

Reklozer KTR 27 kV (REC25_AL)

Automatyczny napowietrzny wyłącznik próżniowy

INSTRUKCJA OBSŁUGI



Niniejszy dokument jest chroniony prawami autorskimi. Jest przeznaczony dla użytkowników i dystrybutorów produktów Tavrida Electric. Zawiera informacje stanowiące własność intelektualną firmy Tavrida Electric. Dokument, ani żadna jego część nie może być reprodukowana lub kopiowana w jakiegokolwiek formie bez uprzedniej pisemnej zgody firmy Tavrida Electric.



Zaprezentowany obok symbol graficzny jest znakiem firmowym grupy przemysłowej Tavrida Electric i nie może być powielany lub wykorzystywany w jakikolwiek sposób bez pisemnej zgody Tavrida Electric.

Tavrida Electric stosuje politykę ciągłego rozwoju i zastrzega sobie prawo do modyfikowania produktów bez uprzedniego powiadomienia. Nie ponosi odpowiedzialności za straty i szkody powstałe w wyniku nie zachowania środków ostrożności zalecanych w niniejszym dokumencie.



Urządzenia niskonapięciowe (wszystkie typy zespołów sterowniczych) spełniają wymagania dyrektywy kompatybilności elektromagnetycznej EMC 2014/30/EC oraz niskonapięciowej 2014/35/UE Parlamentu Europejskiego i Rady Europy.

Spis treści

1. WPROWADZENIE	7
1.1 Informacje ogólne	7
1.2 Informacje związane z bezpieczeństwem obsługi	7
1.2.1 Kompetencje personelu	7
1.2.2 Rodzaje zagrożeń	7
1.3 Zakres instrukcji	8
1.4 Używane skróty	8
2. OPIS REKLOZERA	10
2.1 Zastosowanie	10
2.2 Cechy szczególne	10
2.3 Spełniane standardy	11
2.3.1 Jakość	11
2.3.2 Zgodność z normami	11
2.3.3 Badania typu	13
3. SPECYFIKACJA PRODUKTU	13
3.1 Informacje ogólne	13
3.2 Symbole zespołów i komponentów	14
3.3 Tabliczki znamionowe	17
3.4 Plomby	18
3.5 Pakowanie	19
4. PARAMETRY TECHNICZNE	20
4.1 Parametry zespołu łączeniowego OSM	20
4.2 Parametry czujników pomiarowych	21
4.3 Parametry zespołu sterowniczego RC5	22
5. BUDOWA I DZIAŁANIE	26
5.1 Budowa	26
5.1.1 Zespół łączeniowy OSM	26
5.1.2 Obudowa OSM	26
5.1.3 Wskaźnik położenia styków głównych	27
5.1.4 Pomiar prądów i napięć	28
5.1.5 Zaciski główne	28
5.1.6 Wyłącznik próżniowy	29
5.1.7 Charakterystyka układu sterowania	30
5.1.8 Zespół sterowniczy RC5	31
5.1.9 Kabel sterowniczy	35
5.1.10 Panel sterowania CPM	36
5.1.11 Moduł sterowania RCM	36
5.1.12 Filtr obwodów zasilania PSFM	36
5.1.13 Akumulator - BAT	37
5.1.14 Moduł Bluetooth BTM (opcja)	38
5.1.15 Moduł wejść/wyjść IOM	39
5.1.16 Płyta montażowa dla urządzeń zdalnego sterowania RTU	40
5.1.17 Zestaw antykondensacyjny	42
5.2 Operacje łączeniowe	43
5.2.1 Otwieranie obwodów głównych	43
5.2.2 Zamykanie obwodów głównych	44
5.2.3 Sygnalizacja	44
6. FUNKCJE REKLOZERA	45
6.1 Zabezpieczenia	45
6.1.1 Informacje ogólne	45
6.1.2 Układy automatyki zabezpieczeniowej	46
6.1.2.1 Detektor źródła (SD)	46
6.1.2.2 Zabezpieczenie od błędów montażowych (BF)	47
6.1.2.3 Zabezpieczenie nadprądowe z automatyką SPZ (OCR)	48
6.1.2.4 Zabezpieczenie nadprądowe (OC)	48
6.1.2.5 Zabezpieczenie nadprądowe ziemnozwarciowe (EF)	50
6.1.2.6 Automatyka SPZ od zabezpieczeń OC i EF (AR OC)	53

INSTRUKCJA OBSŁUGI

6.1.2.7	Utrata zasilania (LS)	61
6.1.2.8	Automatyka SPZ od LS (AR LS).....	62
6.1.2.9	Praca na linii (HL)	64
6.1.2.10	Czułe zabezpieczenie ziemnozwarciowe (SEF).....	65
6.1.2.11	Automatyka SPZ od SEF (AR SEF)	68
6.1.2.12	Ziemnozwarciowe zabezpieczenie admitancyjne (NAP).....	71
6.1.2.13	Automatyka SPZ od NAP (AR NAP)	77
6.1.2.14	Asymetria napięcia (VU).....	78
6.1.2.15	Asymetria prądu (CU)	79
6.1.2.16	Układ kontroli napięcia automatyki SPZ (VRC)	80
6.1.2.17	Zabezpieczenie podnapięciowe (UV)	83
6.1.2.18	Automatyka SPZ od UV (AR UV)	84
6.1.2.19	Zabezpieczenie nadnapięciowe (OV).....	86
6.1.2.20	Automatyka SPZ od OV (AR OV).....	87
6.1.2.21	Zabezpieczenie nadnapięciowe składowej zerowej (NVS)	88
6.1.2.22	Zabezpieczenie podczęstotliwościowe (UF).....	89
6.1.2.23	Automatyka SPZ od UF (AR UF).....	90
6.1.2.24	Zabezpieczenie nadczęstotliwościowe (OF)	90
6.1.2.25	Automatyka SPZ od OF (AR OF)	91
6.1.2.26	Samoczynne Załączenie Rezerwy (ABR).....	92
6.1.2.27	Timeout SPZ (ART)	93
6.1.2.28	Załączenie na zimne obciążenie (CLP)	93
6.1.2.29	Weryfikacja warunków zamknięcia (CCV).....	94
6.1.2.30	Układ sekcjonizera z automatyką SPZ (SEC_FNC).....	97
6.1.2.31	Element detekcji przerwania prądu fazowego (OCID)	97
6.1.2.32	Element detekcji przerwania prądu doziemnego (EFID).....	100
6.1.2.33	Element detekcji przerwania prądu doziemnego-kryterium czułego zabezpieczenia ziemnozwarciowego (SEFID)	102
6.1.2.34	Element sekcjonizera (SEC).....	105
6.1.3	Lokalizator miejsca zwarcia (FL).....	111
6.2	Pomiary	112
6.2.1	Informacje ogólne	112
6.2.2	Filtr rozruchowy	113
6.3	Komunikacja	114
6.3.1	Informacje ogólne	114
6.3.2	Komunikacja z wykorzystaniem komputera PC (PCI).....	114
6.3.3	Kanał telekomunikacji (TCI)	115
6.3.4	Wejścia/wyjścia dwustanowe (IOI)	115
6.3.5	System Tavrída Electric TELARM Dispatcher® (TDI).....	115
6.4	Sygnalizacja.....	117
6.4.1	Konsola operatora MMI	117
6.5	Rejestracja pracy reklozera	118
6.5.1	Rejestry	118
6.5.1.1	Dziennik zdarzeń (EL)	118
6.5.1.2	Dziennik awarii (ML)	122
6.5.1.3	Profil obciążenia (LP).....	125
6.5.1.4	Dziennik zakłóceń (FP).....	126
6.5.1.5	Dziennik zmian (CM)	126
6.5.1.6	Dziennik komunikacji (CL)	128
6.5.2	Liczniki.....	130
6.5.2.1	Liczniki działania zabezpieczeń.....	130
6.5.2.2	Liczniki zużycia	131
6.5.2.3	Liczniki zapelnienia rejestrów	131
7.	ZESTAWY MONTAŻOWE REKLOZERA.....	131
7.1	Informacje ogólne	131
7.1.1	Parametry techniczne.....	132
7.1.2	Pakowanie	132
7.1.3	Wyposażenie montażowe dla zespołu łączeniowego OSM.....	134
7.1.4	Wyposażenie montażowe dla zespołu sterowniczego reklozera	134
8.	WYPOSAŻENIE DODATKOWE	135

8.1	Transformator potrzeb własnych	135
8.1.1	Informacje ogólne	135
8.1.2	Parametry techniczne	135
8.2	Ograniczniki przepięć (SA)	136
8.2.1	Informacje ogólne	136
8.2.2	Parametry techniczne	136
8.3	Urządzenia do testowania reklozera	137
8.3.1	Interfejs testujący EA_ITS_1 (ITS)	137
8.3.2	Parametry techniczne ITS	139
9.	INSTALACJA REKLOZERA	140
9.1	Rozpakowanie	140
9.2	Sprawdzenie dostawy	140
9.3	Wymagania ogólne	140
9.3.1	Wymagania dla OSM	140
9.3.2	Transport RC	141
9.4	Montaż	141
9.4.1	Wymagane wyposażenie	142
9.4.2	Montaż OSM	142
9.4.3	Montaż szafki RC	143
9.4.4	Montaż przekładnika napięciowego (wyposażenie opcjonalne reklozera)	144
9.4.5	Montaż ograniczników przepięć (wyposażenie opcjonalne reklozera)	144
9.4.6	Montaż urządzeń łączności i zdalnego sterowania RTU	144
9.5	Uziemienie	145
9.6	Przyłączenie obwodów pierwotnych	146
9.7	Podłączenie zasilania pomocniczego do RC5_3	147
9.8	Podłączenie kabla sterowniczego	147
9.9	Demontaż	148
10.	TESTY ODBIORCZE	148
10.1	Informacje ogólne	148
10.1.1	Test modułu zasilającego	148
10.1.2	Test panelu sterowania CPM	149
10.1.3	Test współczynników korekcji	149
10.1.4	Test działania reklozera	149
10.1.5	Test kolejności wirowania faz	150
10.1.6	Test rezystancji styków głównych	150
10.1.7	Test układu pomiarowego prądu	151
10.1.8	Test układu pomiarowego napięcia	151
10.1.9	Test zabezpieczeń	152
10.1.10	Test napięciem o częstotliwości sieciowej	152
11.	WSKAZÓWKI SERWISOWE	154
11.1	Informacje ogólne	154
11.2	Transport	154
11.3	Magazynowanie	154
11.4	Utylizacja	154
11.5	Gwarancja	155
12.	ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW	155
12.1	Informacje ogólne	155
12.2	Rozwiązywanie problemów	155
12.3	Wymiana modułów	166
12.3.1	Wymiana RCM	166
12.3.1.1	Demontaż	166
12.3.1.2	Instalacja	167
12.3.2	Wymiana CPM	167
12.3.2.1	Demontaż	167
12.3.2.2	Instalacja	167
12.3.3	Wymiana PSFM	168
12.3.3.1	Demontaż	168
12.3.3.2	Instalacja	168
12.3.4	Wymiana akumulatora	168

INSTRUKCJA OBSŁUGI

12.3.4.1	Demontaż.....	168
12.3.4.2	Instalacja.....	169
12.3.5	Wymiana czujnika temperatury akumulatora	169
12.3.5.1	Demontaż.....	169
12.3.5.2	Montaż	169
12.3.6	Wymiana zespołu OSM.....	170
12.3.7	Wymiana zespołu RC.....	170
12.3.8	Wymiana przekładnika zasilającego VT.....	170
12.3.9	Wymiana ograniczników przepięć SA	170
12.3.10	Wymiana układów RTU.....	170
Załącznik 1.	Badania typu.....	171
Załącznik 2.	TCC	173
Załącznik 3.	Wymiary	180
Załącznik 4.	Schemat okablowania	182
Załącznik 5.	TELARM – szybki start	183
Załącznik 6.	Zestaw sygnalizacji, sterowania i pomiarów dostępnych w protokole komunikacyjnym DNP3	210

1. Wprowadzenie

1.1 Informacje ogólne

Reklozery (wyłączniki zintegrowane z automatyką zabezpieczeniową) typu KTR 27 kV (oznaczenie fabryczne Rec25_AI) przeznaczone są do instalowania w sieciach SN jako elementy linii napowietrznych oraz stacji elektroenergetycznych o napięciu znamionowym od 6 kV do 27 kV. Reklozer KTR 27 (Rec25_AI) może pracować jako samodzielne urządzenie, automatyczny wyłącznik albo sekcjonizer w systemie REZIP® lub jako element większego systemu sterowania i nadzoru sieci elektroenergetycznej. Dzięki posiadanym możliwościom komunikacyjnym, może zostać zintegrowany ze stosowanymi w sieciach rozdzielczych SN systemami SCADA. Zastosowanie reklozerów KTR 27 (Rec25_AI) w sieciach SN pozwala znacznie zredukować czas trwania przerw w dostawach energii do odbiorców oraz zwiększyć niezawodność pracy sieci.

W reklozerze KTR 27 (Rec25_AI) wykorzystano najnowocześniejsze technologie opracowane i rozwijane w ciągu ostatniej dekady przez firmę Tavrida Electric.

Niniejsza instrukcja przedstawia reklozer typu KTR 27 kV (Rec25_AL), w którego skład wchodzi:

- ✓ zespół łączeniowy OSM25_AI_1;
- ✓ zespół sterowniczy RecUnit_RC5_3;
- ✓ przewód sterowniczy RecUnit_Umbilical_5;

W celu zapewnienia długiej, bezawaryjnej pracy aparatu, został on poddany gruntownym badaniom typu przeprowadzonym przez producenta i niezależne laboratoria certyfikujące.

1.2 Informacje związane z bezpieczeństwem obsługi

Instrukcja obsługi reklozera KTR 27 (Rec25_AI) nie może być traktowana jako wyłączne źródło wiedzy i informacji dla obsługi. Prace związane z instalacją, eksploatacją i serwisem reklozera powinny być wykonywane przez wykwalifikowany i doświadczony personel, przeszkolony w zakresie konstrukcji aparatu, stosujący zasady i przepisy bezpieczeństwa pracy obowiązujące przy obsłudze urządzeń elektrycznych.

1.2.1 Kompetencje personelu

Użytkownicy i obsługa reklozera powinni:

- zapoznać się szczegółowo z dokumentacją urządzenia;
- odbyć szkolenie w zakresie bezpiecznej eksploatacji urządzeń SN i nn.;
- odbyć szkolenie w zakresie stosowania właściwej odzieży ochronnej, okularów ochronnych, osłon twarzy, kasku ochronnego, rękawic gumowych, drążków izolacyjnych itp.

1.2.2 Rodzaje zagrożeń

Instrukcja zwraca uwagę na 3 typy zagrożeń. Zostały one w tekście odpowiednio oznaczone:



ZAGROŻENIE: Wskazuje zagrożenie, które może doprowadzić do śmierci lub poważnych obrażeń.



OSTRZEŻENIE: Wskazuje niebezpieczną sytuację, która może doprowadzić do poważnych obrażeń ciała lub uszkodzenia aparatury



UWAGA: Wskazuje na ważne informacje zawarte w instrukcji

1.3 Zakres instrukcji

Niniejsza instrukcja obsługi nie obejmuje wszystkich możliwych wariantów pracy urządzenia. Nie opisuje także wszystkich możliwych wariantów połączenia urządzenia z siecią elektroenergetyczną. W celu uzyskania szczegółowych informacji prosimy o kontakt z najbliższym przedstawicielstwem firmy Tavrida Electric.

1.4 Używane skróty

ABR – układ samoczynnego załączania rezerwy (pol. skrót SZR)

ANSI – instytucja ustalająca normy techniczne w USA (ang. American National Standards Institute)

AR – układ samoczynnego ponownego załączania (pol. skrót. SPZ)

ART - czas wstrzymania SPZ (SPZ time out)

BAT - Akumulator

BF – zwarcie wynikające z błędów montażowych

BIL – podstawowy poziom izolacji

BTM – moduł Bluetooth

CC – przewód sterowniczy

CCV – kontrola warunków zamykania wyłącznika

CLC – logika sterownia zamykaniem wyłącznika

CL – rejestrator zdarzeń komunikacyjnych

CLP – układ załączania na zimne obciążenie

CM – rejestrator zmian

CPM – panel sterowania

CT – przekładnik prądowy

CU –zabezpieczenie od asymetrii prądów fazowych

D – działanie opóźnione

DCE –urządzenie komunikacyjne

DPS –łącznik krańcowy drzwi

DTE – cyfrowe urządzenie końcowe

EAZ – elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa

EDR – podwyższona szybkość transmisji

EF – zabezpieczenie od zwarć doziemnych

EF1 – niskonastawiany zwłoczny człon nadprądowy od zwarć doziemnych

EF2 – niskonastawiany człon nadprądowy od zwarć doziemnych

EF3 – wysokonastawiany człon nadprądowy od zwarć doziemnych

EL – rejestrator zdarzeń

FDIR – system odbudowy zasilania (ang. Fault Detection, Isolation and Recovery)

FL – lokalizator miejsca zwarcia

GPRS – technika pakietowego przesyłu danych (ang. General Packet Radio Service)

GSM – standard łączności komórkowej (ang. Global System Mobile Communications)

HL – zabezpieczenie „praca na linii”, wykorzystywane w przypadku pracy ekip montażowych na linii

I – działanie bezzwłoczne

I/O – wejście/wyjście

IEC – Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna

IED – inteligentne urządzenie elektroniczne

IEEE – Instytut Inżynierów Elektryków i Elektroników (ang. Institute of Electrical and Electronics Engineers)

IOI – interfejs wejść/wyjść dwustanowych

IOM – moduł wejść/wyjść dwustanowych

IP – stopień ochrony obudowy

ISO – międzynarodowa organizacja normalizacyjna (ang. International Organization for Standardization)

ITS – interfejs do testowania zabezpieczeń

KIPTS – laboratorium badawcze odporności na warunki środowiskowe

LAN – lokalna sieć komputerowa	RMS – wartość skuteczna
LCD – wyświetlacz ciekłokrystaliczny	RTC – zegar czasu rzeczywistego
LED – wyświetlacz diodowy	RTU – urządzenie łączności (element systemu zdalnego sterowania)
LP – rejestrator obciążenia	SA – ogranicznik przepięć
LS – zabezpieczenie „utrata zasilania” działające w sytuacji zaniku zasilania	SCADA – system nadzoru sieci elektroenergetycznej (Supervisory Control And Data Acquisition)
MCB – miniaturowy wyłącznik sieciowy	SD – detektor źródła zasilania
ME – moduł pomiarowy	SEF – czułe zabezpieczenie ziemnozwarciowe
ML – rejestrator niesprawności-awarii	SI – wskaźnik synchronizmu
MMI – konsola operatora	SMS – usługa przesyłania krótkich wiadomości tekstowych
MPM – główny moduł procesorowy	SPZ – samoczynne ponowne załączenie
OC – zabezpieczenie nadprądowe	SZR – samoczynne załączenie rezerwy
OC1 – niskonastawiany człon nadprądowy fazowy zwłoczny	TEL – Tavrida Electric
OC2 – niskonastawiany człon nadprądowy fazowy	TELARM – oprogramowanie inżynierskie reklozera KTR 27 (Rec25_AI)
OC3 – wysokonastawiany człon nadprądowy fazowy	TCC – charakterystyka prądowo-czasowa
OSM – napowietrzny zespół łączeniowy	TCI – kanał telemechaniki
OF – zabezpieczenie nadczęstotliwościowe	TD – charakterystyka czasowo-niezależna
OV – zabezpieczenie nadnapięciowe	TDI – kanał dyspozytorski
PC – komputer osobisty	UF – zabezpieczenie podczęstotliwościowe
PCI – kanał inżynierski	USB – uniwersalna magistrala szeregową
PSFM – moduł zasilający z filtrem	UV –zabezpieczenie podnapięciowe
PSM – moduł zasilania	VRC – układ kontroli napięcia w cyklach SPZ i SZR
PTT – jednokanałowy typ transmisji (półdupleks)	VT – transformator zasilający
RC – zespół sterowniczy	VU – zabezpieczenie od asymetrii napięć
RCIS – program RC Internet Server	ZO – operacja zamknij/otwórz
RCM – moduł sterowania	ZSC – tryb koordynacji stref zabezpieczeń
REZIP – funkcjonalność sekcjonizera - system lokalizacji zwarć i przywracania zasilania	

2. Opis reklozera

2.1 Zastosowanie

Reklozery są automatycznymi wyłącznikami przeznaczonymi do pracy w napowietrznych sieciach średniego napięcia. Instalowane są w głębi sieci w liniach zarówno promieniowych jak i pierścieniowych. Reklozery KTR 27 (Rec25_AI) mogą tworzyć autonomiczne układy automatyki lokalnej. Współdziałają z systemem SCADA.

Główne funkcje to:

- wyłącznik w sieciach średniego napięcia, w szczególności smart grid, umożliwiający lokalną i zdalną zmianę konfiguracji sieci bez konieczności wyłączenia sieci w GPZ;
- automatyczny wyłącznik identyfikujący zwarcia trwałe i izolujący uszkodzone fragmenty sieci;
- automatyczny wyłącznik eliminujący zwarcia przemijające dzięki funkcji samoczynnego ponownego załączenia (SPZ), przywracający równocześnie zasilanie na fragmenty sieci nie objęte bezpośrednio awarią;
- automatyczny wyłącznik umożliwiający podanie zasilania rezerwowego na nie objęty awarią fragmentach sieci dzięki funkcji samoczynnego załączenia rezerwy (SZR);
- monitorowanie „on-line” stanu sieci, rejestrowanie stanów i zakłóceń w sieci.

Reklozery mogą być instalowane również w polach liniowych rozdzielni napowietrznych, w funkcji:

- wyłącznika z blokiem EAZ zabudowanego w polu odpływowym;
- wyłącznika z automatyką SZR zabudowanego w polu łącznika szyn;
- wyłącznika z automatyką zabudowanego w polu zasilającym - zabezpieczenie nadprądowe dla ochrony szyn, zabezpieczenie podnapięciowe dla automatyki SZR, łącznik dla transformatora.

2.2 Cechy szczególne

Zalety wyróżniające reklozery produkcji Tavrida Electric:

BEZOBSŁUGOWOŚĆ

Trwałość zespołu łączeniowego (OSM) to 30 000 operacji łączeniowych przy prądzie znamionowym lub 200 operacji łączeniowych przy prądzie wyłączalnym zwarciovym. Konstrukcja zapewnia minimalizację kosztów eksploatacji wyłącznika w całym okresie użytkowania.

Zainstalowanie reklozerów powoduje znaczące poprawienie wskaźników jakości sieci, a to przekłada się na szybszy zwrot nakładów poniesionych na inwestycję.

NISKA WAGA

Zespół łączeniowy (OSM) składa się z wyłącznika próżniowego, zintegrowanych przekładników prądowych i napięciowych, wytrzymałej aluminiowej obudowy. Całość o wadze 72 kg, co czyni go równocześnie najlżejszym zespołem łączeniowym dostępnym na polskim rynku.

W rezultacie wysyłka, instalacja, uruchomienie i obsługa są szybkie i proste.

ZAAWANSOWANY SYSTEM POMIAROWY

Zespół łączeniowy OSM25 wyposażony jest w sześć przekładników kombinowanych zabudowanych w izolatorach przepustowych. Takie rozwiązanie predestynuje reklozery KTR 27 (Rec25_AI) do zastosowania w sieciach pierścieniowych w punktach podziału sieci. Umożliwia samoczynne działanie automatyki na podstawie informacji z własnych układów pomiarowych, stwarza warunki do budowy układów automatyki obszarowej.

ZAAWANSOWANY BLOK AUTOMATYKI ZABEZPIECZENIOWEJ

Reklozery KTR 27 (Rec25_AI) zapewniają ochronę przed skutkami szeregu awarii, w tym: zwarciami, zwarciami doziemnymi, zwarciami doziemnymi o wysokiej impedancji, zerwanymi przewodami, pracą wyspową, błędami montażowymi, niewłaściwą zmianą zaczepeków, przeciążeniem sieci oraz pod- i nad- generacją.

ZAAWANSOWANE OPROGRAMOWANIE UŻYTKOWNIKA

Oprogramowanie użytkownika TELARM® jest bardzo wygodnym narzędziem do obsługi zabezpieczeń, symulacji awarii oraz do lokalnej i zdalnej łączności.

IDEALNE ROZWIĄZANIE DLA SIECI SMART GRID

Zintegrowany system pomiarowy w połączeniu z układami automatyki i sterowania reklozera oraz RTU sprawiają, że reklozery Tavidy Electric to idealne rozwiązanie dla sieci Smart Grid. Reklozery umożliwiają wdrażanie filozofii inteligentnej sieci oraz wdrażanie zaawansowanych systemów wykrywania zwarć, izolacji i przywracania zasilania.

PRZYJAZNE DLA ŚRODOWISKA

Zespół łączeniowy (OSM) jest wyłącznikiem próżniowym, w którym zastosowano izolację stałą i powietrzną. Tym samym jest w pełni przyjazny dla środowiska. Pomimo braku izolacji olejowej i gazu SF₆ zachowano kompaktowe rozmiary wyłącznika.

Aluminiowa obudowa OSM zapewnia doskonałą ochronę przed korozją. Guma silikonowa na izolatorach przepustowych jest odporna na promieniowanie UV, wytrzymuje temperatury w zakresie od -40°C do + 55 °C i zapewnia doskonałą hydrofobowość.

O wytrzymałości na warunki środowiskowe świadczą testy klimatyczne, potwierdzone odpowiednimi raportami, przeprowadzone w stacji badawczej Koeberg w Republice Południowej Afryki.

2.3 Spełniane standardy

2.3.1 Jakość

Tavrida Electric posiada certyfikat Systemu Zarządzania Jakością zgodnie z normą ISO 9001:2015 oraz certyfikat Systemu Zarządzania Środowiskowego zgodnie z normą ISO 14001:2015.

