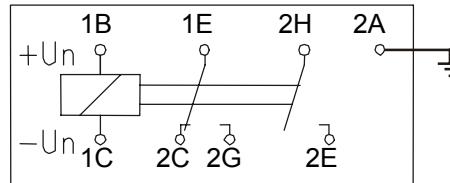
REn-80

Wykonanie z doprowadzeniami przewodów od tyłu (zestyki 2z)

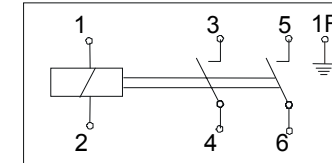


RT-60

Wykonanie z gniazdem z doprowadzeniami przewodów od przodu

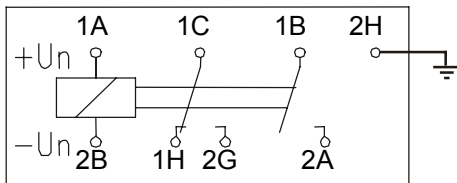


RTox-10



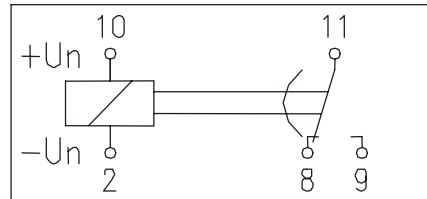
REn-80

Wykonanie z doprowadzeniami przewodów od przodu (zestyki 2z)

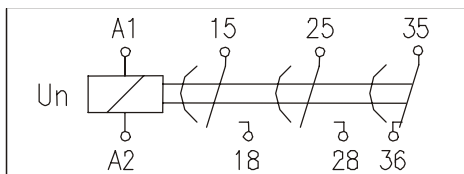


RTo-60

Wykonanie z doprowadzeniami przewodów od tyłu

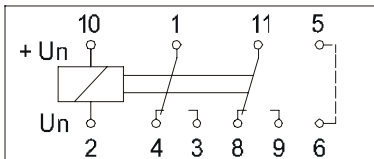


RTox-20



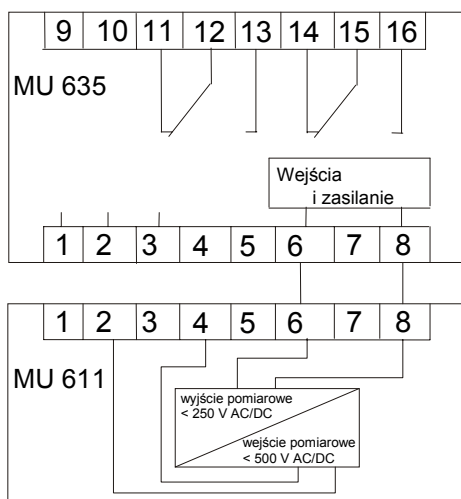
RTo-60

Wykonanie z gniazdem z doprowadzeniami przewodów od przodu



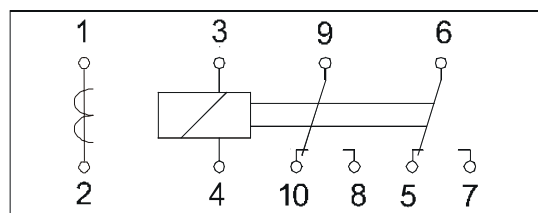
REx-11

Przy pomiarze napięcia stałego zewrzeć zaciski 5-6

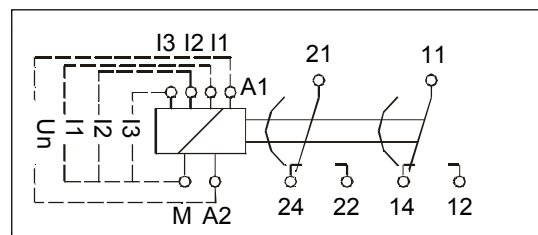


MU 635 i MU 611

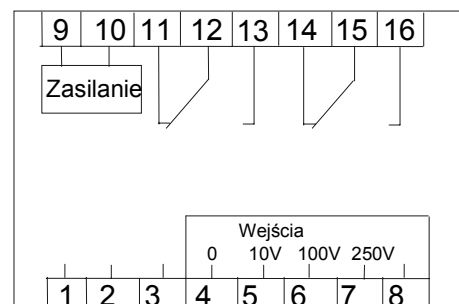
- Zakres 100-500V z adapterem MU 611 i wersją MU 635 z zakresem 50-250V
- zaciski 1-3
rozwarne-przełącznik nadnapięciowy U>
zwarne-przełącznik podnapięciowy U<
zaciski 2-3
rozwarne-przełącznik normalnie pobudzony
zwarne-przełącznik normalnie odwzбудzony