2.3.2 Zgodność z normami

Reklozery (automatyczne wyłączniki napowietrzne) firmy Tavrida Electric spełniają wszystkie wymagania określone dla tego typu aparatury w najnowszych normach IEEE C37.60 i IEC 62271-111. Pełny wykaz norm uwzględnionych przy budowie reklozera KTR 27kV (Rec25_AI) podano w tabeli 2.1.

Tabela 2.1. Wykaz spełnianych norm

Opis	Norma
Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 111: Napowietrzne, automatyczne wyłączniki - reklozery oraz wyłączniki prądów zwarciovych dla sieci do 38 kV. (Automatic circuit reclosers and fault interrupters for alternating current systems up to 38 kV)	IEC 62271-111_2012 (IEEE C37.60)
Przełączniki energoelektryczne -- Część 5: Koordynacja izolacji przełączników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych -- Wymagania i badania	PN-EN 60255-5

Opis	Norma
Przełączniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe -- Część 151: Wymagania funkcjonalne dotyczące zabezpieczenia prądowego przełączników nadprądowych/podprądowych	PN-EN 60255-151
Badania środowiskowe – Część 2-1: Próby – Próba A: Zimno	PN-EN 60068-2-1
Badania środowiskowe – Część 2-2: Próby – Próba B: Suche gorąco	PN-EN 60068-2-2
Badania środowiskowe – Część 2-5: Próby – Próba Sa: Symulowane promieniowanie słoneczne występujące na powierzchni ziemi oraz wytyczne dotyczące badania promieniowania słonecznego.	PN-EN 60068-2-5
Badania środowiskowe – Część 2-30: Próby – Próba Db: Wilgotne gorąco cykliczne (cykl 12 h + 12 h)	PN-EN 60068-2-30
Przełączniki energoelektryczne – Badania odporności przełączników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych na wibracje, udary pojedyncze i wielokrotne oraz wstrząsy sejsmiczne – Badania odporności na wibracje (sinusoidalne)	PN-EN 60255-21-1, badanie reakcji na wibracje (badania typu 1) i badanie wytrzymałości na wibracje (badania typu 2)
Przełączniki energoelektryczne – Badania odporności przełączników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych na wibracje, udary pojedyncze i wielokrotne oraz wstrząsy sejsmiczne – Badania odporności na udary pojedyncze i wielokrotne	PN-EN 60255-21-2, badania wytrzymałość na udary, badania reakcji na udary, odporności na wstrząs.
Przełączniki energoelektryczne –Badania odporności przełączników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych na wibracje, udary pojedyncze i wielokrotne oraz wstrząsy sejsmiczne – Badania sejsmiczne	PN-EN 60255-21-3, badania sejsmiczne
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Metody badań i pomiarów – Badania odporności na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych – Podstawowa publikacja EMC	PN-EN 61000-4-4
Przekładniki – Część 7: Przekładniki napięciowe elektroniczne	PN-EN 60044-7
Przekładniki – Część 8: Przekładniki prądowe elektroniczne	PN-EN 60044-8
Testy środowiskowe	PN-EN 60068
Urządzenia i systemy telesterowania – Część 5-104: Protokoły transmisyjne – Dostęp do sieci dla IEC 60870-5-101 z wykorzystaniem standardowych profili transportu	PN-EN 60870-5-104
System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów	PN-EN 61386

2.3.3 Badania typu

Reklozery KTR 27kV (Rec25_AI) zostały poddane badaniom typu w laboratoriach badawczych Tavrída Electric oraz równolegle w laboratoriach instytucji niezależnych. Uzyskano potwierdzenie dużej trwałości i niezawodności aparatury.

Wykaz raportów z badań przedstawiono w załączniku 1 „Badania typu - rodzaje testów”.

W oparciu o przedstawione raporty z badań w laboratoriach KEMA i CESI Instytut Elektrotechniki w Warszawie wydał Certyfikat Zgodności.



3. Specyfikacja produktu

3.1 Informacje ogólne

Reklozery KTR 27 (Rec25_AI) tworzą następujące zespoły i komponenty:

- Zespół łączeniowy OSM25_AI_1 - wyłącznik napowietrzny przeznaczony do pracy w sieciach elektroenergetycznych o maksymalnym napięciu znamionowym 27 kV.

Specyfikacja dostawy:

1. Zespół łączeniowy;
2. Uchwyt otwierania ręcznego;
3. Osłony przeciwko ptakom;
4. Zestaw montażowy;
5. Świadectwo kontroli jakości.

- Zespół sterowniczy RC5_3 jest mikroprocesorowym sterownikiem, który integruje w jednym urządzeniu funkcje sterowania wyłącznikiem OSM, funkcje EAZ, funkcje pomiarowe, funkcje rejestratora zdarzeń oraz funkcje RTU.

Specyfikacja dostawy:

1. Zespół sterowniczy;
2. Kabel USB (AM-BM, 1.8 m) do połączenia z komputerem;

INSTRUKCJA OBSŁUGI

3. Zestaw montażowy;
 4. Świadectwo kontroli jakości.
- Kabel sterowniczy RecUnit_Umbilical_5 (łączy zespół OSM z szafką RC5_3).
 - Oprogramowanie TELARM.
Oprogramowanie umożliwia:
 1. Pobieranie zawartości rejestratorów: profili obciążenia, przebiegów analogowych, nastaw;
 2. Przesyłanie do reklozera nastaw zabezpieczeń, nastaw komunikacyjnych i systemowych;
 3. Archiwizację zawartości rejestratorów (zdarzeń, niesprawności, komunikacyjnych, szczegółowych profili zakłóceń, itp.)
 4. Konfigurację sygnałów telemekhaniki do systemu SCADA.
 - Dokumentacja techniczna w wersji papierowej:
 1. Instrukcja obsługi;
 - Dokumentacja techniczna w wersji elektronicznej:
 1. Instrukcja obsługi;
 2. Schematy blokowe i montażowe (reklozera, telemekhaniki);
 3. Implementacja protokołu DNP3;
 4. Program TELARM, wersja instalacyjna
 - Akcesoria, wyposażenie dodatkowe i opcjonalne:
 1. Układy łączności zdalnej;
 2. Napowietrzne ograniczniki przepięć;
 3. Napowietrzny transformator zasilający;
 4. Kable połączeniowe.

3.2 Symbole zespołów i komponentów

Tabela 3.1. Zespół łączeniowy OSM

Oznaczenie typu				
Grupa	Podgrupa	Typ	Parametr	Komentarz
OSM25	Al.	1	2	Zespół łączeniowy, napięcie znamionowe 27 kV
Przykładowy kod zamówienia: OSM25_Al_1(2)				

Tabela 3.2. Zespół sterowniczy

Oznaczenie typu				
Grupa	Podgrupa	Typ	Parametr	Komentarz
RecUnit	RC5	3	-	Zespół sterowniczy RC_5 z obsługą protokołów Modbus/DNP3/IEC104, zasilaczem buforowym, gniazdkiem sieciowym, zestawem montażowym i dokumentacją.
Przykładowy kod zamówienia: RecUnit_RC5_3				

Tabela 3.3. Kable sterownicze

Oznaczenie typu				
Grupa	Podgrupa	Typ	Parametr	Komentarz
RecUnit	Umbilical	5	7	Wielożyłowy, ekranowany kabel łączący RC z OSM, 7 m.
RecUnit	Umbilical	5	10	Wielożyłowy, ekranowany kabel łączący RC z OSM, 10 m.
RecUnit	Umbilical	5	12	Wielożyłowy, ekranowany kabel łączący RC z OSM, 12 m.
RecUnit	Umbilical	0	02	Wielożyłowy, ekranowany kabel łączący RC z ITS,

Przykładowy kod zamówienia: RecUnit_Umbilical_5(10)

^{1/} Tylko do stosowania z ITS

Tabela 3.4. Moduły I/O¹

Oznaczenie typu				
Grupa	Podgrupa	Typ	Parametr	Komentarz
EA	IntBoard	IOM-03	-	Moduł Wejść/Wyjść dla napięcia sterowniczego 100/250 VDC.
EA	IntBoard	IOM-04	-	Moduł Wejść/Wyjść dla napięcia sterowniczego 12/60 VDC.

Przykładowy kod zamówienia: EA_IntBoard_IOM-03

^{1/} Moduł IOM jest instalowany w RC, gdy jest wyszczególniony w zamówieniu

Tabela 3.5. Wyposażenie łączności zdalnej¹

Oznaczenie typu				
Grupa	Podgrupa	Typ	Parametr	Komentarz
RecKit	RTU	1	-	Sterownik realizujący połączenie z systemem SCADA oraz łącze inżynierskie poprzez GSM/GPRS.
RecKit	RTU	2	-	Sterownik realizujący połączenie z systemu SCADA poprzez łącza: - kanał podstawowy, terminal radiowy analogowy lub cyfrowy; - kanał rezerwowy, łącze inżynierskie poprzez GSM/GPRS.
RecKit	RTU	3	-	Sterownik realizujący połączenie z systemu SCADA poprzez system łączności Netman
RecKit	RTU	4	-	Sterownik realizujący połączenie z systemu SCADA poprzez system łączności w standardzie PKP Energetyka
RecKit	RTU	5	-	Inne – według wymagań zamawiającego

Przykładowy kod zamówienia: RecKit_RTU_2

^{1/} Wyposażenie łączności zdalnej jest instalowane w RC,

Tabela 3.6. Zestawy montażowe zespołu łączeniowego

Oznaczenie typu ¹				
Grupa	Podgrupa	Typ	Parametr	Komentarz
RecMount	OSM15	1	-	Konstrukcja umożliwiająca montaż OSM25 na słupie wirowanym, trapezowym lub stożkowym.
RecMount	OSM15	2	-	Konstrukcja umożliwiająca montaż OSM25 na słupie A-owy lub kratowym.
RecMount	OSM15	3	-	Konstrukcja umożliwiająca montaż OSM25 na słupie typu H.
RecMount	OSM15	Ext	-	Dodatkowa konstrukcja umożliwiająca montaż RecMount_OSM15_1 na ścianie.
RecMount	Tool	Band	ENSTO_CT42	Napinacz do taśm stalowych COT37.

Przykładowy kod zamówienia: RecMount_OSM15_1

^{1/} Istnieje możliwość dostarczenia konstrukcji nietypowych

Tabela 3.7. Interfejs diagnostyczny (ITS)¹

Oznaczenie typu ¹				
Grupa	Podgrupa	Typ	Parametr	Komentarz
EA	ITS	1	-	Zestaw testowy ITS_1 dopasowuje obwody prądowe i napięciowe wymuszałników do obwodów pomiarowych szafki sterowniczej ¹ .
EA	ITS	OSM-sim01	-	Symulator OSM

Przykładowy kod zamówienia: EA_ITS_1

^{1/} Przy sprawdzaniu zabezpieczeń dodatkowo wymagany jest jeszcze wymuszałnik (np. OMICRON lub podobny), kupowany indywidualnie przez użytkownika. Informacje dodatkowe znajdują się w rozdziale „8.3 Interfejs diagnostyczny (ITS)”.

Tabela 3.8. Transformator napięciowy

Oznaczenie typu				
Grupa	Podgrupa	Typ	Parametr1	Komentarz
RecComp	VPT25	1		Napowietrzny transformator suchy, dla napięcia znamionowego sieci 6, 15 lub 20 kV.

Przykładowy kod zamówienia: Transformator VPT25.SP 15750/230 V/V

^{1/} Parametry podano w rozdziale „8.1.2 VT parametry techniczne”

Tabela 3.9. Ograniczniki przepięć

Oznaczenie typu				
Grupa	Podgrupa	Typ	Parametr	Komentarz
RecComp	SA9			Tlenkowy ogranicznik przepięć napięcie znamionowe 9 kV
RecComp	SA21			Tlenkowy ogranicznik przepięć napięcie znamionowe 21 kV
RecComp	SA27			Tlenkowy ogranicznik przepięć napięcie znamionowe 27 kV

Przykładowy kod zamówienia: VARISIL HE 21

Tabela 3.10. Akcesoria¹

Oznaczenie typu				
Grupa	Podgrupa	Typ	Parametr ¹	Komentarz
RecUnit	AntiCond	5	-	Zestaw antykondensacyjny: higrostat, ogrzewacz, filtry, MCB.

^{1/} Dodatkowe informacje związane z akcesoriami można uzyskać u przedstawiciela Tavrída Electric

3.3 Tabliczki znamionowe

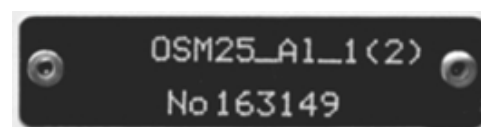
Główne komponenty reklozerów KTR 27 (Rec25_AI) oznakowane są tabliczkami znamionowymi. Wygląd i miejsce mocowania tabliczek pokazano na następniej stronie.

Tabliczka z numerem seryjnym zespołu OSM jest wykonana ze stali nierdzewnej. Napisy wykonane są w technologii laserowej. Tabliczka mocowana jest do obudowy za pomocą dwóch nitów.

Tabliczki znamionowe zespołów OSM oraz RC są wykonane z aluminium. Tabliczki te są przyklejone do obudowy.



Oznakowanie
Nr seryjny



Dane
znamionowe

TAVRIDA ELECTRIC			
Outdoor Switching Module: OSM25_AI_1			
Rated Voltage, kV	27	Impulse Withstand Voltage, kV	125
Rated Current, A	630	Power Frequency Withstand Voltage, kV	60
Frequency, Hz	50/60	Fault Break Capacity, RMS kA	12,5
Weight, kg	72	Fault Make Capacity, peak, kA	31,5
0-0.1s-CO-1s-CO-1s-CO		Short Time Withstand Current (4s), kA	12,5
IEEE C37.60/IEC 62271-111 Year of Manufacture 2016			
WWW.TAVRIDA.EU MADE IN ESTONIA			

Rys.3.1. OSM miejsce umieszczenia tabliczek

Rys.3.2. Tabliczka znamionowa zespołu OSM



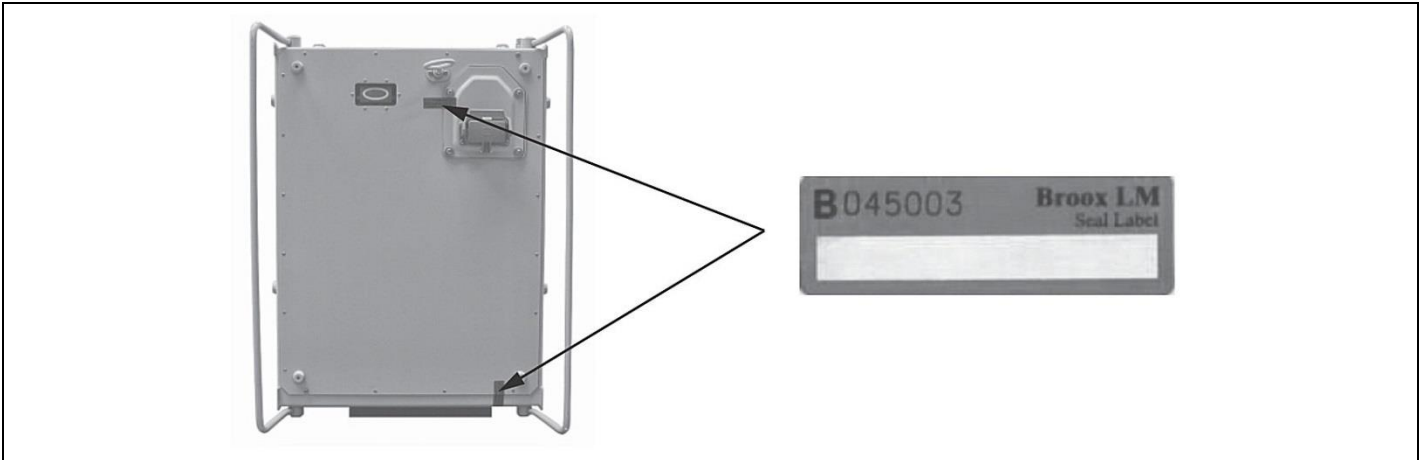
Dane
znamionowe

TAVRIDA ELECTRIC			
RECLOSER CONTROL CUBICLE: RecUnit_RC5_3			
FREQUENCY, Hz	50/60	WEIGHT, Kg	39
SUPPLY VOLTAGE, V		85-265	
IEEE C37.60 IEC 62271-111			
DEGREE OF PROTECTION		IP 65	
YEAR OF MANUFACTURE		2016	
SERIAL NUMBER	25600142		
WWW.TAVRIDA.EU			

Rys.3.3. RC miejsce umieszczenia tabliczki znamionowej

Rys.3.4. Tabliczka znamionowa zespołu RC

3.4 Plomby



Rys.3.5. Plomby zespołu OSM (etykiety samoprzylepne)

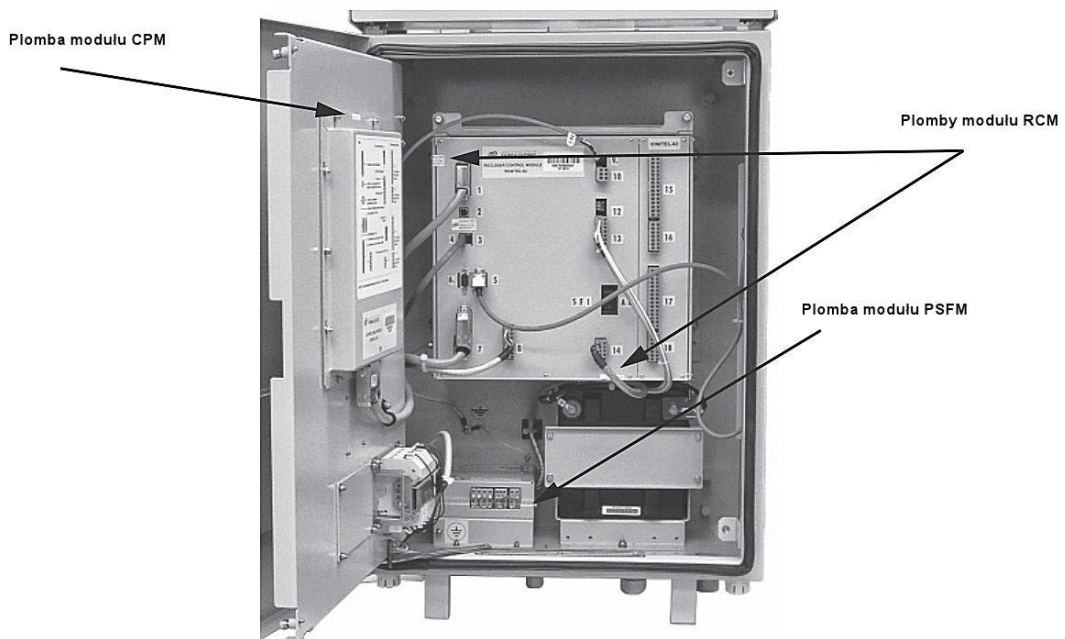
Zespół łączeniowy OSM jest plombowany dwoma etykietami (rys.3.5.).

Każda próba zerwania lub uszkodzenia plomby spowoduje pojawienie się ukrytego napisu „OPENED” („OTWARTO”) (rys.3.6.). Gwarancja producenta nie obejmuje urządzeń z uszkodzonymi lub usuniętymi plombami.



Rys.3.6. Widok naruszonej plomby

Zespół sterowniczy i przewód sterowniczy nie są plombowane. Plombowane są moduły zainstalowane w zespole sterowniczym (zob. rys.3.7.).



Rys.3.7. Plomby zespołu RC

3.5 Pakowanie

Zespoły łączeniowy i sterowniczy reklozera KTR 27 (Rec25_AI) są pakowane oddzielnie w skrzynię kartonowe. Wymiary opakowań przedstawiono w tabeli 12.





Tabela 3.11. Zespoły reklozera

Element reklozera	Długość, mm	Szerokość, mm	Wysokość, mm	Waga netto, kg	Waga brutto, kg
OSM25_AI_1(2)	810	810	890	72	86
RecUnit_RC5_3	932	580	450	45	47
RecUnit_Umbilical_5(07) ¹	-	-	-	-	6.5
RecUnit_Umbilical_5(10) ¹	-	-	-	-	8.9
RecUnit_Umbilical_5(12) ¹	-	-	-	-	11.2

¹/Kabel pakowany jest razem z zespołem OSM

Wymagane warunki transportu oraz identyfikator skrzyni znajdują się na etykietach przyklejonych do opakowań. Kod kreskowy ma format 128C.

Tabela 3.12. Zawartość opakowań

Element reklozera	Skrzynia	Zawartość skrzyni	Identyfikator ID skrzyni
OSM25_AI_1(2)		<ol style="list-style-type: none"> Zespół OSM; Uchwyt otwierania ręcznego; Oślonę przeciwko ptakom; Kabel sterowniczy RecUnit_Umbilical; Certyfikat 	
RecUnit_RC5_3		<ol style="list-style-type: none"> Zespół RC; Moduł Bluetooth - opcja; Kabel USB (AM-AF, 0.75 m) - opcja; Kabel USB (AM-BM, 1.8 m); Zestaw montażowy: <ul style="list-style-type: none"> - taśma stalowa (4 m) - klamry (2 szt.) Instrukcja obsługi; Certyfikat. 	

Na dwóch sąsiadujących bokach skrzyni umieszczone są symbole obrazkowe: "THIS WAY UP" (do góry tą stroną), "FRAGILE" (materiały kruche), "KEEP AWAY FROM RAIN" (chronić przed deszczem) i "EXTERNAL LOAD LIMIT" (maksymalny nacisk zewnętrzny).



Rys.3.8. Symbole na opakowaniach

4. Parametry techniczne

4.1 Parametry zespołu łączeniowego OSM

Tabela 4.1. Podstawowe parametry techniczne

Parametr	OSM25_AI_1
Rodzaj i typ urządzenia	urządzenie napowietrzne, montowane na słupie, izolacja stała i powietrzna, próżniowa komora gaszeniowa
Obudowa zespołu łączeniowego OSM	stop aluminium, oksydowany z zewnątrz pokryty warstwą farby proszkowej.
Napęd	elektromagnesowy
Pomiar prądu	cewki rogowskiego (6 szt.)
Pomiar napięcia	pojemnościowe dzielniki napięcia(6 szt.)
Wymiary zespołu łączeniowego OSM (dł. x szer. x wys.), mm	744x720x730
Waga zespołu łączeniowego OSM, kg	72
Typ izolatorów przepustowych	guma silikonowa z wbudowanymi połączeniami
Odległość między fazami, mm	274
Odległość faza – ziemia, mm	297
Droga upływu, mm	868
Stopień ochrony obudowy	IP65
Przewidywana trwałość użytkowa, lat	30
Zakres temperatur pracy, °C	od - 40 do + 55
Promieniowanie słoneczne, kW/m ²	≤1.1
Wilgotność, %	0 - 100
Maksymalna wysokość instalacji, m	3000 ¹
Warunki zabrudzeniowe	bardzo ciężkie (wg IEC 60815)

¹Dla wysokości powyżej 1000 m n.p.m. parametry powinny być skorygowane zgodnie z normą IEEE C37.60 lub IEC 62271-111

Tabela 4.2. Parametry znamionowe

Parametr	OSM25_AI_1
Maksymalne napięcie znamionowe, kV	27
Prąd znamionowy ciągły, A	630
Częstotliwość znamionowa, Hz	50/60
Napięcie probiercze wytrzymywane - styki główne, 1 min, próba na sucho, kV	60
Napięcie probiercze wytrzymywane - obwody wtórne, 1 min, kV	2
Napięcie probiercze wytrzymywane - 10 sek., próba na mokro, kV	50
Napięcie udarowe piorunowe wytrzymywane, kV	125/150
Napięcie probiercze w warunkach wyładowań niezupełnych - nie mniej niż (przy 10 pC), kV	17,2
Znamionowy prąd szczytowy wytrzymywany, kA	31,5
Znamionowy prąd zwarciovymy wyłączalny, kA	12,5
Znamionowy prąd krótkotrwały wytrzymywany, kA	12,5 (4s)
Trwałość mechaniczna - nie mniej niż, cykle ZO	30 000
Trwałość łączeniowa przy prądzie znamionowym - nie mniej niż, cykle ZO	30 000
Trwałość łączeniowa przy prądzie zwarciovymy wyłączalnym - nie mniej niż, cykle ZO	200
Czas własny zamykania / czas zamykania, ms	50 / 77 ²
Czas własny otwierania/ czas otwierania, ms	25 / 43 ²
Czas wyłączenia ³ , ms	35 / 51 ³
Rezystancja styków głównych, nie więcej niż, $\mu\Omega$	95

^{2/} Suma czasów: reakcja zespołu sterowniczego, czas własny zespołu łączeniowego.

^{3/} Uwzględnia czas gaszenia łuku

4.2 Parametry czujników pomiarowych

Tabela 4.3. Przekładnik prądowy –prądy fazowe

Parametr	Zakres wartości
Zakres z gwarantowaną dokładnością pomiaru, A	0 .. 8000 ¹
Zakres temperatur pracy (T) °C	-40 .. +55
Częstotliwość znamionowa, Hz	50/60
Współczynnik przetwarzania, V/kA	1,955 .. 2,035
Błąd graniczny współczynnika w temperaturze 20 °C, %	± 2

^{1/}Cewka Rogowskiego może mierzyć prąd w szerokim zakresie jednak z uwagi na ochronę samego czujnika oraz przewodów pomiarowych i sterowniczych przed przepięciami, zakres pomiarowy został ograniczony do wartości 8 kA.

Tabela 4.4. Przekładnik prądowy – pomiar składowej zerowej

Parametr	Zakres wartości
Zakres z gwarantowaną dokładnością pomiaru, A	0 .. 8000 ¹
Zakres temperatur pracy (T) °C	-40 .. +55
Częstotliwość znamionowa, Hz	50/60
Współczynnik przetwarzania, V/kA	1,955 .. 2,035
Błąd graniczny współczynnika przetwarzania w temperaturze 20 °C, %	± 3.5

¹Cewka Rogowskiego może mierzyć prąd w szerokim zakresie jednak z uwagi na ochronę samego czujnika oraz przewodów pomiarowych i sterowniczych przed przepięciami, zakres pomiarowy został ograniczony do wartości 8 kA.

Tabela 4.5. Dzielnik napięcia – pomiar napięć fazowych

Parametr	Zakres wartości
Częstotliwość znamionowa, Hz	50/60
Zakres z gwarantowaną dokładnością pomiaru napięcia faza-ziemia, kV	0 .. 16
Zakres temperatur pracy (T) °C	-40 .. +55
Współczynnik przetwarzania, V/kV	0,113 .. 0,126
Błąd graniczny współczynnika przetwarzania w temperaturze 20 °C, %	± 0.6

4.3 Parametry zespołu sterowniczego RC5

Tabela 4.6. Parametry podstawowe

Parametr	Zakres wartości
Częstotliwość znamionowa, Hz	50/60
Napięcie przemienne zasilania, V	85÷265
Szereg przestawieniowy	O-0.1s-ZO-1s-ZO-1s-ZO-60s-ZO
Stopień ochrony obudowy	IP65
Minimalna temperatura pracy, °C	-40
Maksymalna temperatura pracy, °C	+55
Maksymalna wilgotność, %	100
Maksymalna wysokość instalacji n.p.m, m	2000
Odporność na wibracje (pozycja wisząca)	IEC 60255-21-1 Klasa 1, przyspieszenie = 1.5g
Reakcja na wibracje (pozycja wisząca)	IEC 60255-21-1 Klasa 2
Odporność na udary (pozycja wisząca)	IEC 60255-21-2 Klasa 1
Odporność na wstrząsy sejsmiczne	IEC 60255-21-3 Klasa 1
Zasilanie RTU: - zakres napięć, V - maksymalna moc ciągła, W - maksymalna moc chwilowa (zakres napięcia 12 – 15 V), W	5..15, krok 0.5 15 30
Czas podtrzymania pracy po zaniku napięcia sieciowego, godziny	48

Parametr	Zakres wartości
Maksymalny pobór mocy przez RC ¹ z sieci zewnętrznej, W	60
Waga ² , kg	41
Wymiary, mm	620x835x409

¹/Bez uwzględnienia poboru mocy przez RTU i USB, bez IOM, przy nieaktywnym CPM. ²/ Nie uwzględniono wagi modułów IOM i RTU

Tabela 4.7. Kompatybilność elektromagnetyczna

Parametr	Wartość znamionowa	Norma
Wytrzymałość elektryczna izolacji, 50 Hz / 1 min, kV	2	IEC 60255-5
Odporność na udary napięcia, kV (1.2 / 50 μ s)	5	IEC 60255-5
Odporność na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych, kV	4	IEC 61000-4-4 (poziom IV)
Odporność na udar podany na zaciski zasilania AC, kV - pomiędzy przew. L-PE i N-PE (zwykcyjne) - pomiędzy przew. L-N (poprzeczne)	4 2	IEC 61000-4-4 (poziom IV)
Odporność na udary (SWC), kV (kA)	100 (7)	IEEE C37.60, IEC 62271-111

Tabela 4.8. Dokładność pomiarów¹

Pomiar	Błąd pomiaru	Gwarantowany zakres
Napięcie fazowe	$\pm 1\%$ lub ± 0.1 kV	0.3 – 16,0 kV
Napięcie międzyfazowe	$\pm 1\%$ lub ± 0.1 kV	0.5 – 27,0 kV
Prąd fazowy	$\pm 1\%$ lub ± 2 A	0 – 630 A
Prąd doziemny	$\pm 1\%$ lub ± 0.5 A	0 – 630 A
Częstotliwość		
- przy $dF/dt < 0.2$ Hz/s	$\pm 0.025\%$	45 – 55 Hz
- przy $dF/dt < 0.5$ Hz/s	$\pm 0.05\%$	55 – 65 Hz
Współczynnik mocy	$\pm 0.02\%$	0 - 1
Moc czynna, bierna, pozorna	$\pm 2\%$	40 – 630 A; 4,5 – 27 kV
Energia czynna i bierna	$\pm 2\%$	40 – 630 A; 4,5 – 27 kV

¹Przy uwzględnieniu właściwych współczynników przetwarzania określonych w punkcie 4.2

Tabela 4.9. Dokładność zabezpieczeń EAZ¹

Parametr	Błąd pomiaru	Gwarantowany zakres dokładności
Roboczy prąd rozruchowy - dla członów nadprądowych fazowych	$\pm 2\%$ lub ± 2 A	10-6000A

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Parametr	Błąd pomiaru	Gwarantowany zakres dokładności
- dla członów nadprądowych doziemnych	$\pm 5\%$ lub $\pm 1A$	1-1280A
Robocze napięcie rozruchowe	$\pm 1\%$ lub $\pm 0.1kV$	0.5-30kV
Robocza częstotliwość rozruchowa	$\pm 0.05\%$	45-55Hz dla F=50Hz 55-65Hz dla F=60Hz
Pomiar kąta fazowego	$\pm 2^\circ$	Przy $U_1 \geq 0.5kV$ i $I_1 \geq 40A$
Czas wyłączenia dla ch-ki czasowo-prądowej: - DT przy 1.05xlp - DT przy 2xlp - DT przy 5xlp - DT przy 10xlp - ANSI: I/STI/LTI; IEC: I przy 2xlp - ANSI: I/STI/LTI; IEC: I przy 5xlp - ANSI: I/STI/LTI; IEC: I przy 10xlp - ANSI: I/STI/LTI; IEC: I przy 20xlp - IEC: VI/LTI przy 2xlp - IEC: VI/LTI przy 5xlp - IEC: VI/LTI przy 10xlp - IEC: VI/LTI przy 20xlp - ANSI: EI/VI/STE/LTEI/LTVI; IEC: EI przy 2xlp - ANSI: EI/VI/STE/LTEI/LTVI; IEC: EI przy 5xlp - ANSI: EI/VI/STE/LTEI/LTVI; IEC: EI przy 10xlp - ANSI: EI/VI/STE/LTEI/LTVI; IEC: EI przy 20xlp	$+1\%/-1\%$; +35ms/-10ms $+1\%/-1\%$; +25ms/-10ms $+1\%/-1\%$; +15ms/-10ms $+1\%/-1\%$; +10ms/-10ms $+3\%/-3\%$; +35ms/-10ms $+3\%/-3\%$; +35ms/-10ms $+3\%/-3\%$; +30ms/-10ms $+3\%/-3\%$; +25ms/-10ms $+3\%/-3\%$; +40ms/-10ms $+3\%/-3\%$; +35ms/-10ms $+3\%/-3\%$; +35ms/-10ms $+3\%/-3\%$; +35ms/-10ms $+3\%/-3\%$; +50ms/-10ms $+3\%/-3\%$; +50ms/-10ms $+3\%/-3\%$; +50ms/-10ms $+3\%/-3\%$; +40ms/-10ms	0 -120s dla wszystkich charakterystyk czasowo-prądowych

¹ Przy uwzględnieniu właściwych współczynników przetwarzania określonych w punkcie 4.2

Tabela 4.10. Parametry modułu IOM

Parametr	Wartość
Napięcie znamionowe, V DC - dla IOM-04 - dla IOM-03	12/24/30/48/60 110/125/220
Minimalne napięcie pobudzenia wejścia, V - dla IOM-04 - dla IOM-03	powyżej 7 powyżej 70
Maksymalne napięcie odpadu wejścia, V - dla IOM-04 - dla IOM-03	poniżej 3 poniżej 30
Maksymalne napięcie ciągłe, V - dla IOM-04	75

Parametr	Wartość
- dla IOM-03	275
Rezystancja wejściowa, nie mniejsza niż,, kOhm	
- dla IOM-04	3
- dla IOM-03	125
Czas rozpoznania sygnału, ms	20
Czas resetu, ms	20
Obciążalność styków wyjściowych	
Napięcie znamionowe przemiennie, V	250
Prąd znamionowy, A	16
Prąd wyłączalny DC1 (przy L/R=1ms): 30/110/220 V, A	16/0.3/0.12
Minimalna moc łączeniowa mW (V/mA)	500 (10/5)

Tabela 4.11. Parametry akumulatora

Parametr	Wartość
Typ	G26EPX EnerSys 0765-2003 kwasowo-ołowiowy, żelowy
Napięcie znamionowe, V	12
Pojemność znamionowa, Ah	26
Minimalna temperatura pracy, °C	-40
Maksymalna temperatura pracy, °C	+55
Maksymalna ilość cykli ładowania ze stanu pełnego rozładowania	300
Pojemność względna przy różnych temperaturach, %	
- przy -40°C	25
- przy -20°C	65
- przy 0°C	84
- przy +25°C	100
- przy +40°C	110
- przy +55°C	120
Czas eksploatacji, w latach	
- przy 20°C	16
- przy +25°C	10
- przy +30°C	6,5
- przy +40°C	2,7

5. Budowa i działanie

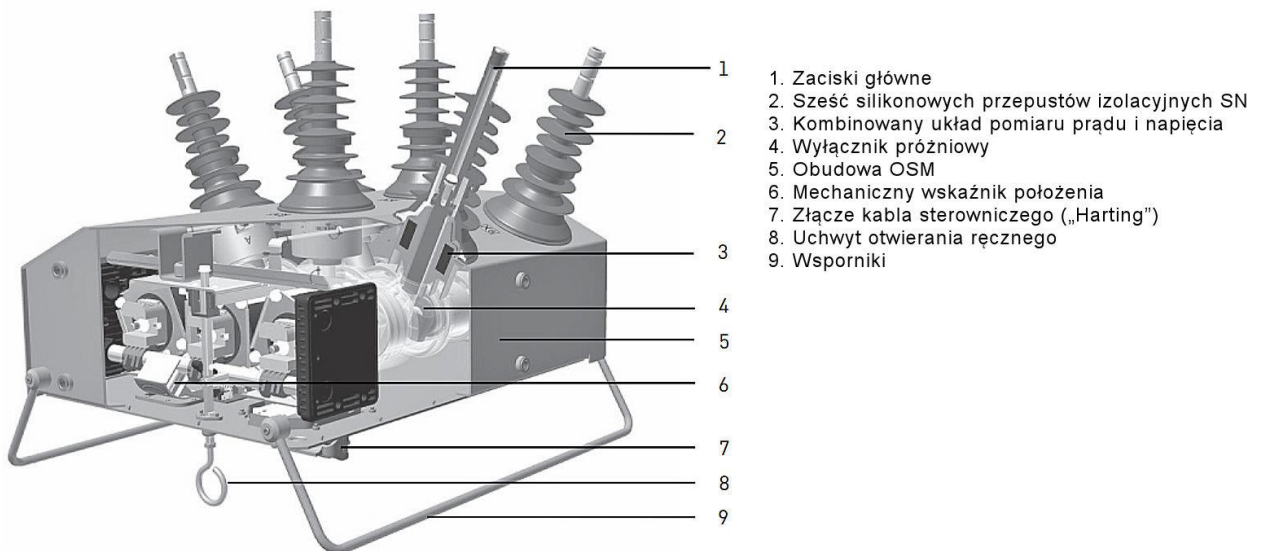
5.1 Budowa

5.1.1 Zespół łączeniowy OSM

Zespół łączeniowy OSM jest elementem wykonawczym automatycznego napowietrznego wyłącznika próżniowego - reklozera KTR 27 (Rec25_AI). Wykonuje operacje łączeniowe w sieciach średnich napięć o maksymalnym napięciu znamionowym 27 kV. Wyłącznik próżniowy umieszczony wewnątrz zespołu posiada izolację stałą. Obudowa zespołu łączeniowego OSM ma stopień ochrony IP65. Konstrukcja zapobiega występowaniu zjawisk typowych dla zbiorników całkowicie szczelnych. W podstawie obudowy znajdują się filtry odwadniające, które zapobiegają gromadzeniu się skroplonej pary wodnej. Integralnymi elementami zespołu OSM (rys.5.1.) są:

- obudowa;
- wyłącznik próżniowy;
- zaciski główne;
- silikonowe przepusty izolacyjne;
- mechaniczny wskaźnik położenia;
- uchwyt otwierania ręcznego;
- kombinowany układ pomiaru prądu i napięcia;
- złącze kabla sterowniczego („Harting”).

Obwody główne zespołu łączeniowego OSM reklozera typu KTR 27 kV (Rec25_AL) można otworzyć (rozłączyć) mechanicznie przy użyciu drążka izolacyjnego pociągając uchwyt „ciągną” otwierania ręcznego. Rysunki wymiarowe OSM zamieszczono w załączniku 3. „Wymiary”



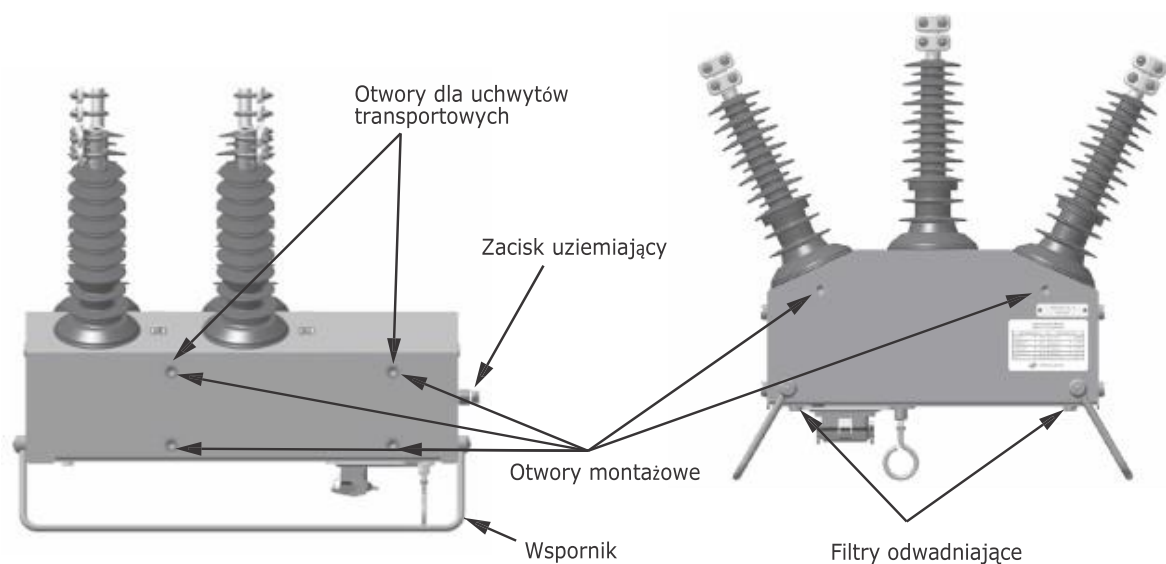
Rys.5.1. Budowa zespołu łączeniowego OSM25

5.1.2 Obudowa OSM

Obudowa OSM (rys.5.2.) jest wykonana z odpornego na korozję anodowanego stopu aluminium i pokryta proszkowo jasnoszarym lakierem RAL 7038. W każdym narożniku podstawy obudowy znajduje się filtr odwadniający. Pozwala to efektywnie odprowadzać wilgoć powstałą na skutek kondensacji pary wodnej.

Gwintowane otwory (M12x30) umieszczone na wszystkich bokach obudowy umożliwiają instalowanie OSM na różnego typu słupach i ścianach oraz przykręcenie osprzętu. Otwory mogą być również użyte do montażu uchwytów transportowych. W celu łatwej identyfikacji zacisk uziemiający (M12x30) jest odpowiednio oznaczony.

Wsporniki nośne wykonane są z pręta aluminiowego o średnicy 12mm. Przymocowane są do obudowy dwoma śrubami M10x12. Po zdemontowaniu wsporników śruby M10x12 mogą być wykorzystane do montażu uchwytów transportowych.

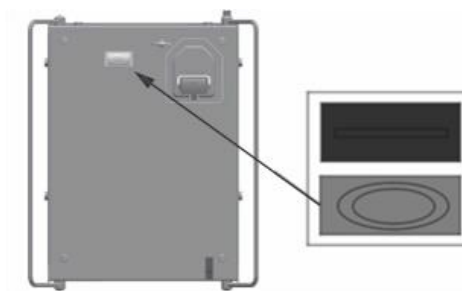


Rys.5.2. Obudowa OSM

5.1.3 Wskaźnik położenia styków głównych

Wskaźnik położenia styków znajduje się w podstawie obudowy i jest wyraźnie widoczny z poziomu gruntu (rys.5.3.).

Jeśli OSM jest zamknięty wtedy kolor wskaźnika jest CZERWONY. Kolor wskaźnika zmienia się na ZIELONY jeśli OSM jest otwarty. Zgodnie z normą IEC litera „I” oznacza, że OSM jest zamknięty, natomiast litera „O” wskazuje, że OSM jest otwarty. Zastosowanie przezroczystego okienka podglądu z uszczelką silikonową pozwala zachować stopień ochrony obudowy IP65



Rys.5.3. Wskaźnik położenia styków głównych



UWAGA! Ręczne zamknięcie OSM nie jest możliwe. Zamknięcie wyłącznika może nastąpić jedynie za pośrednictwem zespołu sterowniczego.

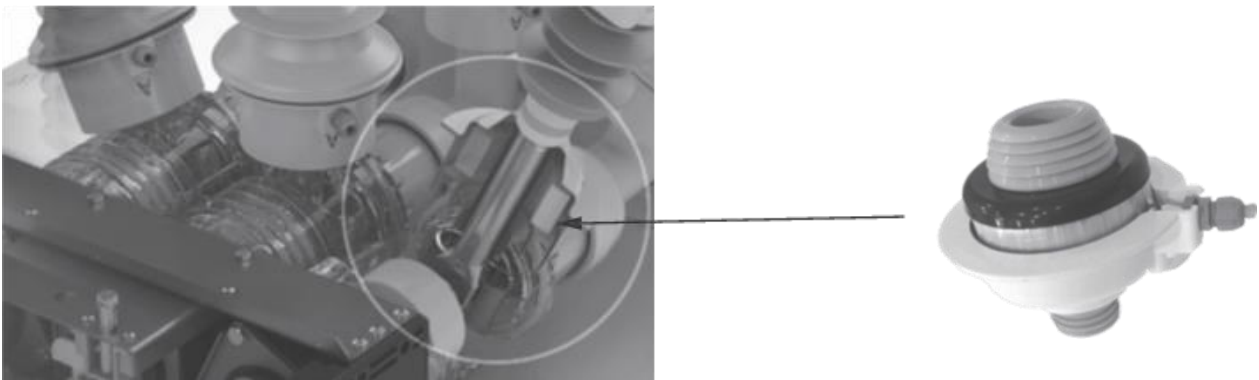
5.1.4 Pomiar prądów i napięć

Pomiar prądów jest realizowany przez sześć cewek Rogowskiego, po jednej na każdym przyłączy SN (rys.5.4.). Wtórne strony cewek w torach X1, X2, X3 są połączone w gwiazdę i wykorzystane do pomiaru prądów fazowych. Wtórne strony cewek w torach X4, X5, X6 są połączone w trójkąt – pomiar składowej zerowej - i wykorzystane do zabezpieczeń ziemnozwarciowych.

Cewka Rogowskiego jest to przekładnik z rdzeniem powietrznym. Jest odporny na nasycanie po wystąpieniu prądu zakłóceniewego. W przeciwieństwie do konwencjonalnych przekładników rdzeniowych, cewki Rogowskiego nie generują potencjalnie niebezpiecznych napięć po rozwarciu obwodu wtórnego, a brak żelaznego rdzenia eliminuje problemy z obciążeniem obwodu i nasycaniem, wpływającymi na dokładność pomiarów. Ponadto cewki Rogowskiego charakteryzują się idealną liniowością, umożliwiając dokładny odczyt prądu pierwotnego w całym zakresie pomiarowym. Eliminuje to problemy indywidualnego doboru zakresu przekładników prądowych, dla określonego punktu sieci.

Napięcie na wyjściu cewki Rogowskiego jest proporcjonalne do zakresu zmian prądu w obwodzie pierwotnym. Sygnał wyjściowy jest przetwarzany cyfrowo, tak aby uzyskać zależność między napięciem wyjściowym U i prądem w obwodzie pierwotnym I . Zależność tę można opisać jako $U=k \cdot I$, gdzie k jest wyrażone w V/A.

Pomiar napięcia jest realizowany w układzie dzielnika pojemnościowego wykonanego z przewodzącego elastomeru. Napięcie mierzone U jest proporcjonalne do napięcia na zaciskach średniego napięcia UHV. Zależność tę można opisać jako $U=k \cdot UHV$, gdzie k jest wyrażone w V/kV.



Rys.5.4. Kombinowany miernik prądu i napięcia.

5.1.5 Zaciski główne

Zaciski główne OSM (rys.5.5.) posiadają cylindryczne zakończenia ze sfrezowanymi płaszczyznami służącymi do podłączenia kabla. Powierzchnia ta gwarantuje pewny styk i jednoznaczne połączenie zacisku z kablem lub przewodem. Wszystkie elementy są wykonane z miedzi powlekanej stopem cyny i bizmutu (Sn-Bi) umożliwiając tym samym podłączenie przewodów aluminiowych lub miedzianych.

Przepusty izolacyjne zapewniają pewne odizolowanie obwodów głównych znajdujących się wewnątrz zespołu OSM od obudowy. Przed działaniem czynników atmosferycznych zewnętrzną część przepustu osłania jasnoszara guma silikonowa. Przez przepusty przechodzą miedziane pręty, pokryte gumą silikonową. Zapewnia to wymaganą drogę upływu 31 mm/kV oraz odstępy izolacyjne według wymagań standardu BIL (Basic Insulation Levels).

Zaciski główne od strony zasilania (umowne źródło zasilania) oznaczone są X1, X2 i X3. Pozostałe zaciski - od strony odpływu (umowna strona obciążenia) - oznaczone są w analogiczny sposób X4, X5 i X6.

Tabela 5.1. Droga upływu

Opis	Parametr
Napięcie znamionowe OSM	27 kV

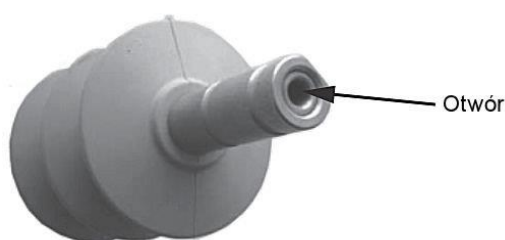
Opis	Parametr
Droga upływu	868 mm / 1058 mm ¹
Poziom BIL	125 kV / 150 kV ¹

¹/ Wykonanie na specjalne zamówienie. Więcej szczegółów u przedstawiciela Tavrida Electric.

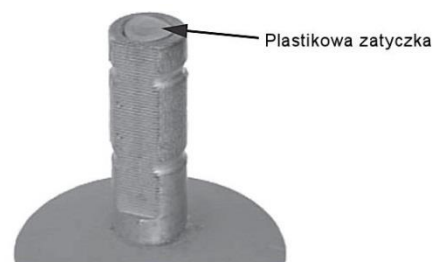


Rys.5.5. Zacisk główny

Zaciski główne na końcach mają gwintowane otwory powleczone również stopem Sn-Bi (rys.5.6.). Umożliwiają one podłączenie końcówek głowic kablowych. Otwory są zabezpieczone plastikowymi zatyczkami (rys.5.7).



Rys.5.6. Otwór w zacisku głównym OSM



Rys.5.7. Plastikowa zatyczka zacisku OSM

5.1.6 Wyłącznik próżniowy

Podstawowym elementem zespołu łączeniowego OSM jest wyłącznik próżniowy Tavrida Electric (rys.5.9.). Konstrukcja mechaniczna wyłącznika została maksymalnie uproszczona. Zapewnia to długą i bezawaryjną pracę urządzenia.

Wyłącznik składa się z trzech identycznych biegunów – wyłączników jednobiegunowych - których działanie jest zsynchronizowane mechanicznie. Pojedynczy biegun wyposażony jest w komorę próżniową, izolator prowadzący umieszczone w poliwęglanowej osłonie oraz napęd elektromagnesowy. W każdym biegunie wszystkie elementy łączeniowe są zamontowane wzdłuż centralnej osi, dzięki temu części ruchome wyłącznika oddziałują na siebie bezpośrednio i poruszają się w sposób liniowy. Poszczególne napędy są zainstalowane na stalowej ramie i mechanicznie sprzężone wałem synchronizującym zapewniającym jednoczesne trójfazowe działanie wyłącznika.