RIs-10



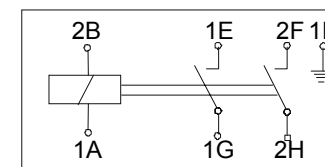
RITs-10



MU 633

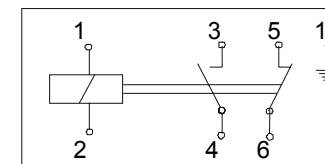
* zaciski 1-3

- rozwarne-przełącznik nadnapięciowy U>
 - zwarne-przełącznik podnapięciowy U<
- zaciski 2-3
rozwarne-przełącznik normalnie pobudzony
zwarne-przełącznik normalnie odwzбудzony



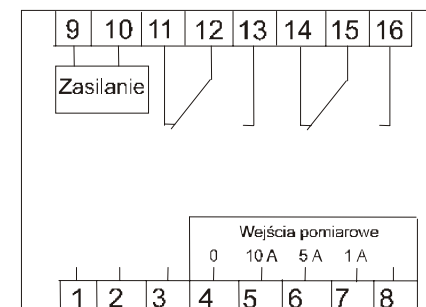
RI-80

Wykonanie z doprowadzeniami przewodów od tyłu (zestyki 2z)



RI-80

Wykonanie z doprowadzeniami przewodów od przodu (zestyki 1z + 1r)



MS 641

zaciski 1-3

- rozwarne-przełącznik nadprądowy I>
 - zwarne-przełącznik podprądowy I<
- zaciski 2-3
rozwarne-przełącznik normalnie pobudzony
zwarne-przełącznik normalnie odwzбудzony

Notatki:

Twój kontakt:



W przypadku potrzeby uzyskania dodatkowych informacji, prosimy o kontakt telefoniczny z następującymi osobami w siedzibie firmy:

- Stanisław Kubacki, Kierownik Usług Zewnętrznych, tel. (074) 854 84 81,
- Piotr Dąbrowski, Kierownik Ofertowania, tel. (074) 854 86 00,
- Tomasz Ciesielski, Kierownik Aplikacji i Usług, tel. (074) 854 88 66,

lub z Regionalnymi Kierownikami Sprzedaży:

- Sławomir Wiśniewski, tel. kom. (0601) 52 22 37,
- Artur Ostaszewski, tel. kom. (0603) 76 58 44,
- Krzysztof Koćmierowski, tel. kom. (0601) 94 54 55.



ALSTOM T&D S.A. Zakład Automatyki i Systemów Elektroenergetycznych 58-160 Świebodzice, ul. Strzegomska 23/27
Tel. +48 (74) 854 84 10 • Fax +48 (74) 854 85 48 • Internet: www.alstom.pl/tde • e-mail: pcb-gee.poland@tde.alstom.com
Dział Sprzedaży: Tel. +48 (74) 854 86 80 • Fax +48 (74) 854 86 98 • e-mail: sprzedaz@refa.alstom.pl

© 2003 ALSTOM. ALSTOM, logo ALSTOM oraz nazwy pochodne są prawnie chronionymi znakami handlowymi i usługowymi firmy ALSTOM.
Pozostałe nazwy własne, zarejestrowane lub nie, są własnością odpowiadających im firm.

Firma ALSTOM T&D SA prowadzi politykę ciągłego rozwoju. W związku z tym prezentowane wyroby mogą ulegać zmianie. Pomimo ciągłego uaktualniania publikacji, niniejsza broszura jest jedynie informacją o wyrobach spółki. Jej treść nie jest ofertą sprzedaży, a przykłady zastosowań są podane jedynie w celu lepszego zrozumienia zasady działania wyrobu i nie należy ich traktować jako gotowych rozwiązań projektowych.