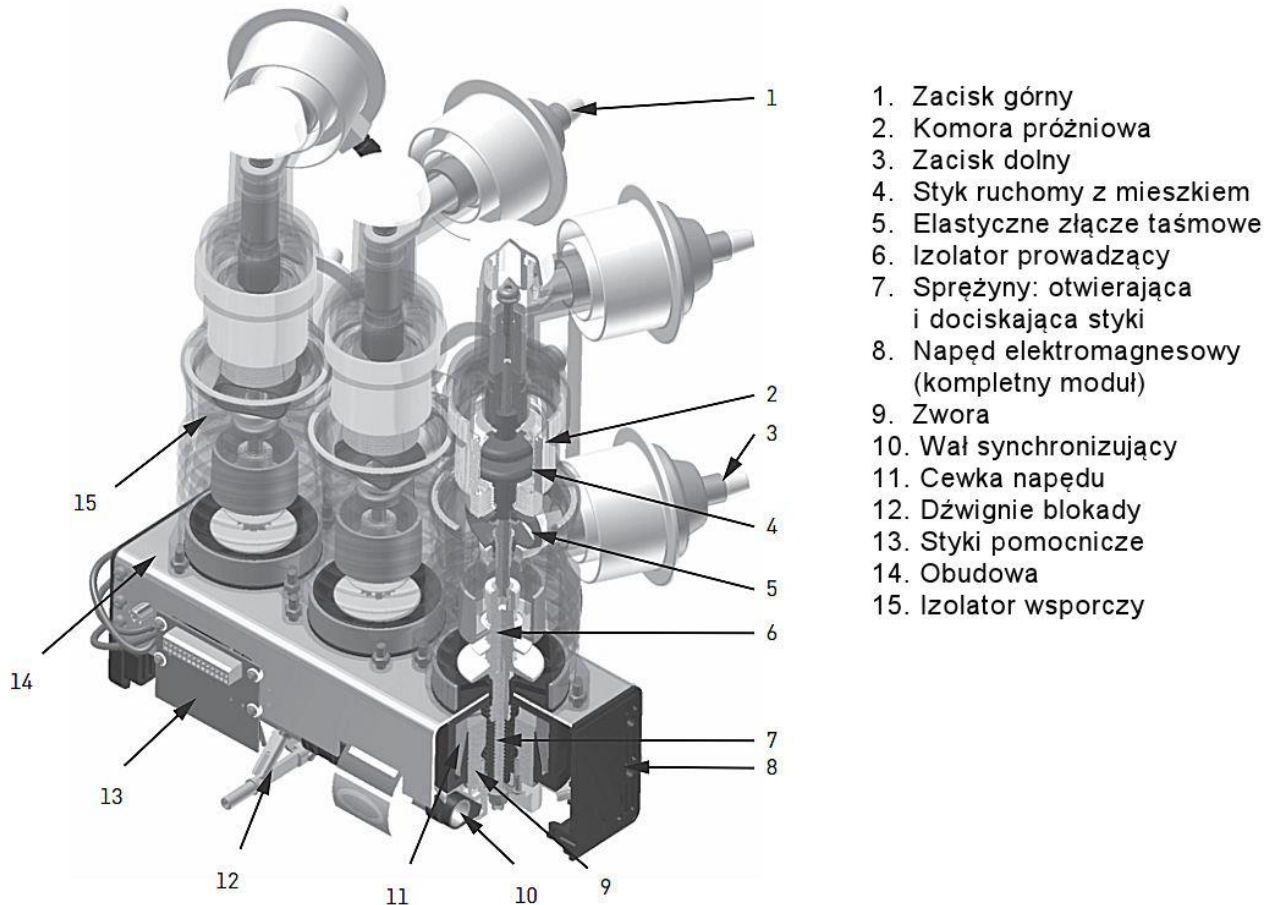
Wyłącznik jest utrzymywany w pozycji otwartej przez siłę naciągu sprężyny otwierającej, a w pozycji zamkniętej przez zatrask magnetyczny. Napęd każdego z biegunów to magnes neodymowy i elektromagnes (solenoid) wykorzystywany do sterowania wyłącznikiem. Kierunek prądu przepływającego przez solenoid determinuje rodzaj operacji (otwieranie lub zamykanie). Energia potrzebna do wykonania operacji otwórz lub zamknij jest zapewniona przez kondensatory umieszczone w zespole sterowniczym reklozera.

Tavrida Electric jest producentem komór próżniowych, które łączą małe rozmiary z ekstremalnie długim mechanicznym i elektrycznym czasem życia. Specjalnie zaprojektowany osiowy rozkład pola magnetycznego pozwala ograniczyć gęstość prądu na powierzchni styku. Starannie dobrany materiał styku, precyzyjna konstrukcja styku i wyeliminowany efekt odbicia styków w trakcie zamykania gwarantują 30 000 cykli Z-O przy prądzie znamionowym lub 200 cykli Z-O przy maksymalnym prądzie wyłączalnym zwarciovym bez potrzeby wymiany czy regulacji elementów wyłącznika.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

W konstrukcji wyłącznika próżniowego Tavrída Electric wyeliminowano ryzyko wystąpienia usterek takich elementów jak przekładnie, łożyska, cewki wyłączające i załączające, silniki zbrojenia sprężyn.

Wyłączniki próżniowe Tavrída Electric są całkowicie bezobsługowe w czasie całego okresu życia, nie krótszym niż 30 lat.



1. Zacisk górny
2. Komora próżniowa
3. Zacisk dolny
4. Styk ruchomy z mieszkim
5. Elastyczne złącze taśmowe
6. Izolator prowadzący
7. Sprężyny: otwierająca i dociskająca styki
8. Napęd elektromagnesowy (kompletny moduł)
9. Zwora
10. Wał synchronizujący
11. Cewka napędu
12. Dźwignie blokady
13. Styki pomocnicze
14. Obudowa
15. Izolator wsporczy

Rys.5.9. Wyłącznik próżniowy

5.1.7 Charakterystyka układu sterowania

Zespół sterowniczy RC5

W zespole sterowniczym dla łatwej identyfikacji i wizualizacji zdarzeń wykorzystano 6 liniowy, 40 znakowy, graficzny panel sterowniczy LCD.

Pomiary

Zespół sterowniczy reklozera umożliwia w szerokim zakresie pomiar prądów fazowych i zerowych, napięć fazowych i międzyfazowych oraz mocy czynnej i biernej (1f i 3f). Rozwiązanie to predestynuje reklozera do zastosowania w sieciach pierścieniowych w punktach podziału sieci. Umożliwia samoczynne działanie automatyki na podstawie informacji z własnych układów pomiarowych, stwarza warunki do budowy autonomicznych układów automatyki. Zespół

sterowniczy na bieżąco rejestruje kluczowe dane pomiarowe.

Zabezpieczenia

Blok automatyki zabezpieczeniowej zespołu sterowniczego zapewnia ochronę przed skutkami awarii spowodowanymi: zwarciami międzyfazowymi, zwarciami doziemnymi o wysokiej i niskiej impedancji, asymetrią prądową lub napięciową, pracą wyspową, błędami montażowymi, przeciążeniem sieci oraz pod- i nadgeneracją.

Monitoring

Analizę pracy sieci i reklozera umożliwiają:

- wszechstronne pliki dziennika;
- rejestrator zdarzeń;
- rejestrator niesprawności;
- rejestrator zdarzeń związanych z komunikacją;
- rejestrator profilu obciążenia;
- rejestrator zakłóceń;
- rejestrator zmian danych;
- licznik działania zabezpieczeń;
- licznik zużycia;
- licznik zapełnienia rejestratorów.

Komunikacja

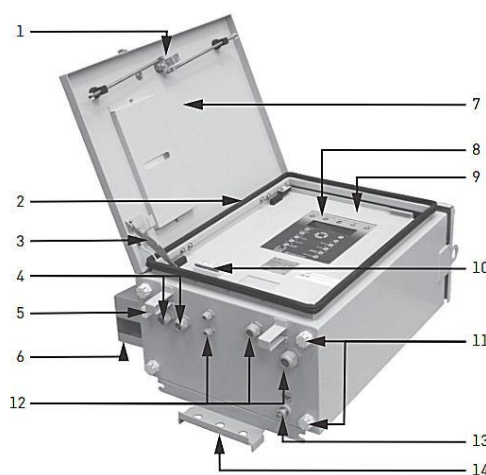
Komunikację charakteryzują:

- zaawansowane funkcje, dostępne różne protokoły komunikacyjne, możliwość współdziałania z różnymi urządzeniami komunikacyjnymi.

5.1.8 Zespół sterowniczy RC5

Zespół sterowniczy reklozera RC5_3 to urządzenie sterownicze nowej generacji będąca rezultatem ponad 20 letniej produkcji reklozerek oraz zdobytych w tym czasie doświadczeń eksploatacyjnych.

Podzespoły RC5_3 są umieszczone w obudowie wykonanej z anodowanego aluminium pomalowanego proszkowo. Klasa ochrony obudowy wynosi IP65 (rys.5.10. i rys.5.11.).



1. Trzypunktowy system ryglujący
2. Gumowa uszczelka
3. Ogranicznik drzwi zewnętrznych
4. Dławiki kabli zasilających 2xIP65 (Ø9 - 17mm)
5. Moduł Bluetooth (BTM) - opcja
6. Osłona złącza kabla sterowniczego
7. Drzwi zewnętrzne
8. Panel sterowania (CPM) - konsola operatorska
9. Drzwi wewnętrzne
10. Wylłączniki instalacyjne nadprądowe
11. Filtry odwadniające pyłoszczelne
12. Dławiki IP65:
 - 2 x Ø4 - 10mm;
 - 1 x Ø9 - 17mm;
 - 1 x Ø11 - 21mm.
13. Zacisk uziemiający
14. Wspornik montażowy

Rys.5.10. RC5_3 z zamkniętymi drzwiami wewnętrznymi

- wyjątkowa elastyczność konfiguracji (możliwość zastosowania różnych, lokalnych i zdalnych, zestawów interfejsów komunikacyjnych)

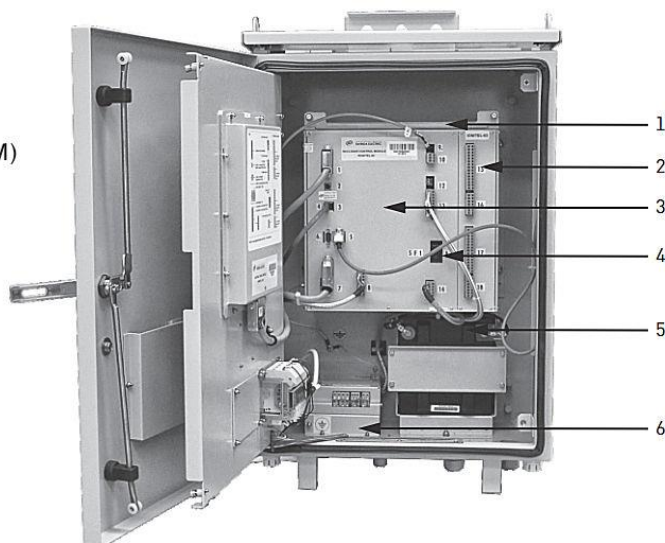
Oprogramowanie użytkownika TELARM

Oprogramowanie użytkownika TELARM® (Tavrida Electric Automated Relay Manager) jest wygodnym narzędziem do zdalnej i lokalnej obsługi zabezpieczeń, modelowania sieci, symulacji awarii.

Umożliwia:

- pobieranie plików profilu obciążenia i informacji z rejestratorów,
- wgrywanie nastaw systemowych;
- dostosowanie map sygnalizacji i sterowań do aplikacji SCADA stosowanej przez użytkownika.

1. Płytki montażowa RTU
2. Moduł wejść/wyjść (IOM)
3. Moduł sterowania reklozerem (RCM)
4. Wyłącznik baterii
5. Akumulator
6. Moduł zasilania z filtrem (PSFM)



Rys.5.11. RC5_3 z otwartymi drzwiami wewnętrznymi

Drzwi zewnętrzne posiadają możliwość zamknięcia na kłódkę o średnicy pałąka do 12mm (rys.5.12.). Metalowy ogranicznik umożliwia zablokowanie drzwi zewnętrznych w pozycji otwartej. W celu otwarcia drzwi klamkę należy obrócić w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara (rys.5.13.).



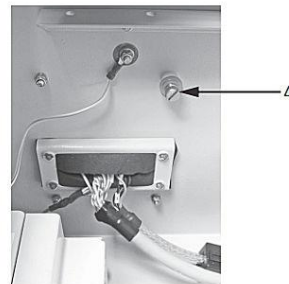
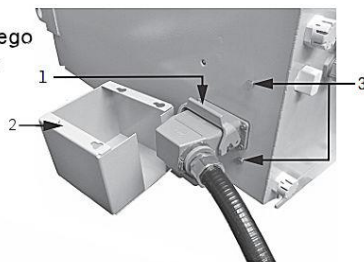
Rys.5.12. Zablokowane drzwi RC5_3



Rys.5.13. Drzwi RC5_3 odblokowane

Ośłona zabezpieczająca złącze kabla ochrania kabel sterowniczy przed odłączeniem przez osobę nieuprawnioną. Jest przymocowana do obudowy trzema trzpieniami i od wewnętrznej strony przykręcona śrubą (rys.5.14.).

1. Złącze kabla sterowniczego
2. Ośłona zabezpieczająca złącze
3. Trzpień blokujący
4. Śruba mocująca



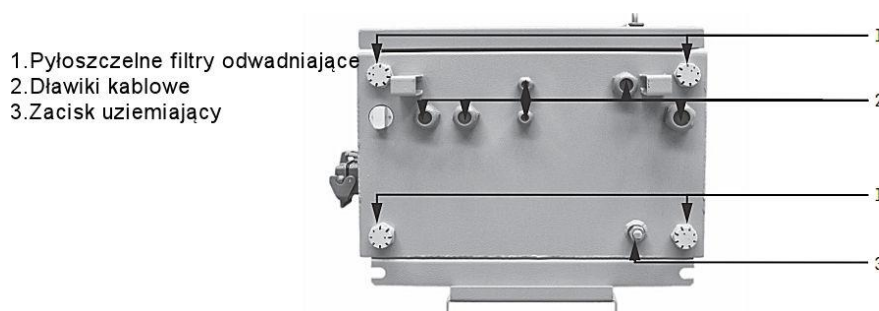
Rys.5.14. Ośłona zabezpieczająca złącze

Zespół sterowniczy RC5_3 wyposażony jest w dławiki przeznaczone do:

- podłączenia kabla wejść/wyjść lub zewnętrznego modułu RTU (Ø11 - 21mm);
- anteny (Ø4,5 - 10mm);
- kabli zasilających (Ø9 - 17mm).

Dławiki dostarczane są z zainstalowanymi plastikowymi zaślepkami.

Obudowa wyposażona jest w cztery filtry odwadniające (przepusty) chroniące przed przedostawaniem się do wnętrza pyłu i wody. Filtry zainstalowane są od spodu w narożnikach. Pozwalają efektywnie odprowadzać wilgoć powstałą na skutek kondensacji pary wodnej.



Rys.5.15. Widok RC5_3 od dołu

Zespół RC5_3 wyposażony jest w łącznik krzywkowy drzwi (DSP), który jest wykorzystywany do wyłączania wyświetlacza konsoli operatorskiej CMP gdy drzwi RC są zamknięte, jak również informowania systemu SCADA o położeniu drzwi (rys.5.16.).

Łącznik krańcowy drzwi jest zamontowany na drzwiach wewnętrznych. Jest pobudzany przez dźwignię zainstalowaną na wewnętrznej stronie zewnętrznych drzwi RC5_3.



Rys.5.16. Łącznik krańcowy drzwi

Zespół RC5_3 wyposażony jest w gniazdo 230V umożliwiające zasilanie laptopa. Jest ono zainstalowane na drzwiach wewnętrznych (rys.5.17.). Gniazdo zabezpieczone jest wyłącznikiem instalacyjnym nadprądowym chroniącym przed przeciążeniami i zwarciami. Każde gniazdo jest dostarczane z dodatkowym adapterem wtyku typu BS-1363.



Rys.5.17. Gniazdo 230V

Opcjonalnie zespół sterowniczy RC5_3 może być wyposażony w zestaw antykondensacyjny zapobiegający skraplaniu się pary wewnątrz obudowy. Jest przeznaczony głównie dla zespołów instalowanych na terenach o klimacie tropikalnym oraz na obszarach szczególnie wilgotnych. Więcej informacji przedstawiono w punkcie 5.1.17 „Zestaw antykondensacyjny”.

Wyposażeniem opcjonalnym zespołu sterowniczego RC5_3 jest także moduł wejść/wyjść dwustanowych IOM. Więcej informacji przedstawiono w punkcie 5.1.15 „Moduł wejść/wyjść IOM”.

Zespół sterowniczy RC5_3 posiada następujące komponenty:

- panel sterowania z konsolą operatora (CPM);
- moduł sterowania reklozera (RCM);
- moduł zasilania z filtrem (PSFM);
- moduł wejść/wyjść (IOM);
- moduł Bluetooth (BTM) - opcja;
- akumulator (BAT);
- zestaw antykondensacyjny.

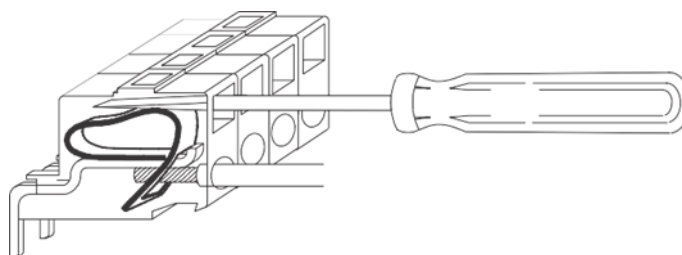
W tabeli 5.2 przedstawiono charakter poszczególnych komponentów.

Tabela 5.2. Wyposażenie standardowe i opcjonalne RC5_3

Moduł lub komponent	Wyposażenie standardowe	Wyposażenie opcjonalne
CPM	●	
RCM	●	
PSFM	●	
BAT	●	
BTM		●
IOM		●
Zestaw antykondensacyjny		●



Uwaga! Standardowo wszystkie moduły są zainstalowane i okablowane wewnątrz RC5_3. Jeśli umowa dostawy stanowi inaczej jedynymi połączeniami wykonywanymi przez użytkownika jest podłączenie modułu wejść/wyjść dwustanowych oraz zasilania RTU. Komponenty omówione są w części 5.1.15 i 5.1.16 instrukcji. Zastosowane zaciski WAGO pozwalają użytkownikowi wykonać połączenia bez problemów. Końcówki przewodów są podłączane do zacisków z użyciem śrubokręta zawartego w dostawie. Zaciski WAGO umożliwiają podłączenie przewodów jedno- i wielożyłowych z zakresu przekrojów (0,5-1,5)mm². Długość zdjętej izolacji powinna wynosić 6-10mm.



Rys.5.18. Zaciski WAGO

Rysunki wymiarowe zespołu RC5_3 zamieszczono w załączniku 3 „Wymiary”. Schematy połączeń zespołu RC5_3 zamieszczono w załączniku 4 „Schematy połączeń”.

5.1.9 Kabel sterowniczy

Kabel sterowniczy RecUnit_Umbilical_5 (rys.5.19.) służy do podłączenia zespołu łączeniowego OSM25 z zespołem sterowniczym RC5_3. Żyły i izolacja kabla sterowniczego są zabezpieczone peszłem stalowym powleczonym materiałem PVC.

Do połączenia kabla z zespołu łączeniowego OSM25 i zespołem sterowniczym RC5_3 zastosowano złącza przemysłowe (rys.5.20.). Kabel od strony OSM jest wyposażony w 42-pinowy wtyk, od strony RC w 32-pinowe złącze żeńskie. Złącza te wykazują doskonałe własności mechaniczne i antykorozyjne.

System pomiaru prądu i napięcia, konstrukcja modułu sterowania (RCM) i napędu elektromagnesowego reklozera pozwalają na odłączenie kabla sterowniczego w dowolnym momencie pracy. Położenie styków głównych pozostanie takie samo, jak wówczas, gdy kabel sterowniczy był podłączony.

Odłączeniu kabla nie powoduje wystąpienia na złączach niebezpiecznych napięć. W układzie pomiarowym zastosowane są cewki bezrdzeniowe. Kabel sterowniczy może być podłączony ponownie gdy linia główna jest zasilana.

Typowe długości kabli sterowniczych to 7 m, 10 m i 12 m.



Rys.5.19. Kabel sterowniczy



Rys.5.20. Złącze przemysłowe

Kabel sterowniczy typu RecUnit_Umbilical_0 wykorzystuje się do podłączenia RC5_3 z ITS. Połączenie omówienie w punkcie 8.3 „Interfejs testowy reklozera ITS”. Kabel długości 2-m wyposażony jest w 32-pinowy przemysłowy wtyk od strony ITS oraz 32-pinowe złącze żeńskie od strony RC.

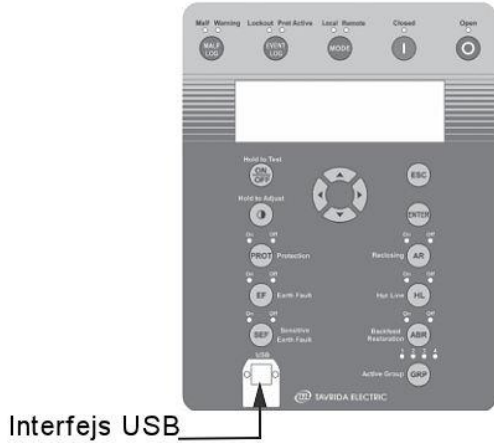
Uwaga! RecUnit_Umbilical_0 stosowany jest tylko z ITS.



Schematy połączeń kabla sterowniczego zamieszczono w załączniku 4 „Schematy połączeń”.

5.1.10 Panel sterowania CPM

Panel sterowania CPM umożliwia lokalne sterowanie oraz podgląd funkcji realizowanych przez RC5_3 (rys.5.21. i rys.5.22.). Posiada zintegrowany interfejs USB typu B umożliwiający podłączenie komputera PC.



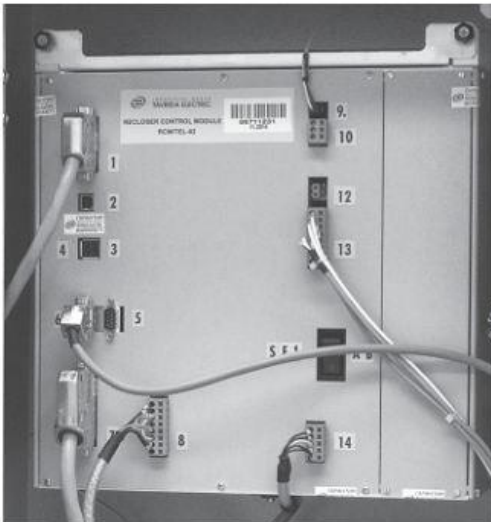
Rys.5.21. Konsola operatora - front panelu CPM



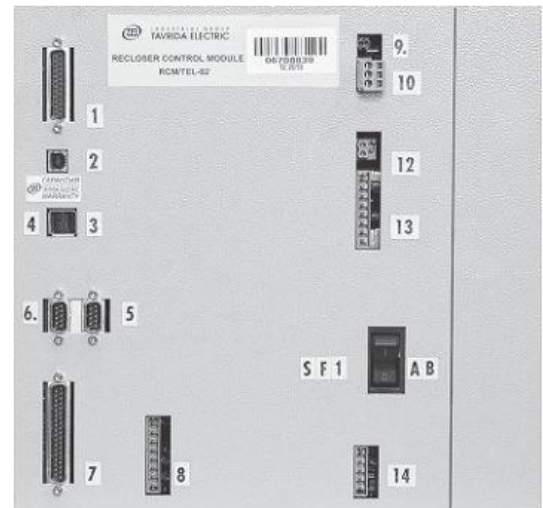
Rys.5.22. Panel sterowania, widok od tyłu

5.1.11 Moduł sterowania RCM

Moduł sterowania reklozera RCM odpowiada za prawidłowe działanie reklozera. Realizuje funkcje wynikające z zaimplementowanych algorytmów sterowania (rys.5.23. i rys.5.24.). Odpowiada za bieżące pomiary, działanie zabezpieczeń, komunikację z systemem nadrzędnym.



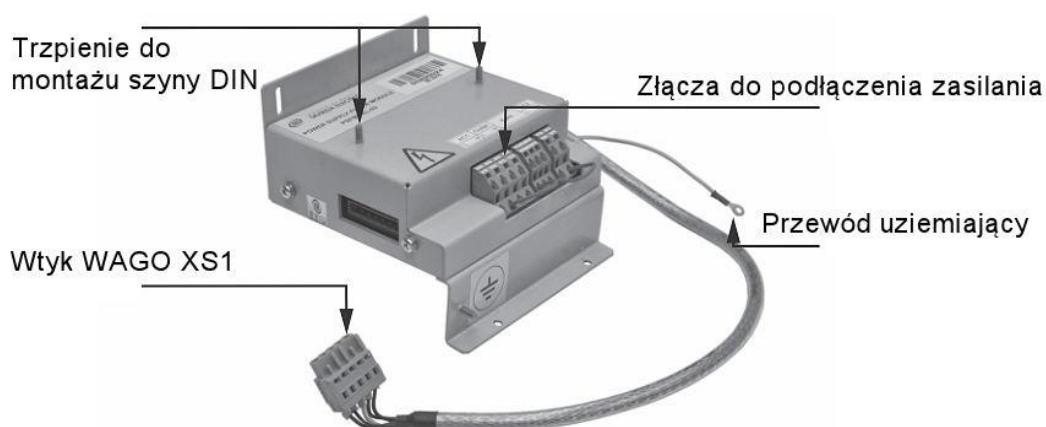
Rys.5.23. Połączenia RCM z innymi modułami RC.



Rys.5.24. RCM bez połączeń

5.1.12 Filtr obwodów zasilania PSFM

Filtr obwodów zasilania PSFM zapewnia wszystkim wewnętrznym układom zespołu sterowniczego RC5_3 ochronę przed zakłóceniami. Z modułem RCM jest połączony poprzez złącze typu WAGO (rys.5.25.). Równocześnie zapewnia zasilanie zespołowi kondensacyjnemu i gniazdu laptopa. Jest połączony z dwoma wyłącznikami instalacyjnymi nadprądowymi umieszczonymi na drzwiach wewnętrznych. Wyłączniki te zabezpieczają wejścia zasilające przed przeciążeniami i zwarciami.



Rys.5.25. Moduł zasilający z filtrem PSFM

5.1.13 Akumulator - BAT

Akumulator żeliwny GENESIS G26EPX (rys.5.26.) gwarantuje zasilanie pomocnicze zespołu sterowniczego RC5_3 przy braku zasilania głównego. Układ zasilania zapewnia optymalne warunki ładowania, gwarantujące długi okres życia akumulatora.



Rys.5.26 Akumulator

Długość życia akumulatora GENESIS w aplikacji z zespołem sterowniczym zależy głównie od temperatury otoczenia. Deklarowany czas życia akumulatora wynosi 10 lat w temperaturze otoczenia 25°C. W przypadku kiedy temperatura otoczenia jest wyższa niż 25°C, współczynnik przyspieszający upływ czasu życia akumulatora jest określony według następującej zależności:

Zużycie akumulatora = 10 / AF

AF = 2*(0,125*T – 3,125), gdzie:

AF – współczynnik przyspieszający zużycie akumulatora;

T – temperatura otoczenia wyrażona w °C.

W tabeli 5.3 pokazano zależność upływu czasu życia akumulatora od temperatury.

Tabela 5.3. Upływu czasu życia akumulatora w zależności od temperatury otoczenia.

Temperatura	Współczynnik AF	Czas życia w latach
-40	0.115	10.00
0	0.273	10.00
20	0.648	10.00
21	0.707	10.00
22	0.771	10.00
23	0.841	10.00
24	0.917	10.00
25	1	10.00
26	1.091	9.17
27	1.189	8.41
28	1.297	7.71
29	1.414	7.07
30	1.542	6.49
31	1.682	5.95
32	1.834	5.45
33	2	5.00
34	2.181	4.59

Temperatura	Współczynnik AF	Czas życia w latach
35	2.378	4.21
36	2.594	3.86
37	2.828	3.54
38	3.084	3.24
39	3.364	2.97
40	3.668	2.73
41	4	2.50
42	4.362	2.29
43	4.757	2.10
44	5.187	1.93
45	5.657	1.77
46	6.169	1.62
47	6.727	1.49
48	7.336	1.36
49	8	1.25
50	8.724	1.15

5.1.14 Moduł Bluetooth BTM (opcja)

Moduł Bluetooth umożliwia bezprzewodową komunikację punkt-punkt pomiędzy zespołem sterowniczym RC5_3 i komputerem osobistym. Moduł BTM jest podłączony do RCM kablem USB. Do podłączenia Bluetooth wykorzystywane są gniazda USB „3” lub „4”.



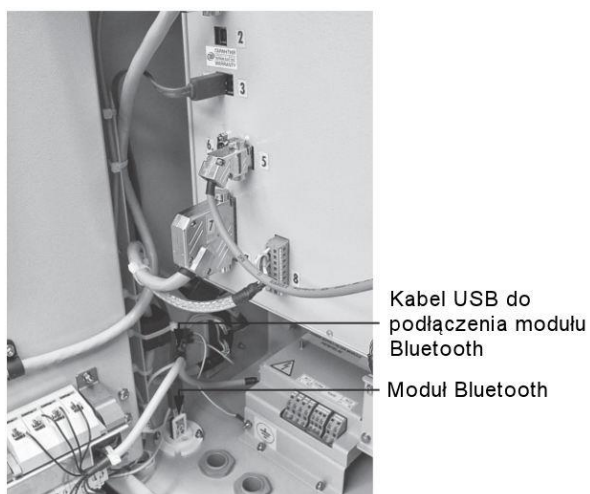
Uwaga! Zespół sterowniczy obsługuje wyłącznie moduły Bluetooth dostarczane przez firmę Tavrida Electric.

Parametry modułu Bluetooth przedstawiono w tabeli 5.4.

Tabela 5.4. Parametry modułu Bluetooth.

Parametr	Wartość
Wersja wykonania	v.2.0 + EDR
Częstotliwość	2402 - 2480 Ghz

Parametr	Wartość
Szybkość przesyłania danych	2.1 Mbps
Poziom wyjścia (Klasa 2)	+6 dBm
Zasięg	300 m (otwarta przestrzeń)
Czułość odbioru	większa od -84dB
Interfejs	USB
Wymiary	64x20x11 mm



Rys.5.27. Moduł Bluetooth z kablem USB

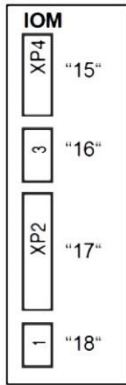
5.1.15 Moduł wejść/wyjść IOM

Zespół sterowniczy RC5_3 może być wyposażony opcjonalnie w moduł IOM (rys.5.28.) Moduł umożliwia sterowanie pracą reklozera i prezentację jego stanu za pośrednictwem sygnałów dwustanowych. Moduł posiada 12 wejść i 12 wyjść. Lokalizacja złącz (oznaczonych jako "15".."18") z wejściami i wyjściami przedstawia rys. 5.28.

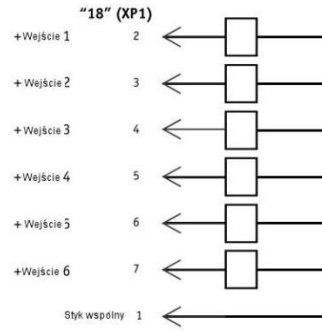


Rys.5.28. Widok poglądowy modułu IOM

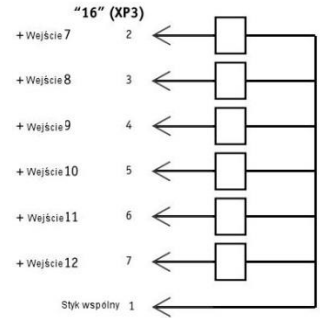
Wejścia cyfrowe wykorzystują transoptory (rys.5.30.).



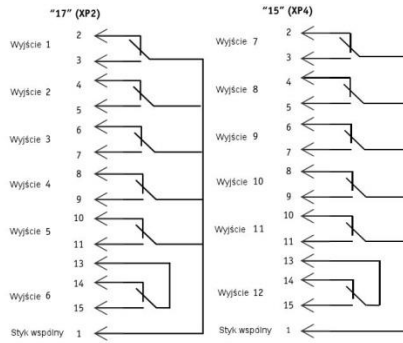
Rys.5.29. Rozmieszczenie złącz w module IOM



Rys.5.30. Wejścia cyfrowe



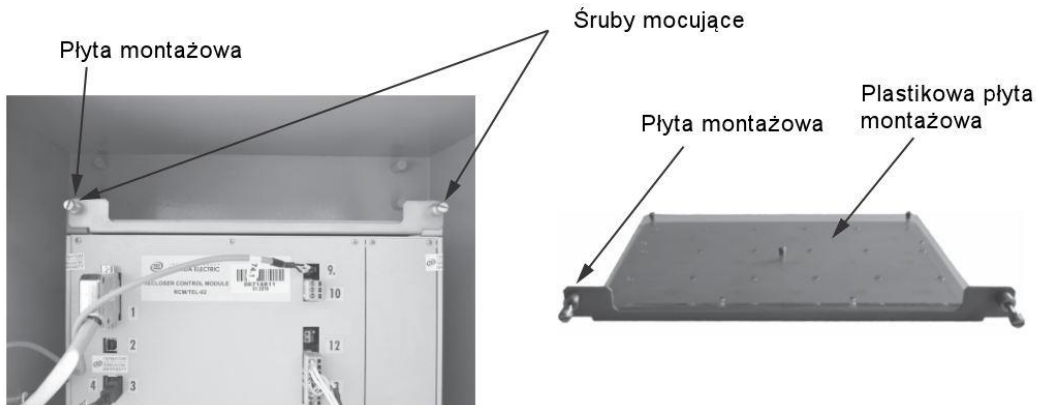
Wyjścia cyfrowe wykorzystują przekaźniki bistabilne przełączne pokazane na rys.5.31.



Rys.5.31. Wyjścia cyfrowe

5.1.16 Płyta montażowa dla urządzeń zdalnego sterowania RTU

Wewnątrz zespołu RC5_3 przewidziano miejsce na płytę montażową (rys.5.32) o wymiarach 280x175x60 mm dla sterowników telemechaniki.



Rys.5.32. Płyta montażowa RTU

Do zasilania urządzeń łączności zdalnej (RTU) jest dostępne napięcie stałe z przedziału 5÷15 V DC (tabela 5.5).

Tabela 5.5. Zasilanie urządzeń RTU

Złącze	Numer pinu	Opis sygnału
10	1	+12V dla RTU(nastawa fabryczna)
10	2	przewód "ZIEMIA"

Zespół sterowniczy RC5_3 wyposażony jest w trzy kanały komunikacji:

- TCI - kanał telekomunikacji (port RS-232 na module RCM oznaczony cyfrą 6) przeznaczony do komunikacji z systemem nadrzędnym SCADA w protokole DNP3.0, Modbus i IEC 60870-5-104
- PCI – komunikacja z wykorzystaniem komputer PC (port USB na konsoli operatora / port RS-232 na module RCM oznaczony cyfrą 5 / za pośrednictwem modułu Bluetooth (BTM) podłączonego do portu USB na module RCM oznaczonego cyfrą 4) przeznaczona jest do obsługi kanału inżynierskiego z wykorzystaniem oprogramowania TELARM.
Port RS-232 na module RCM oznaczony cyfra 5 może być alternatywnie wykorzystany jako kanał TDI do komunikacji z systemem Tawrida Electric TELARM Dispatche. System umożliwia sterowanie grupą reklozerów i nadzór nad ich pracą przy pomocy jednego lub wielu komputerów.
- Ethernet - podłączenie przewodowe (poprzez adapter Edimax model EU-4208 do portu USB na module RCM oznaczony cyfrą 3)

Opisy styków dla portów RS232 i Ethernet zostały przedstawione w tabeli 5.6 i tabeli 5.7.

Uwaga! Brak optoizolacji portów RS232 i Ethernet.



Tabela 5.6. Opis styków portu RS232

Styk	Sygnal	Opis
1	DCD	Data Carrier Detect
2	RX	Received Data
3	TX	Transmitted Data
4	DTR	Data Terminal Ready
5	GND	Signal Ground
6	DSR	Data Set Ready
7	RTS	Request To Send
8	CTS	Clear To Send
9	RI	Ring Indicator

Tabela 5.7. Opis styków portu Ethernet.

Styk	Sygnal	Opis
1	TX+	Data Transmit (+)
2	TX-	Data Transmit (-)
3	RX+	Data receive (+)
4	-	Not connected

Styk	Sygnal	Opis
5	-	Not connected
6	RX-	Data receive (-)
7	-	Not connected
8	-	Not connected

Tabela 5.8. Parametry portu Ethernet

Parametr	Wartość
Interface	1 x RJ-45 10/100 Mbps
Standard	IEEE 802.3 IEEE 802.3u

5.1.17 Zestaw antykondensacyjny

Zestaw antykondensacyjny zastosowany w zespole RC5_3 zapobiega skraplaniu się pary wewnątrz obudowy instalowanych w tropikalnych i wilgotnych warunkach (rys.5.33. i rys.5.34.).

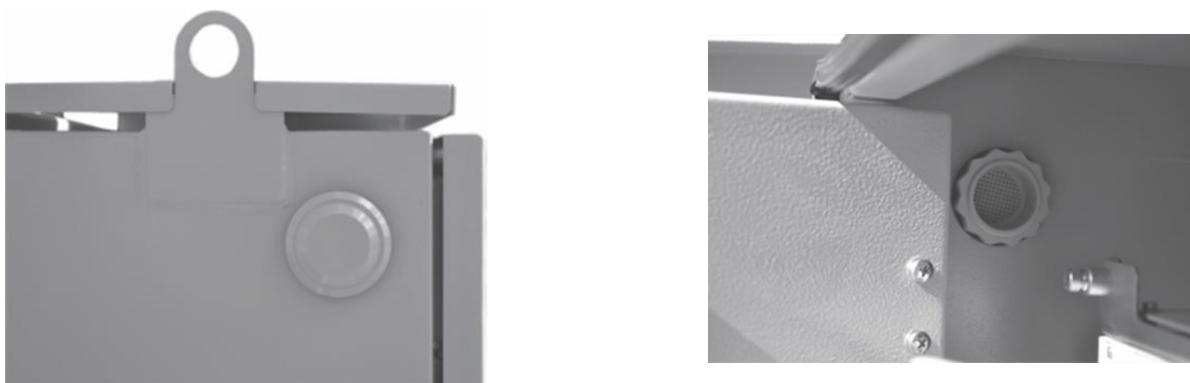


Uwaga! Stosowanie zestawu antykondensacyjnego wynika z wymagań określonych przez użytkownika w zakresie poziomu wilgotności wewnątrz obudowy.

Zestaw składa się z termostatu, higrostatu, grzałki, wyłącznika instalacyjnego nadprądowego oraz zaworów wentylacyjnych. Kiedy wilgotność względna wewnątrz zespołu sterowniczego przekracza nastawiony poziom, przekaźnik higrostatu uruchamia ogrzewanie. W efekcie temperatura powietrza wewnątrz zespołu wzrasta. Nie dochodzi do skroplenia się pary wodnej. Zawory wentylacyjne gwarantują naturalną konwekcję powietrza zapewniając równomierny rozkład temperatury i wilgotności wewnątrz zespołu. Kiedy temperatura wewnątrz zespołu przekroczy nastawiony poziom, przekaźnik termostatu wyłączy ogrzewanie. Nastawa higrostatu zależy od warunków klimatycznych. Producent rekomenduje ustawienie higrostatu na 70%. Nastawa termostatu nie powinna przekraczać 55°C.



Rys.5.33. Zestaw antykondensacyjny (komponenty elektryczne)



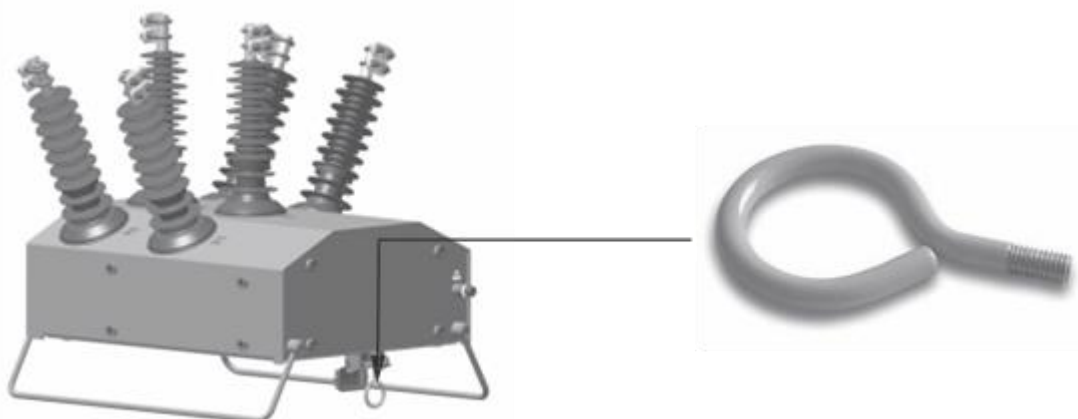
Rys.5.34. Zestaw antykondensacyjny (zawory wentylacyjne)

5.2 Operacje łączeniowe

5.2.1 Otwieranie obwodów głównych

Otwieranie awaryjne

Uchwyt otwierania mechanicznego umieszczony jest od spodu obudowy zespołu OSM (rys.5.35.). W momencie gdy uchwyt zostanie przez obsługę przestawiony w dolne położenie, nastąpi mechaniczne otwarcie wyłącznika (zespołu łączeniowego OSM) i jego zablokowanie w pozycji OTWARTY. Równocześnie nastąpi elektrycznie odłączenie cewek napędu od zespołu sterowniczego. W tym stanie zespół sterujący generuje ostrzeżenie „Brak ciągłości w obwodzie cewki OSM” co pozwala dyspozytorowi na zidentyfikowanie blokady. OSM pozostanie zablokowany bez możliwości sterownia tak długo jak długo uchwyt blokady pozostaje w dolnym położeniu. Odblokowanie wymaga wsunięcia cięgna do pozycji normalnej.



Rys.5.35. Uchwyt wyłączenia mechanicznego

Otwieranie lokalne z konsoli operatorskiej MMI

W celu otwarcia styków głównych wyłącznika należy nacisnąć zielony przycisk **Open / Otwórz (Wyłącz)** oznaczony

Rozkaz otwarcia jest realizowany w trybach lokalnym i zdalnym.

Od wersji programu v.2.76.xxx w nastawach systemowych można zmienić sposób realizacji rozkazu otwarcia tak, że rozkaz otwarcia z MMI lub PCI będzie realizowany tylko w trybie lokalnym.

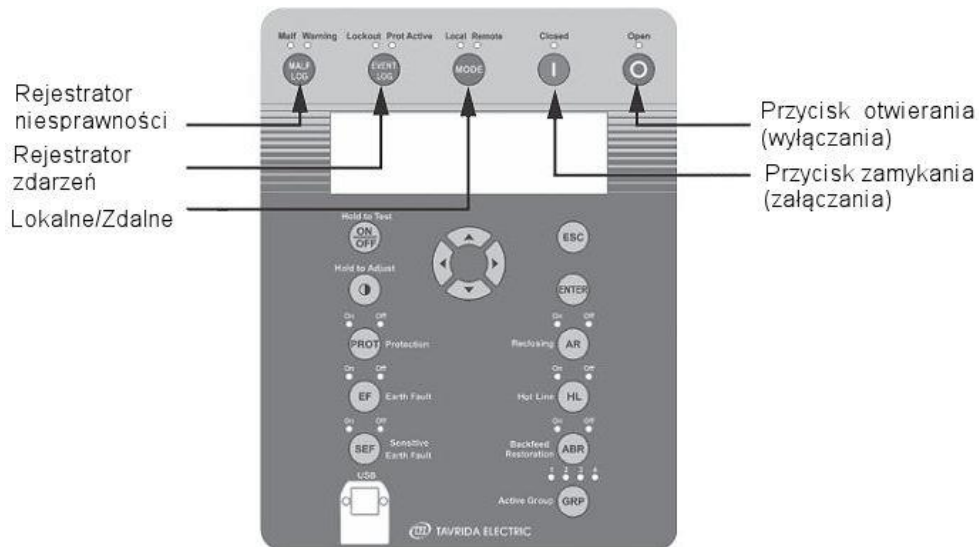


5.2.2 Zamykanie obwodów głównych

Aby zamknąć styki głównego wyłącznika należy nacisnąć czerwony przycisk **Close / Zamknij (Załącz)** oznaczony



Rozkaz zamknięcia zostanie wykonany tylko, jeśli będzie nastawiony lokalny tryb sterowania i uchwyt mechanicznego wyłącznika będzie wsunięty do pozycji normalnej. Jeśli będzie nastawiony zdalny tryb sterowania i/lub uchwyt mechanicznego wyłącznika będzie wysunięty, rozkaz zamknij nie zostanie wykonany. W zdalnym trybie sterowania na konsoli operatorskiej wyświetlony zostanie komunikat „Zamknięcie niedozwolone w trybie zdalnym”. W przypadku kiedy uchwyt mechanicznego wyłącznika pozostaje wysunięty, w rejestratorze niesprawności wyświetlony zostanie komunikat „Przekroczony czas załączenia”.

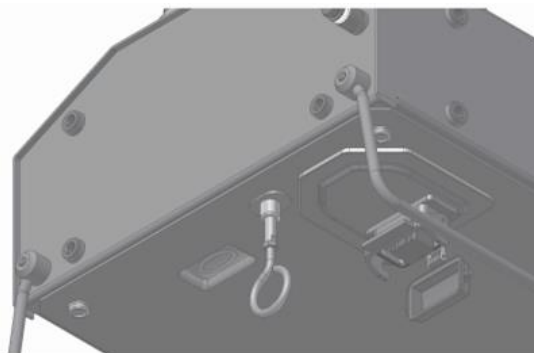


Rys.5.36 Konsola operatorska MMI

5.2.3 Sygnalizacja

Otwarty stan obwodów głównych OSM jest sygnalizowany przez:

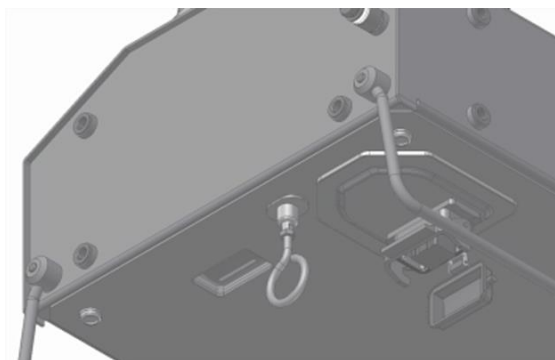
- diodę LED nad przyciskiem otwierania;
- wskaźnik położenia na OSM (rys.5.37.)



Rys.5.37. OSM otwarty

Zamknięte obwody główne OSM są sygnalizowane przez:

- diodę LED nad przyciskiem zamykania;
- wskaźnik położenia na OSM (rys.5.38).



Rys.5.38. OSM zamknięty

6. Funkcje reklozera

6.1 Zabezpieczenia

6.1.1 Informacje ogólne

Funkcje zabezpieczeń są przygotowane dla następujących podstawowych konfiguracji:

- reklozer w linii promieniowej;
- reklozer normalnie zamknięty w linii pierścieniowej;
- reklozer normalnie otwarty w linii pierścieniowej;
- reklozer z funkcją REZIP (sekcjonizer REZIP) - zapewnia selektywne działanie zabezpieczeń w liniach promieniowych i pierścieniowych w rozbudowanych sieciach SN, w których nie jest możliwe uzyskanie selektywnego działania za pomocą standardowych funkcji zabezpieczeniowych.

Reklozer w linii promieniowej zapewnia ochronę przed skutkami następujących zakłóceń:

- zwarciami międzyfazowymi i trójfazowymi;
- zwarciami doziemnymi jednofazowymi i dwufazowymi;
- zwarciami wysokoprądowymi charakteryzującymi się bardzo niskimi impedancjami zwarcia, zazwyczaj spowodowanymi przez czynnik ludzki lub wypadek;
- zwarciami doziemnymi niskoprądowymi charakteryzującymi się wysoką impedancją pętli zwarcia;
- asymetrią napięcia wywołaną przez urwany przewód od strony źródła;
- asymetrią prądu wywołaną przez urwany przewód od strony obciążenia;
- obniżeniem napięcia spowodowanym przez nieprawidłowy tryb pracy sieci, usterka przełącznika zaczepów, praca wyspowa;
- obniżeniem częstotliwości spowodowanym miejscowym przeciążeniem, pracą wyspową lub uszkodzeniem generatora;

INSTRUKCJA OBSŁUGI

- podwyższonym napięciem spowodowanym nieprawidłowym działaniem przełącznika zaczepów, pracą wyspą lub błędem generatora;
- podwyższeniem częstotliwości spowodowanym pracą wyspą.

Reklozer w linii pierścieniowej wykrywa zanik napięcia zasilania, automatycznie przywraca zasilanie z rezerwowego źródła (linii) oraz kontroluje warunki połączenia różnych źródeł (Synchro-Check). Reklozer w takiej konfiguracji zapewnia ochronę przed tymi samymi zakłóceniami jak w linii promieniowej. Reklozer posiada element kierunkowy, który określa z której strony jest źródło. Dwa niezależne zestawy nastaw uaktywniane są w zależności od kierunku przepływu mocy.

Reklozer z funkcją REZIP (sekcjonizer REZIP) służy do automatyzacji sieci średnich napięć, w których tradycyjna metoda selekcji czasu i prądu nie jest możliwa. W przeciwieństwie do konwencjonalnych reklozerów, automatykę REZIP można zastosować w liniach promieniowych, pierścieniowych i układach mieszanych. W jednej linii możemy połączyć dowolną liczbę reklozerów z automatyką REZIP (sekcjonizerów REZIP).

Elementy zabezpieczające przed zwarciami doziemnym o wysokiej impedancji doziemienia, obniżeniem lub podwyższeniem napięcia systemu oraz obniżeniem lub podwyższeniem częstotliwości wyposażone są w niezależne elementy SPZ.

Reklozer skonfigurowany do pracy w linii pierścieniowej wyposażony jest w unikalny detektor źródła zasilania. Detektor wykrywa na bieżąco kierunek przepływu mocy przez styki główne wyłącznika.

Automatyka SPZ oraz automatyka SZR są kontrolowane przez układ VRC (układ kontroli jakości napięcia). Układ VRC blokuje działanie automatyki jeżeli jakość napięcia nie odpowiada wymaganiom użytkownika.

6.1.2 Układy automatyki zabezpieczeniowej

6.1.2.1 Detektor źródła (SD)








Element detektora źródła ma dwie podstawowe funkcje:

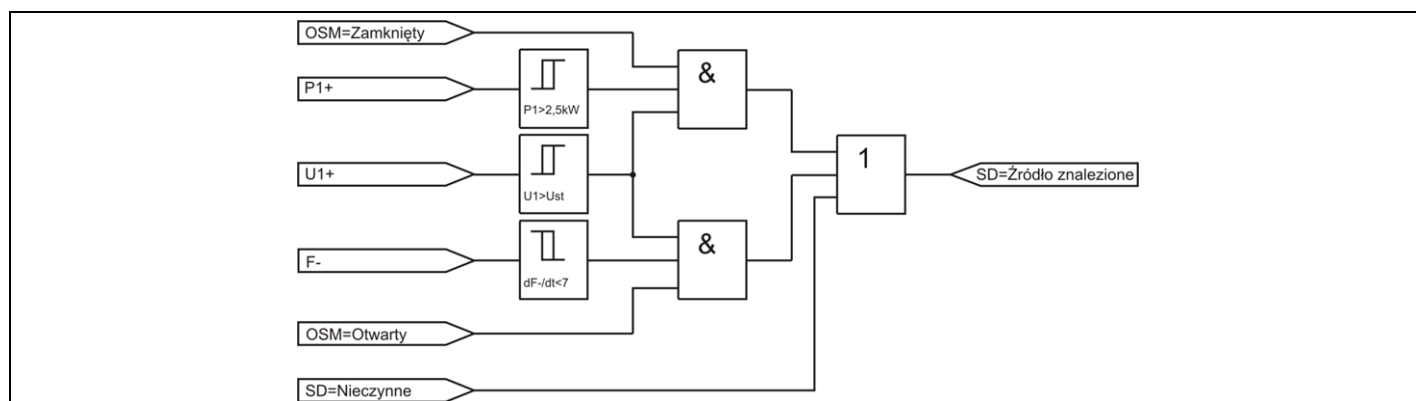
- zapewnia kierunkowe działanie zabezpieczeń (tryb pracy w pierścieniu);
- dostarcza informacji o źródle zasilania dla zabezpieczenia LS (zabezpieczenie od utraty zasilania).

Działanie zabezpieczeń: SPZ od OC, HL, SPZ od SEF, VU, CU, SPZ od UV, SPZ od UF, SPZ od OV, SPZ od OF oraz automatyki SZR zależy od kierunku przepływu mocy. Jeżeli moc płynie od strony „Źródło +” to aktywne są nastawy dla strony „+”, jeżeli moc płynie od strony „Źródło -” to aktywne są nastawy dla strony „-”. Repolaryzacja SD następuje po zmianie strony źródłowej "Źródło +" do "Źródło -" (lub odwrotnie) w czasie 5ms. Logiczny schemat blokowy elementu SD (dla konfiguracji w linii promieniowej) pokazano na rysunkach 6.1- 6.2.

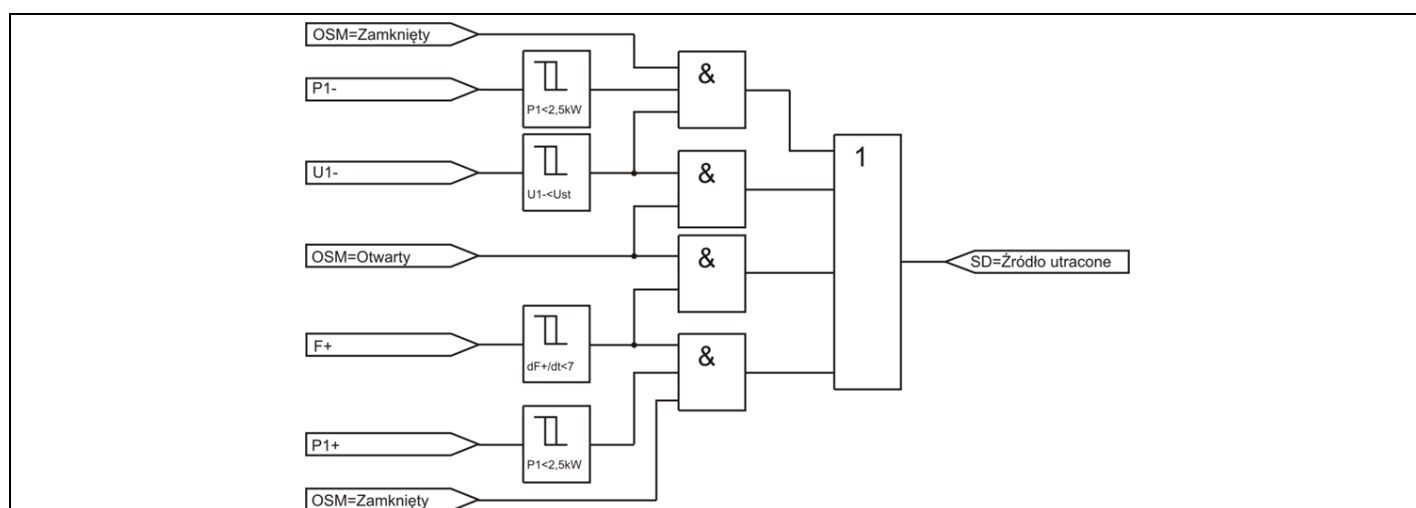
Symbole stosowane w poniższych schematach blokowych są opisane w Tabeli 6.1. Nastawy elementu SD opisano w tabeli 6.2.

Tabela 6.1. Symbole używane w blokowych schematach logicznych

Symbol	Opis
	Sygnał wejściowy
	Sygnał wyjściowy
	Przekaźnik
	Operator logiczny AND
	Operator logiczny OR
	Element opóźniający
	Negacja



Rys.6.1. Blokowy schemat logiczny: Znaleziono źródło zasilania



Rys.6.2. Blokowy schemat logiczny: Utracono źródło zasilania

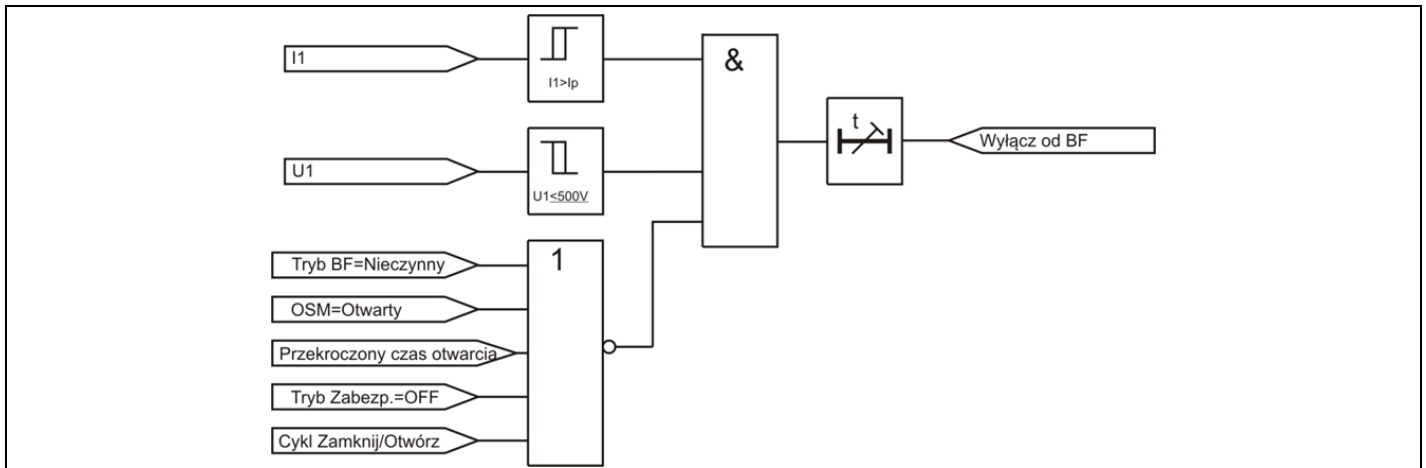
Tabela 6.2. Nastawy SD

Nastawy	Opis	Zakres	Domyślne
Tryb pracy	Tryb	Czynny/Nieczynny	Nieczynny
Napięcie progowe źródła	Ust ¹	0.5 – 27.0 kV	0.5 kV

Uwaga: ¹/ Nastawa Ust nie może przekroczyć wartości napięcia znamionowego podanego w nastawach systemowych.

6.1.2.2 Zabezpieczenie od błędów montażowych (BF)

Zabezpieczenie BF zapewnia natychmiastowe zadziałanie w razie wykrycia wysokoprądowego zwarcia wynikającego z błędów montażowych. Zabezpieczenie to kontroluje składową zgodną napięcia i prąd co zapewnia lepszą czułość niż konwencjonalne zabezpieczenia nadprądowe kontrolujące prądy fazowe. Działanie elementu można opisać w następujący sposób: Inicjuje żądanie natychmiastowego otwarcia reklozera gdy prąd fazowy przekracza wartość prądu (I_p) oraz składowa zgodna napięcia jest poniżej 500V. Logiczny schemat blokowy elementu BF pokazano na rysunkach 6.3. Nastawy zabezpieczenia BF przedstawiono w tabeli 6.3.



Rys.6.3. Blokowy schemat logiczny BF

Tabela 6.3. Nastawy BF

Nastawy	Opis	Zakres	Domyślne
Tryb pracy	Tryb	Czynny/Nieczynny	Nieczynny
Prąd pobudzenia	I_p	20 – 6000 A	6000 A

6.1.2.3 Zabezpieczenie nadprądowe z automatyką SPZ (OCR)

Zabezpieczenie to zapewnia ochronę przed przeciążeniami, zwarciami międzyfazowymi i trójfazowymi, zwarciami doziemnymi i dwufazowymi zwarciami doziemnymi. Zabezpieczenie OCR składa się z sześciu elementów nadprądowych (OC) i sześciu elementów nadprądowych ziemnozwarciowych (EF), zapewniających ochronę od zakłóceń w obu kierunkach, do przodu (źródło +) oraz do tyłu (źródło -) w zależności od kierunku przepływającej mocy: OC1+, OC1-, OC2+, OC2-, OC3+, OC3-, EF1+, EF1-, EF2+, EF2-, EF3+, EF3-. Automatyka SPZ inicjowana jest od rozkazu otwarcia przez jeden z elementów zabezpieczających OC lub EF. Ogólne nastawy OCR opisane są w tabeli 6.4.

Tabela 6.4. Nastawy ogólne OCR

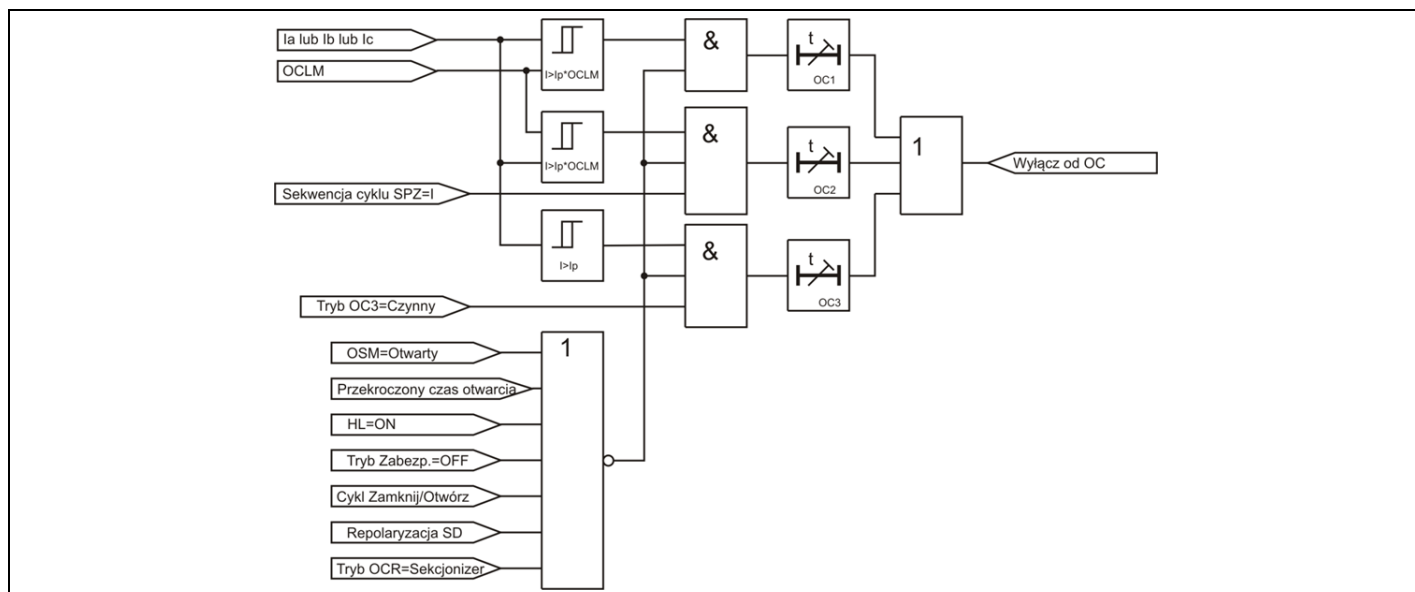
Nastawy	Opis	Zakres	Domyślne
Tryb pracy	Tryb OCR	Reklozer/Sekcjonizer	Reklozer

Tryb OCR określa czy urządzenie działa jako reklozer czy sekcjonizer. Jeżeli wybrany jest tryb „Sekcjonizer” to zabezpieczenia OC1, OC2, OC3, EF1, EF2, EF3 oraz automatyka SPZ są zablokowane.

Tryb OCR można wybrać niezależnie dla każdej grupy nastaw. Funkcje sekcjonizera opisane są w rozdziałach 6.1.2.30 do 6.1.2.34.

6.1.2.4 Zabezpieczenie nadprądowe (OC)

Zabezpieczenie to zapewnia ochronę przed przeciążeniami, zwarciami międzyfazowymi i trójfazowymi. Zabezpieczenie OC składa się z sześciu elementów nadprądowych (OC), zapewniających ochronę od zakłóceń w obu kierunkach, do przodu (Źródło +) oraz do tyłu (Źródło -) w zależności od kierunku przepływającej mocy: OC1+, OC1-, OC2+, OC2-, OC3+, OC3-. Logiczny schemat blokowy elementu OC pokazano na rysunku 6.4.



Rys.6.4. Blokowy schemat logiczny OC

OC1

Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne, nisko nastawialne działające zawsze na otwarciu wyłącznika. Element ten jest aktywny przy każdym pobudzeniu w cyklu SPZ, niezależnie od ustawionego w sekwencji symbolu „I” albo „D” („I” działanie bezzwłoczne, „D” działanie opóźnione).

Działanie zabezpieczenia można opisać w następujący sposób: element OC1 rozpoczyna odliczanie czasu, gdy prąd fazowy przekracza wartość prądu pobudzenia (I_p) pomnożonej przez mnożnik elementu CLP (załączenie na zimne obciążenie). Odliczanie czasu od zera do nastawionej wartości T_t realizowane jest zgodnie z zaprogramowaną charakterystyką TCC. Jeżeli licznik czasu zrówna się z nastawioną wartością a prąd zakłócenia nadal przekracza prąd odpadu, to generowany jest rozkaz otwarcia wyłącznika. Jeżeli prąd fazowy obniży się poniżej nastawionej wartości prądu pobudzenia przed upływem wymaganego czasu, to licznik ten jest kasowany po odliczeniu wymaganego czasu zerowania (T_{res}). Po wyzerowaniu licznika zabezpieczenie OC1 przechodzi w stan oczekiwania na kolejne pobudzenie.

Dostępne charakterystyki TCC przedstawiono w tabeli 6.5. Nastawy OC1 opisane są w tabelach 6.7 do 6.11.

OC2

Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne, nisko nastawialne przeznaczone jest do realizowania

przyspieszenia działania w cyklu SPZ. Jeśli w sekwencji automatyki SPZ od OC jest symbol „D” to zabezpieczenie OC2 jest wyłączane. Jeśli w sekwencji SPZ od OC jest ustawiony symbol „I” to zabezpieczenie OC2 jest włączone.

Działanie zabezpieczenia można opisać w następujący sposób: element OC2 rozpoczyna odliczanie czasu, gdy prąd fazowy przekracza wartość prądu pobudzenia (I_p) pomnożonej przez mnożnik elementu CLP (załączenie na zimne obciążenie). Odliczanie czasu od zera do nastawionej wartości T_t realizowane jest zgodnie z zaprogramowaną charakterystyką TCC. Jeżeli licznik czasu zrówna się z nastawioną wartością a prąd zakłócenia nadal przekracza prąd odpadu, to generowany jest rozkaz otwarcia wyłącznika. Jeżeli prąd fazowy obniży się poniżej nastawionej wartości prądu pobudzenia przed upływem wymaganego czasu, to licznik ten jest kasowany po odliczeniu wymaganego czasu zerowania (T_{res}). Po wyzerowaniu licznika zabezpieczenie OC2 przechodzi w stan oczekiwania na kolejne pobudzenie.

Dostępne charakterystyki TCC przedstawiono w tabeli 6.5. Nastawy OC2 opisane są w tabelach 6.7 do 6.11.

OC3

Zabezpieczenie nadprądowe wysoko nastawialne przeznaczone jest do szybkiego wyłączenia zwarć wysokoprądowych oraz w celu skrócenia cyklu SPZ przy tego typu zwarciach. Jeśli nie chcemy skracać

cyklu SPZ dla zwarć wysokoprądowych, to stosowanie elementu OC3 nie jest zalecane. Zastosowanie zabezpieczeń OC1 i OC2 umożliwia redukcję czasu wyłączenia przy wysokich prądach do dowolnej wartości.

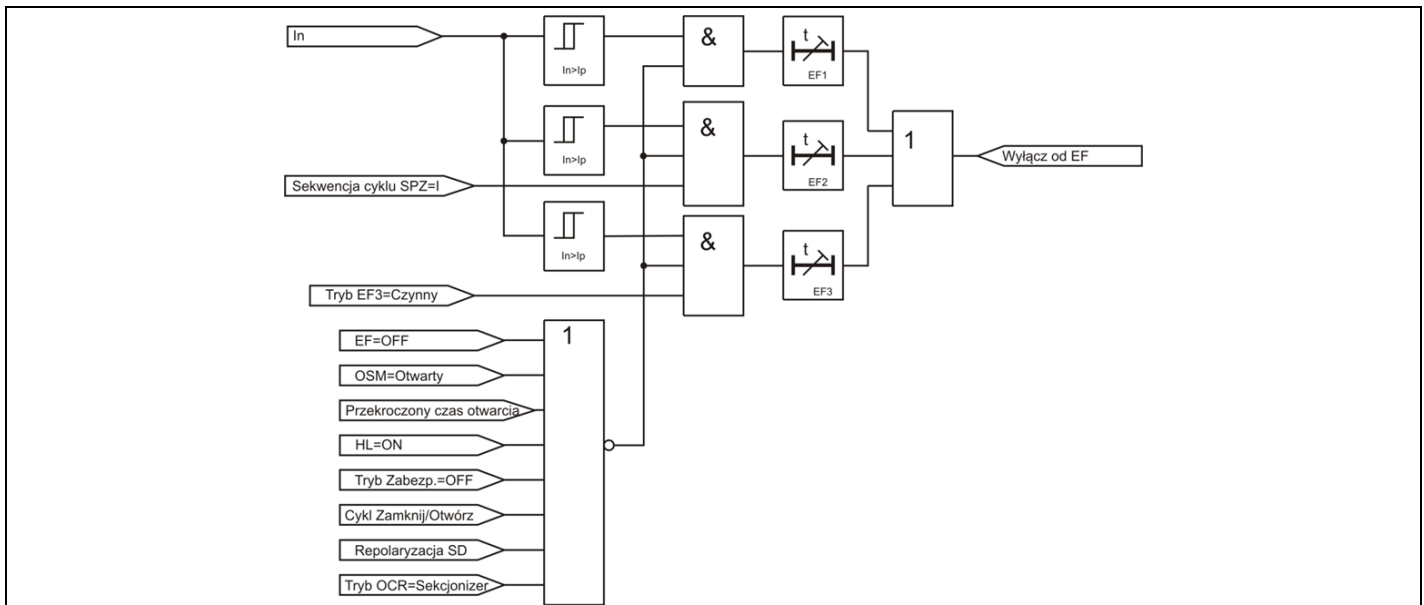
Działanie zabezpieczenia można opisać w następujący sposób: element OC3 rozpoczyna odliczanie czasu, gdy prąd fazowy przekracza wartość prądu pobudzenia (I_p). Odliczanie czasu od zera do nastawionej wartości T_t realizowane jest zgodnie z charakterystyką niezależną TD. Jeżeli licznik czasu

zrówna się z nastawioną wartością a prąd zakłócenia nadal przekracza prąd odpadu, to generowany jest rozkaz otwarcia wyłącznika. Jeżeli prąd fazowy obniży się poniżej nastawionej wartości prądu pobudzenia przed upływem wymaganego czasu, to licznik ten jest kasowany. Po wyzerowaniu licznika zabezpieczenie OC3 przechodzi w stan oczekiwania na kolejne pobudzenie.

Dla zabezpieczenia OC3 dostępna jest tylko niezależna charakterystyka czasowa TD. Nastawy zabezpieczenia OC3 opisane są w tabeli 6.6.

6.1.2.5 Zabezpieczenie nadprądowe ziemnozwarciowe (EF)

Zabezpieczenie to zapewnia ochronę przed jedno i dwufazowymi zwarciami doziemnymi. Zabezpieczenie EF składa się z sześciu (6) elementów nadprądowych zapewniających ochronę od zakłóceń w obu kierunkach, do przodu (źródło +) oraz do tyłu (źródło -) w zależności od kierunku przepływającej mocy: EF1 + EF1-, EF2 + EF2-, EF3 + EF3-. Logiczny schemat blokowy zabezpieczenia EF pokazano na rysunku 6.5.



Rys.6.5. Blokowy schemat logiczny EF

EF1

Zabezpieczenie nadprądowe ziemnozwarciowe zwłoczne, nisko nastawialne działające zawsze na otwarcie wyłącznika. Element ten jest aktywny przy każdym pobudzeniu w cyklu SPZ, niezależnie od ustawionego w sekwencji symbolu „I” albo „D” („I” działanie bezzwłoczne, „D” działanie opóźnione).

Działanie zabezpieczenia można opisać w następujący sposób: element EF1 rozpoczyna odliczanie czasu, gdy prąd doziemny przekracza wartość prądu pobudzenia (I_p). Odliczanie czasu od zera do nastawionej wartości T_t realizowane jest zgodnie z zaprogramowaną charakterystyką TCC. Jeżeli licznik czasu zrówna się z nastawioną wartością a prąd

zakłócenia nadal przekracza prąd odpadu, to generowany jest rozkaz otwarcia wyłącznika. Jeżeli prąd fazowy obniży się poniżej nastawionej wartości prądu pobudzenia przed upływem wymaganego czasu, to licznik ten jest kasowany po odliczeniu wymaganego czasu zerowania (T_{res}). Po wyzerowaniu licznika czasu zabezpieczenie EF1 przechodzi w stan oczekiwania na kolejne pobudzenie. Dostępne charakterystyki TCC przedstawiono w tabeli 6.5. Nastawy zabezpieczenia EF1 opisane są w tabelach 6.7-6.11.

EF2

Zabezpieczenie ziemnozwarciowe nadprądowe zwłoczne, nisko nastawialne przeznaczone jest do

realizowania przyspieszenia działania w cyklu SPZ. Jeśli w sekwencji automatyki SPZ od OC jest symbol "D" to zabezpieczenie EF2 jest wyłączone. Jeśli w sekwencji SPZ od OC jest ustawiony symbol "I" to zabezpieczenie EF2 jest włączone.

Działanie zabezpieczenia można opisać w następujący sposób: element EF2 rozpoczyna odliczanie czasu, gdy prąd doziemny przekracza wartość prądu pobudzenia (I_p). Odliczanie czasu od zera do nastawionej wartości T_t realizowane jest zgodnie z zaprogramowaną charakterystyką TCC. Jeżeli licznik czasu zrówna się z nastawioną wartością a prąd zakłócenia nadal przekracza prąd odpadu, to generowany jest rozkaz otwarcia wyłącznika. Jeżeli prąd fazowy obniży się poniżej nastawionej wartości prądu pobudzenia przed upływem wymaganego czasu, to licznik ten jest kasowany po odliczeniu wymaganego czasu zerowania (T_{res}). Po wyzerowaniu licznika zabezpieczenie EF2 przechodzi w stan oczekiwania na kolejne pobudzenie. Element EF2 jest również blokowany gdy w kolejnym kroku cyklu SPZ wstawiony jest symbol „D”.

Dostępne charakterystyki TCC przedstawiono w tabeli 6.4. Nastawy zabezpieczenia EF2 opisane są w tabelach 6.7-6.11.

EF3

Zabezpieczenie ziemnozwarciowe nadprądowe wysoko nastawialne przeznaczone jest do szybkiego wyłączenia zwarć wysokoprądowych oraz w celu skrócenia cyklu SPZ przy tego typu zwarciach. Jeśli nie chcemy skracać cyklu SPZ dla zwarć wysokoprądowych, to stosowanie elementu EF3 nie jest zalecane. Zastosowanie zabezpieczeń EF1 i EF2 umożliwia redukcję czasu wyłączenia przy wysokich prądach do dowolnej wartości.

Działanie zabezpieczenia można opisać w następujący sposób: element EF3 rozpoczyna odliczanie czasu, gdy prąd doziemny przekracza wartość prądu pobudzenia (I_p). Odliczanie czasu od zera do nastawionej wartości T_t realizowane jest zgodnie z charakterystyką niezależną TD. Jeżeli licznik czasu zrówna się z nastawioną wartością a prąd zakłócenia nadal przekracza prąd odpadu, to generowany jest rozkaz otwarcia wyłącznika. Jeżeli prąd doziemny obniży się poniżej nastawionej wartości prądu pobudzenia przed upływem wymaganego czasu, to licznik ten jest kasowany. Po wyzerowaniu licznika zabezpieczenie EF3 przechodzi w stan oczekiwania na kolejne pobudzenie.

Dla zabezpieczenia EF3 dostępna jest tylko niezależna charakterystyka czasowa TD. Nastawy zabezpieczenia EF3 opisane są w tabeli 6.6.

Tabela 6.5. Charakterystyki TCC

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Wartość domyślna
Typ charakterystyki czasowo prądowej	TCC ¹	ANSI: Extremely Inverse (EI), Moderately Inverse (MI), Very Inverse (VI)	TD
		IEC: Extremely Inverse (EI), Very Inverse (VI), Inverse (I)	
		Definite Time (TD)	
		TELA, TELI	

Uwaga: ¹/ Charakterystyki TCC – patrz załącznik nr 2

Tabela 6.6. Nastawy OC3/EF3

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Tryb pracy	Tryb	Czynny/Nieczynny	-	Nieczynny
Prąd rozruchowy, A	I _p	40 - 6000	1	40
Opóźnienie wyłączenia, s	T _t	0.00 – 2.00	0.01	0.00

Tabela 6.7. Nastawy OC1/EF1, OC2/EF2

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Prąd rozruchowy, A	I _p	(OC1;OC2) 10 - 6000	1	100
		(EF1;EF2) 5 - 6000		
Opóźnienie wyłączenia, s	T _t	0.00 – 100.00	0.01	10.00

Tabela 6.8 Charakterystyki IEC

Typ charakterystyki	Oznaczenie	A	n
Extremely Inverse	IEC EI	80	2.0
Very Inverse	IEC VI	13.5	1.0
Inverse	IEC I	0.14	0.02

Tabela 6.9. Charakterystyki IEC - nastawy

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Asymptota prądu, A	I _{as}	10 ¹ - 1280	1	100
Mnożnik czasu	T _m	0.01 – 15.00	0.01	1.00
Czas minimalny, s	T _{min}	0.05 – 100.00	0.01	0.05
Czas maksymalny, s	T _{max}	0.05 – 100.00	0.01	10.00
Prąd rozruchowy, A	I _p	10 ¹ - 6000	1	100
Czas dodatkowy, s	T _a	0.00 – 2.00	0.01	0.00
Czas zerowania, s	T _{res}	0.00 – 20.00	0.01	0.00

Uwaga: ¹/ - minimalna nastawa EF1/EF2 I_p=4A

Tabela 6.10. Charakterystyki ANSI

Typ charakterystyki	Oznaczenie	A	B	D	n
Extremely Inverse	ANSI EI	28.2	1.217	29.1	2.0
Very Inverse	ANSI VI	19.61	0.114	21.6	2.0
Moderately Inverse	ANSI MI	0.0515	0.114	4.85	0.02

Tabela 6.11. Charakterystyki ANSI - nastawy

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Asymptota prądu, A	I _{as}	10 ¹ - 1280	1	100
Mnożnik czasu	T _m	0.01 – 15.00	0.01	1.00

Czas minimalny, s	Tmin	0.05 – 100.00	0.01	0.05
Czas maksymalny, s	Tmax	0.05 – 100.00	0.01	10.00
Prąd rozruchowy, A	Ip	10 ¹ - 6000	1	100
Czas dodatkowy, s	Ta	0.00 – 2.00	0.01	0.00

Uwaga: ¹/- minimalna nastawa EF1/EF2 Ip=4A

6.1.2.6 Automatyka SPZ od zabezpieczeń OC i EF (AR OC)

Automatyka SPZ od OC inicjowana jest od zadziałania jednego z elementów: OC1, OC2, EF1, EF2, OC3 lub EF3. Automatyka ta zapewnia również: współpracę z układem koordynacji stref (ZSC), funkcjonalność REZIP i opcjonalnie zawieszenie działania automatyki SPZ w przypadku gdy parametry linii nie spełniają wymagań układu kontroli napięcia (VRC).

Użytkownik nastawia czas opóźnienia między wyłączeniem i ponownym załączeniem (Tr), czas ten może być ustawiany indywidualnie dla każdej przerwy w cyklu SPZ. Jeśli zwarcie nadal występuje to wyłącznik reklozera otworzy się. Stanie się to kilka razy, aż zwarcie przeminie lub element SPZ od OC zakończy cykl wyłączeniem definitywnym. W tym momencie wyłącznik reklozera pozostaje otwarty i nie będzie już automatycznie załączony. Po wyłączeniu definitywnym wyłącznik reklozera może być załączony lokalnie lub zdalnie poleceniem operatora.

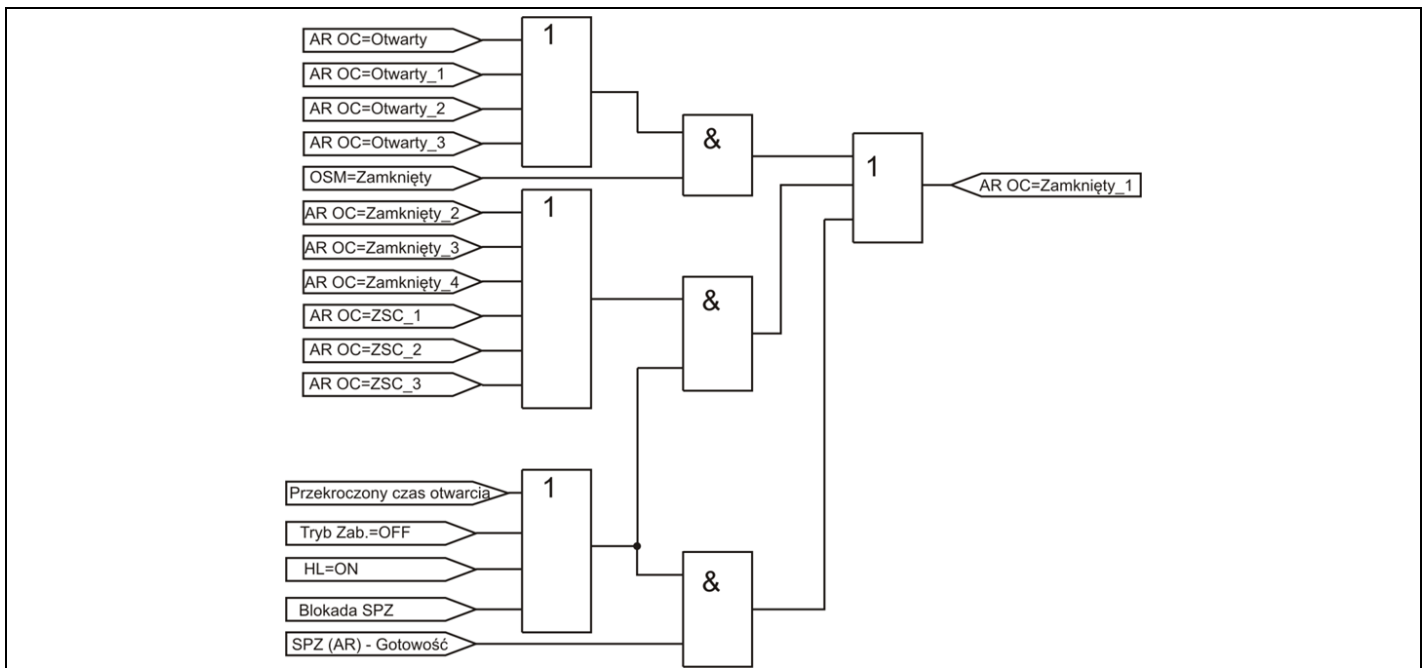
Aby kontrolować liczbę wyłączeń w cyklu SPZ, liczba ta musi być ustawiona. Ilość wyłączeń w cyklu może być dobierana indywidualnie dla nisko (Nt) i wysoko nastawianych (Nhs) elementów zabezpieczeń, ale wartość Nhs nie może przekroczyć wartości Nt. Jeśli elementy wysoko nastawiane (OC3, EF3) są czynne mogą inicjować wyłączenie w całym cyklu SPZ zdefiniowanym liczbą Nt. Ale tylko dla wyłączeń 1..Nhs-1 może wystąpić ponowne załączenie. W nastawach automatyki SPZ musimy zadeklarować sekwencję działania. Nastawy sekwencji zawierają i = 1..Nt znaków. Nastawa [i] = "I" oznacza, że odpowiadające jej kolejne wyłączenie jest bezzwłoczne lub z niewielką zwłoką czasową, nast. [i] = "D" oznacza, że wyłączenie to jest opóźnione. Każdy znak włącza lub wyłącza działanie elementu bezzwłocznego (OC2, EF2) w odpowiednim wyłączeniu w cyklu (licząc od lewej do prawej). Ponowne załączenie zostanie wykonane tylko wtedy, gdy napięcie od strony źródła (reklozer jest otwarty) spełnia wymagania określone w elemencie VRC. W przeciwnym razie nie będzie ponownego załączenia

reklozera w cyklu SPZ a w rejestratorze zdarzeń zapisany zostanie komunikat "SPZ zawieszony przez VRC". Jeżeli parametry napięcia nie poprawią się przed upływem czasu oczekiwania elementu ART to cykl SPZ zostanie zakończony.

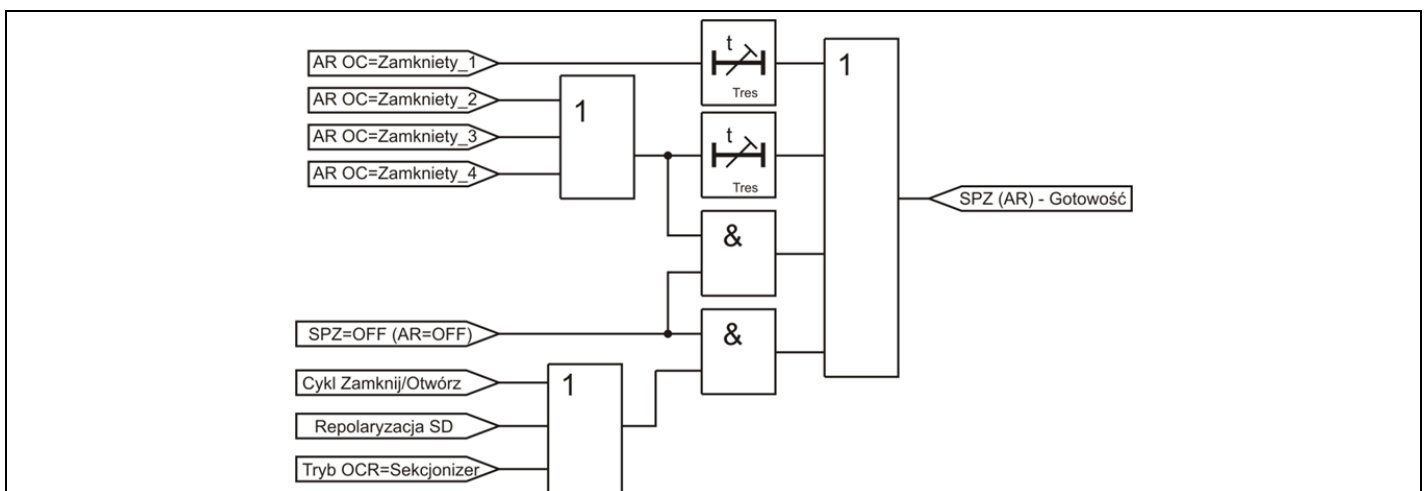
Automatyka SPZ realizuje również wyłączenie definitywne bez uruchamiania cyklu jeżeli operator załączył reklozer na zwarcie lub zakłócenie wystąpiło przed upływem czasu zerowania automatyki SPZ (Tres).

Blokowe schematy logiczne automatyki SPZ pokazano na rysunkach 6.6 – 6.12.

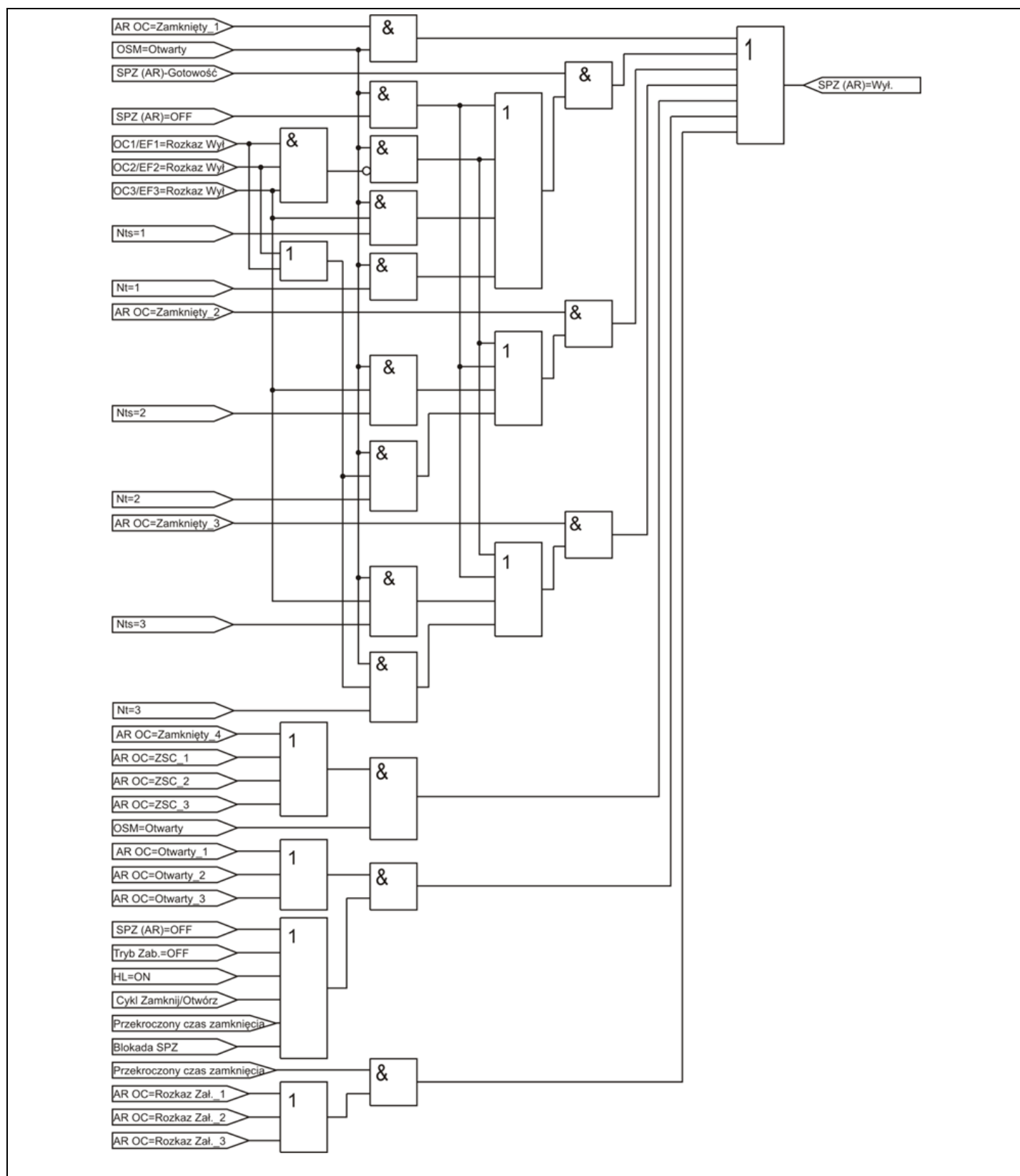
Nastawy automatyki AR OC opisano w tabelach 6.12, 6.13.



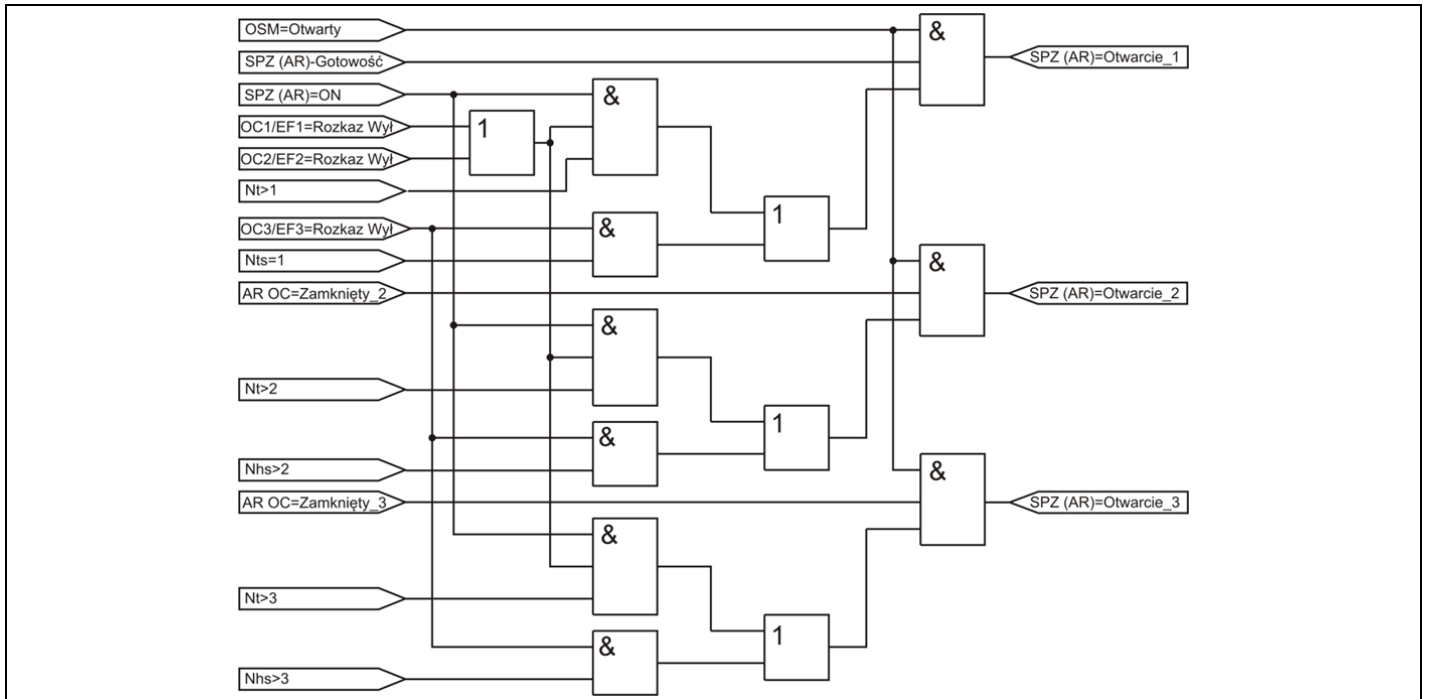
Rys.6.6. Blokowy schemat logiczny automatyki SPZ (AR): OSM zamknięty (przerwany cykl SPZ)



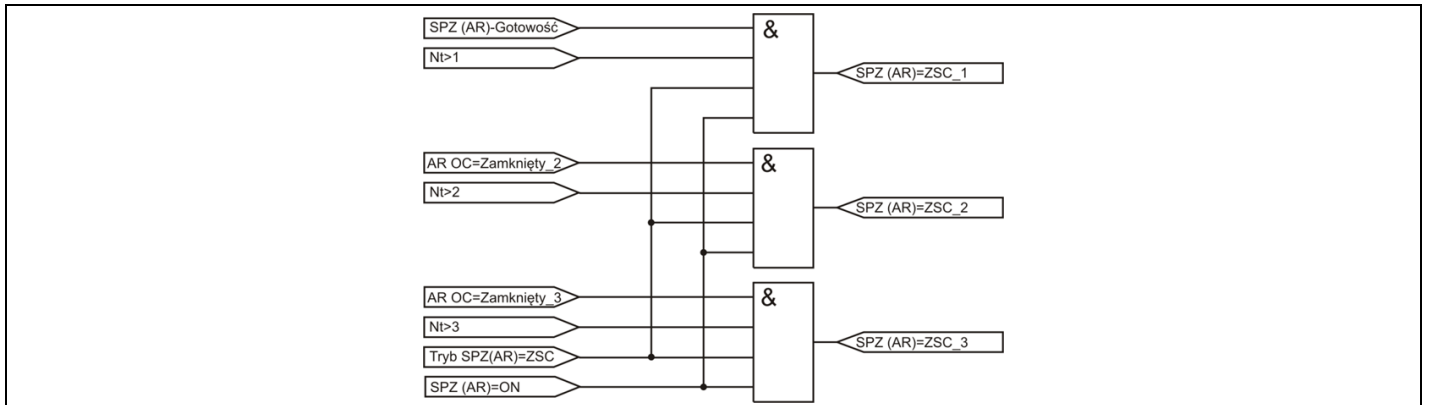
Rys.6.7. Blokowy schemat logiczny automatyki SPZ: OSM gotowy do SPZ



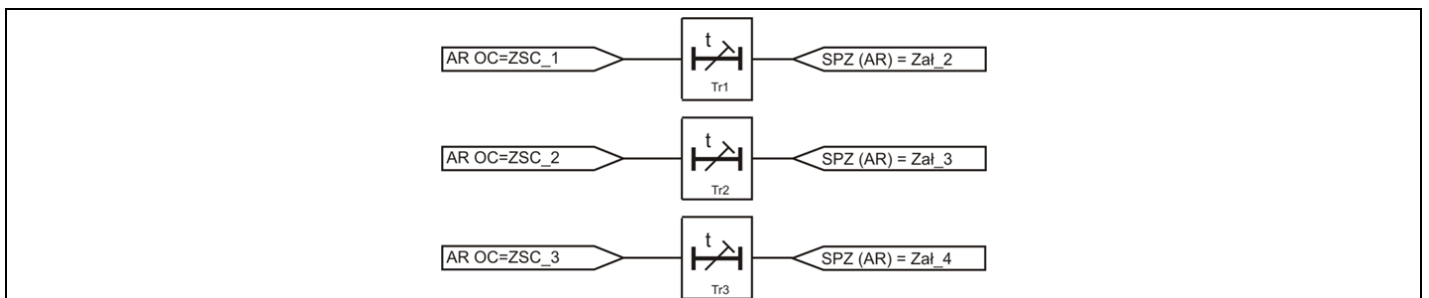
Rys.6.8. Blokowy schemat logiczny automatyki SPZ: OSM otwarcie definitywne



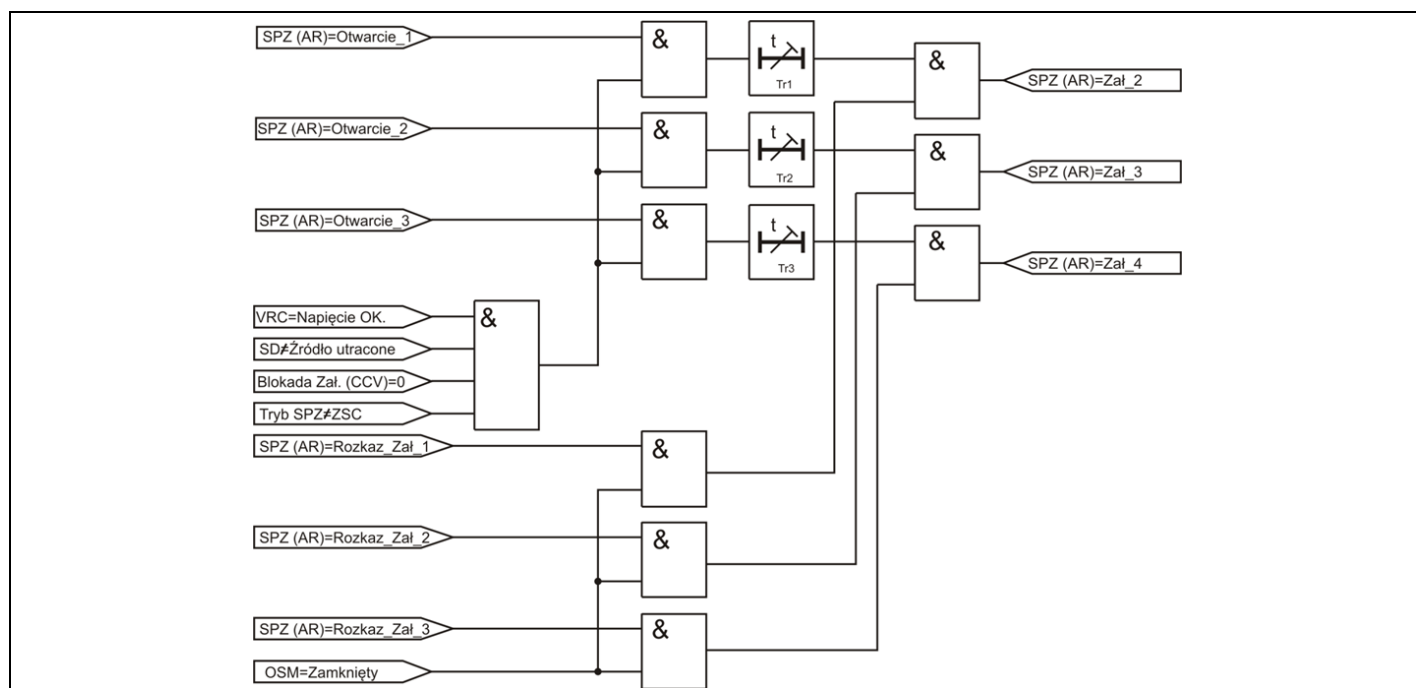
Rys.6.9. Blokowy schemat logiczny automatyki SPZ: 1. 2. i 3. Wyłączenie w cyklu SPZ



Rys.6.10. Blokowy schemat logiczny automatyki SPZ: 1. 2. i 3. ZSC



Rys.6.11. Blokowy schemat logiczny automatyki SPZ: 1. 2. i 3. Udana koordynacja stref



Rys.6.12. Blokowy schemat logiczny automatyki SPZ: 1. 2. i 3. Udany SPZ

Tabela 6.12. Nastawy SPZ dla reklozera w sieci promieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres		Wartość domyślna
Tryb pracy	Tryb	Normalny/Rezip/ZSC		ZSC
Ilość wyłączeń w cyklu	Nt	Tryb=Normal/ZSC	1/2/3/4	4
		Tryb=Rezip	2/3/4	2
Ilość wyłączeń dla zab. OC3/EF3	Hhs	1/2/3/4 ¹		1
Sekwencja SPZ ^{2,3}	Seq	Tryb=Normal/ZSC	Dla 4 wyłączeń: IIII/IIID/IIDD/IDDD/DDDD/ DDDI/DDII/DIII/IIIDI/IDII/IDDI Dla 3 wyłączeń: III/IID/IDD/DDD/DDI/DII/IDI Dla 2 wyłączeń: II/ID/DD/DI Dla 1 wyłączenia: I/D	IIDD
		Tryb=Rezip	-	Dla 4 wyłączeń: DIII Dla 3 wyłączeń: DII Dla 2 wyłączeń: DI
Tryb pierwszego załączenia	Tryb SST	Tryb=Normal/ZSC	Przyspieszony/Opóźniony/Normalny/SPZ bezwarunkowy ⁴	Normalny
		Tryb=Rezip	-	Przyspieszony
Czas	Tr1	Tryb=Normal/ZSC	0.10 – 1800.00	1.00

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Nastawa	Oznaczenie	Zakres		Wartość domyślna
pierwszej przerwy SPZ, s		Tryb=Rezip	0.20 – 1800.00	0.20
Czas drugiej przerwy SPZ, s	Tr2		1.00 – 1800.00	10.00
Czas trzeciej przerwy SPZ, s	Tr3		1.00 – 1800.00	30.00
Czas zerowania, s ³	Tres	Tryb=Normal/ZSC	1 - 180	1
		Tryb=Rezip	-	0.1

Uwaga:

1/ Nhs nie może przekroczyć Nt. Gdy jest czynny element OC3 lub EF3 to może zainicjować wyłączenie w cyklu SPZ zdefiniowaną przez Nt.

2/ Ustawienie sekwencji Seq składa się z 1 do Nt znaków. Każdy znak włącza lub wyłącza działanie elementów bezzwłocznych (OC2, EF2) w odpowiednim kroku cyklu SPZ (licząc od lewej do prawej). Seq [i] = "I" oznacza, że i-te wyłączenie w cyklu jest ustawione jako bezzwłoczne, seq [i] = "D" oznacza, że i-te wyłączenie w cyklu działa z opóźnieniem.

3/ Jeśli wybrany jest tryb Rezip wartość jest nienastawialna.

4/ Jeżeli tryb SST ustawiony jest jako SPZ bezwarunkowy, a Nt wynosi 4, to wtedy RC zabrania ustawienia Tr1, Tr2, Tr3 w sumie mniej niż 60 sekund (suma Tr1+Tr2+Tr3 musi być powyżej 60 s, aby wykonać pełny cykl ponownego rozruchu, zaczynając od trybu zamknij – ZO-ZO-ZO-ZO).

Tabela 6.13. Nastawy SPZ dla reklozera w sieci pierścieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres		Wartość domyślna
Tryb pracy	Tryb	Normalny/Rezip/ZSC		ZSC
Ilość wyłączeń w cyklu +	Nt+	Tryb=Normal/ZSC	1/2/3/4	4
		Tryb=Rezip	2/3/4	2
Ilość wyłączeń dla zab. OC3+/ EF3+	Hhs+	1/2/3/4 ¹		1
Sekwencja SPZ ^{2,3}	Seq+	Tryb=Normal/ZSC	Dla 4 wyłączeń: IIII/IIID/IIID/IDDD/DDDD/ DDDI/DDII/DIII/IIDI/IDII/IDDI Dla 3 wyłączeń: III/IID/IDD/DDD/DDI/DII/IDI Dla 2 wyłączeń: II/ID/DD/DI Dla 1 wyłączenia: I/D	IIDD
		Tryb=Rezip	-	Dla 4 wyłączeń: DIII Dla 3 wyłączeń: DII

Nastawa	Oznaczenie	Zakres		Wartość domyślna
				Dla 2 wyłączeń: DI
Tryb pierwszego załączenia+	Tryb SST+	Tryb=Normal/ZSC	Przyspieszony/Opóźniony/Normalny /SPZ bezwarunkowy	Normalny
		Tryb=Rezip	-	Przyspieszony
Czas pierwszej przerwy SPZ+, s	Tr1+	Tryb=Normal/ZSC	0.10 – 1800.00	1.00
		Tryb=Rezip	0.20 – 1800.00	0.20
Czas drugiej przerwy SPZ+, s	Tr2+	1.00 – 1800.00		10.00
Czas trzeciej przerwy SPZ+, s	Tr3+	1.00 – 1800.00		30.00
Czas zerowania+, s ³	Tres+	Tryb=Normal/ZSC	1 - 180	1
		Tryb=Rezip	-	0.1
Ilość wyłączeń w cyklu -	Nt-	Tryb=Normal/ZSC	1/2/3/4	4
		Tryb=Rezip	2/3/4	2
Ilość wyłączeń dla zab. OC3-/EF3-	Hhs-	1/2/3/4 ¹		1
Sekwencja SPZ ^{-2,3}	Seq-	Tryb=Normal/ZSC	Dla 4 wyłączeń: IIII/IIID/IIID/IDDD/DDDD/ DDDI/DDII/DIII/IIDI/IDII/IDDI Dla 3 wyłączeń: III/IID/IDD/DDD/DDI/DII/IDI Dla 2 wyłączeń: II/ID/DD/DI Dla 1 wyłączenia: I/D	IIDD
		Tryb=Rezip	-	Dla 4 wyłączeń: DIII Dla 3 wyłączeń: DII Dla 2 wyłączeń: DI
Tryb pierwszego załączenia-	Tryb SST-	Tryb=Normal/ZSC	Przyspieszony/Opóźniony/Normalny	Normalny
		Tryb=Rezip	-	Przyspieszony
Czas pierwszej przerwy SPZ-, s	Tr1-	Tryb=Normal/ZSC	0.10 – 1800.00	1.00
		Tryb=Rezip	0.20 – 1800.00	0.20
Czas drugiej przerwy SPZ-, s	Tr2-	1.00 – 1800.00		10.00

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Nastawa	Oznaczenie	Zakres		Wartość domyślna
Czas trzeciej przerwy SPZ-, s	Tr3-	1.00 – 1800.00		30.00
Czas zerowania-, s ³	Tres-	Tryb=Normal/ZSC	1 - 180	1
		Tryb=Rezip	-	0.1

Uwaga:

1/ Nhs nie może przekroczyć Nt. Gdy jest czynny element OC3 lub EF3 to może zainicjować wyłączenie w cyklu SPZ zdefiniowaną przez Nt.

2/ Ustawienie sekwencji Seq składa się z 1 do Nt znaków. Każdy znak włącza lub wyłącza działanie elementów bezzwłocznych (OC2, EF2) w odpowiednim kroku cyklu SPZ (licząc od lewej do prawej). Seq [i] = "I" oznacza, że i-te wyłączenie w cyklu jest ustawione jako bezzwłoczne, seq [i] = "D" oznacza, że i-te wyłączenie w cyklu działa z opóźnieniem.

3/ Jeśli wybrany jest tryb Rezip wartość jest nienastawialna.

4/ Jeżeli tryb SST ustawiony jest jako SPZ bezwarunkowy, a Nt wynosi 4, to wtedy RC zabrania ustawienia Tr1, Tr2, Tr3 w sumie mniej niż 60 sekund (suma Tr1+Tr2+Tr3 musi być powyżej 60 s, aby wykonać pełny cykl ponownego rozruchu, zaczynając od trybu Zamknij – ZO-ZO-ZO-ZO).

REZIP

Automatyka SPZ od OC wyposażona jest w algorytm Rezip, który umożliwia kompleksową automatyzację sieci dystrybucyjnej. Rezip może być stosowane w sieciach, w których instalacja większej liczby reklozerów nie jest możliwa ze względu na ograniczone możliwości selektywności działania zabezpieczeń. Algorytm ten inicjowany jest przez otwarcie reklozera zainstalowanego powyżej, między punktem zasilania a reklozerm z funkcją Rezip. Gdy zostanie wykryta utrata zasilania, wszystkie reklozery i rozłączniki sekcjonujące Rezip wyłączają się w czasie przerwy beznapięciowej. Gdy automatyka SPZ zamyka wyłącznik reklozera, przywraca dopływ do najbliższego sekcjonizera Rezip. Pojawienie się napięcia aktywuje układ czasowy SPZ od LS i po zadany czasie rozłącznik sekcjonujący Rezip zamknie się przywracając zasilanie do następnego sekcjonizera Rezip. Natychmiast po zamknięciu sekcjonizery Rezip pracują w trybie zabezpieczenia bezzwłoczego, jeśli któryś z nich wykryje prąd zwarcia, to zadziała bezzwłocznie wyprzedzając działanie reklozera zainstalowanego powyżej. W tym

czasie następny sekcjonizer Rezip zamyka się dzięki automatyce SPZ po LS, zabezpieczenia OC/EF poprzedniego sekcjonizera Rezip są już zablokowane, więc przy załączeniu na zwarcie zadziała tylko ostatni sekcjonizer.

Algorytm ten zapewnia prostą metodę selektywnego działania reklozerów i sekcjonizerów Rezip skracając czas identyfikacji miejsca zwarcia i rekonfiguracji sieci. Metoda ta umożliwia podział sieci na dowolną liczbę odcinków i minimalizację liczby odbiorców pozbawionych zasilania. Sekcjonizery Rezip mogą być również zastosowane w sieciach pierścieniowych, w których reklozery pracują z automatyką SZR.

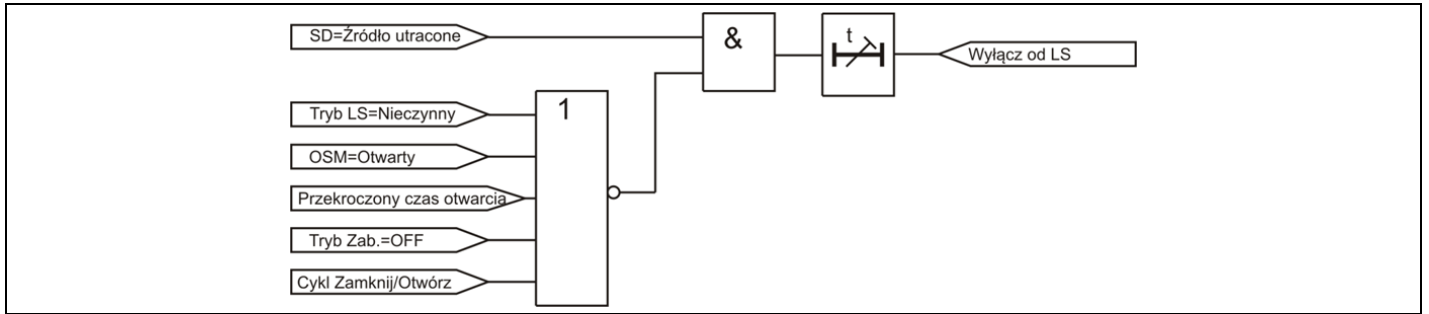
Koordinacja sekwencji stref (ZSC)

Automatyka SPZ od OC zapewnia koordynację sekwencji stref (ZSC). Element ZSC ingeruje w cykl SPZ wymuszając przejście do następnego kroku w cyklu po zaniku pobudzenia zabezpieczeń, jeśli wykryje działanie zabezpieczeń w następnym reklozerze „poniżej”. Funkcjonalność ta jest wymagana do zastosowań, w których używana jest filozofia oszczędzania bezpieczników.

6.1.2.7 Utrata zasilania (LS)

Element LS zapewnia wyłączenie spowodowane brakiem zasilania. Funkcja ta ma zastosowanie do sekcjonizerów z automatyką umożliwiającą odbudowę zasilania. Działanie elementu może być opisana w sposób następujący: jest pasywny, tak długo jak SD wykrywa źródło zasilania. SD pobudza się i rozpoczyna naliczanie czasu T_t gdy nie może rozpoznać źródła. Po upływie tego czasu gdy źródło nadal nie zostało odzyskane LS inicjuje żądanie wyłączenia reklozera. Jeśli źródło zostanie znalezione przed upływem czasu T_t , element ten ponownie przejdzie w stan oczekiwania.

Blokowy schemat logiczny zabezpieczenia LS pokazano na rysunku 6.13. Nastawy LS przedstawiono w tabeli 6.14.



Rys.6.13. Blokowy schemat logiczny LS

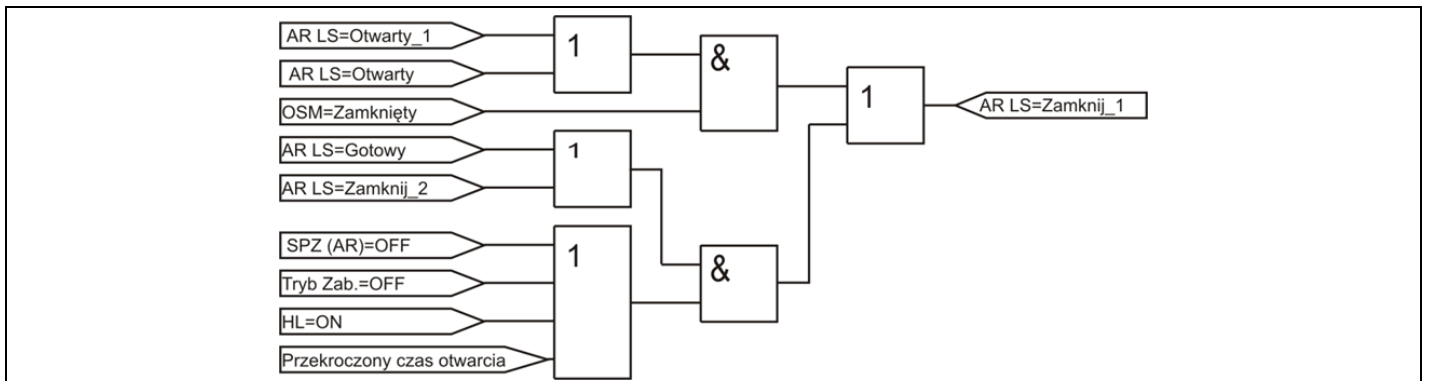
Tabela 6.14. Nastawy elementu LS

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Tryb działania	Tryb	Czynny/Nieczynny	-	Nieczynny
Opóźnienie wyłączenia	Tt	0.10 – 100.00	0.01	10.00

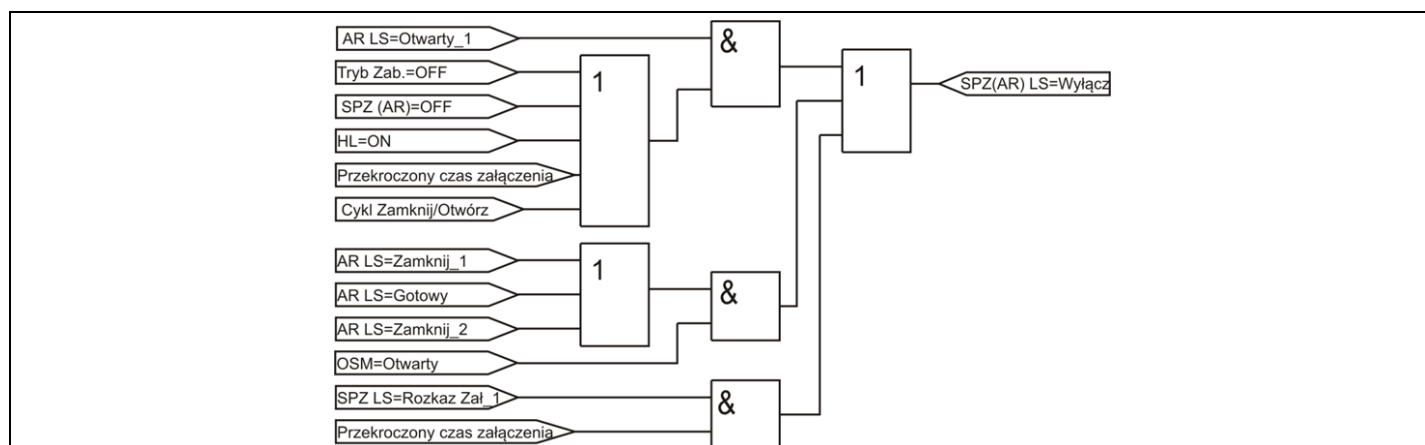
6.1.2.8 Automatyka SPZ od LS (AR LS)

Automatyka SPZ po LS inicjuje załączenie reklozera, który został wyłączony przez element LS. Użytkownik wprowadza nastawę czasu opóźnienia między pojawieniem się napięcia a ponownym załączeniem reklozera (Tr). Jeśli utrata zasilania pojawi się ponownie przed upływem nastawionego czasu, reklozer zadziała ponownie i zakończy cykl automatyki SPZ od LS. Jest to wyłączenie definitywne i reklozer może być zamknięte tylko przez lokalne lub zdalne polecenia operatora.

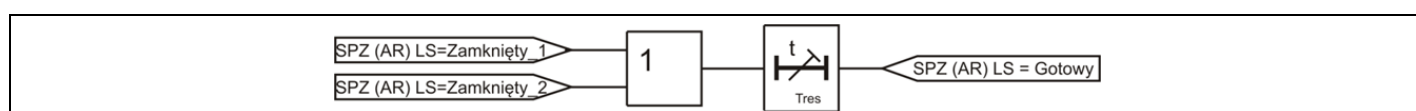
Blokowy schemat logiczny automatyki SPZ od LS pokazano na rysunku 6.14-6.18. Ustawienia automatyki SPZ od LS przedstawiono w tabeli 6.15.



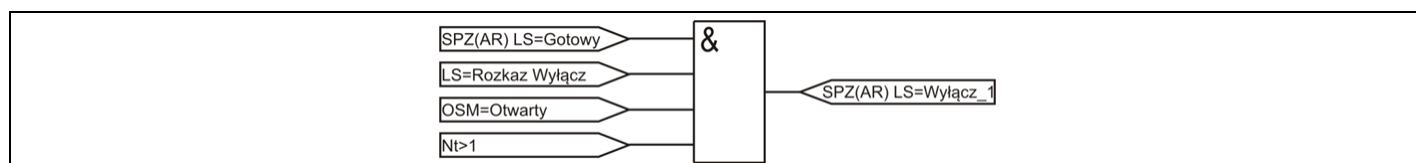
Rys.6.14. Blokowy schemat logiczny SPZ(AR) po LS: OSM zamknięty (przerwany cykl SPZ)



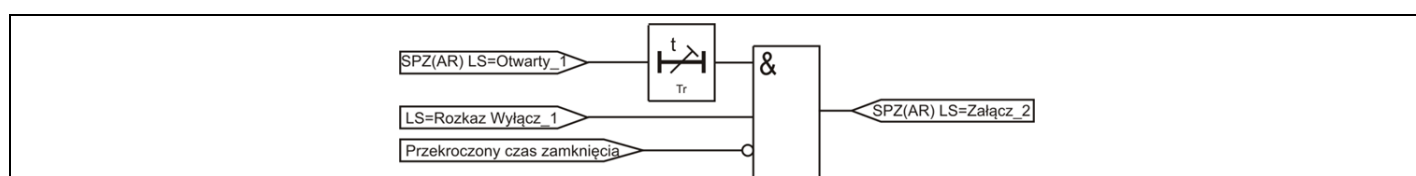
Rys.6.15. Blokowy schemat logiczny SPZ(AR) po LS: OSM otwarcie definitywne



Rys.6.16. Blokowy schemat logiczny SPZ(AR) po LS: OSM gotowy do ponownego załączenia



Rys.6.17. Blokowy schemat logiczny SPZ(AR) po LS: OSM otwarcie w cyklu SPZ



Rys.6.18. Blokowy schemat logiczny SPZ(AR) po LS: Udany SPZ

Tabela 6.15. Nastawy automatyki SPZ od LS

Nastawa	Oznaczenie	Zakres		Wartość domyślna
Tryb pracy	Tryb	Normalny/Rezip		Normal
Ilość wyłączzeń w cyklu ¹	Nt	Tryb=Normal	1/2	1
		Tryb=Rezip	-	2
Czas opóźnienia załączenia, s	Tr	Tryb=Normal	0.10 – 180.00	10.00
		Tryb=Rezip	0.20 – 180.00	0.20

Uwaga: 1/ W trybie Rezip ta nastawa jest niedostępna.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

6.1.2.9 Praca na linii (HL)

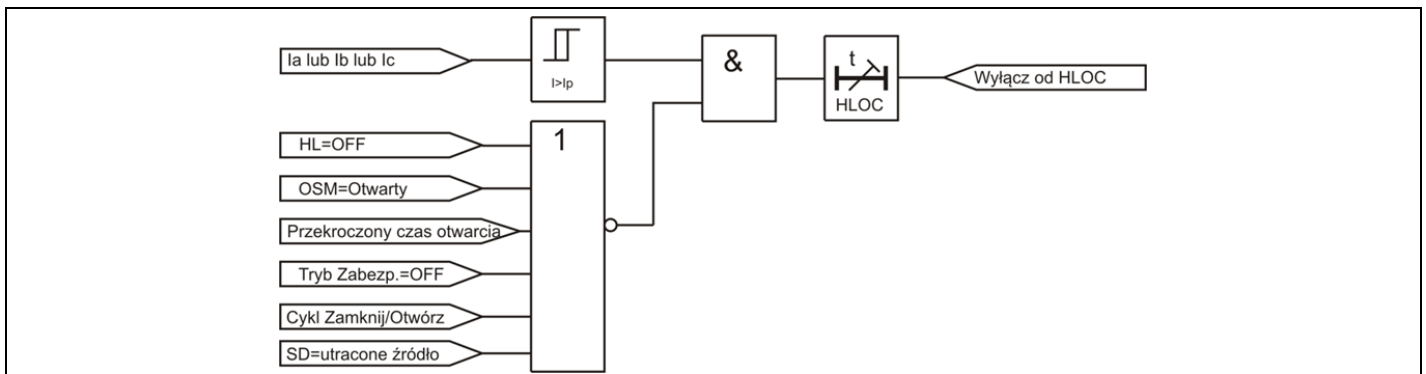
Element HL składa się z dwóch elementów podrzędnych, które zapewniają ochronę przed zwarciami podczas prac pod napięciem, wycinki drzew lub praca maszyn budowlanych w pobliżu pracującej linii. Na ogół zabezpieczeń te ustawione są bardziej czule niż odpowiadające im nastawienia OC / EF i nie mają automatyki SPZ.

HL składa się z dwóch elementów nadprądowych, jeden dla prądów fazowych (HLOC) oraz jeden dla prądów ziemnozwarciowych (HLEF). Działanie zarówno HLOC jak i HLEF powoduje wyłączenie definitywne.

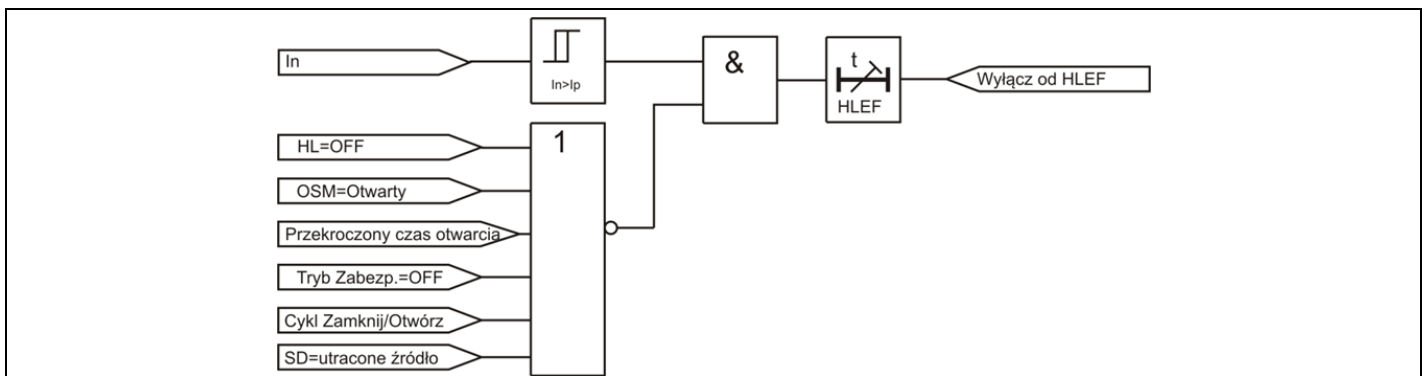
Działanie HLOC można opisać w następujący sposób: Gdy prąd fazowy przekroczy nastawioną wartość I_p rozpoczyna się naliczanie czasu. Po upływie czasu T_t , jeżeli prąd nadal przekracza nastawioną wartość I_p element HLOC inicjuje wyłączenie reklozera.

Działanie HLEF można opisać w następujący sposób: Gdy prąd doziemny przekroczy nastawioną wartość I_n rozpoczyna się naliczanie czasu. Po upływie czasu T_t , jeżeli prąd doziemny nadal przekracza nastawioną wartość I_n element HLOC inicjuje wyłączenie reklozera.

Blokowy schemat logiczny zabezpieczenia HL pokazano na rysunkach 6.19-6.20. Nastawy elementu HL opisano w tabelach 6.16 – 6.19.



Rys.6.19. Blokowy schemat logiczny HLOC



Rys.6.20. Blokowy schemat logiczny HLEF

Tabela 6.16. Nastawy HLOC dla linii promieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Prąd rozruchowy, A	I_p	10 - 1280	1	10
Opóźnienie wyłączenia, s	T_t	0.00 – 2.00	0.00	0.00

Tabela 6.17. Nastawy HLOC dla linii pierścieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Prąd rozruchowy +, A	Ip +	10 - 1280	1	10
Opóźnienie wyłączenia +, s	Tt +	0.00 – 2.00	0.00	0.00
Prąd rozruchowy -, A	Ip -	10 - 1280	1	10
Opóźnienie wyłączenia-, s	Tt -	0.00 – 2.00	0.00	0.00

Tabela 8.18. Nastawy HLEF dla linii promieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Prąd rozruchowy, A	Ip	4 - 1280	1	4
Opóźnienie wyłączenia, s	Tt	0.00 – 2.00	0.00	0.00

Tabela 6.19. Nastawy HLEF dla linii pierścieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Prąd rozruchowy +, A	Ip +	4 - 1280	1	4
Opóźnienie wyłączenia +, s	Tt +	0.00 – 2.00	0.00	0.00
Prąd rozruchowy -, A	Ip -	4 - 1280	1	4
Opóźnienie wyłączenia-, s	Tt -	0.00 – 2.00	0.00	0.00

6.1.2.10 Czułe zabezpieczenie ziemnozwarciowe (SEF)

Element SEF zapewnia ochronę przed zwarciami doziemnymi o wysokiej impedancji.

SEF wykrywa zakłócenia, przy użyciu dwóch różnych kryteriów: "Prąd"; "Prąd i kąt".

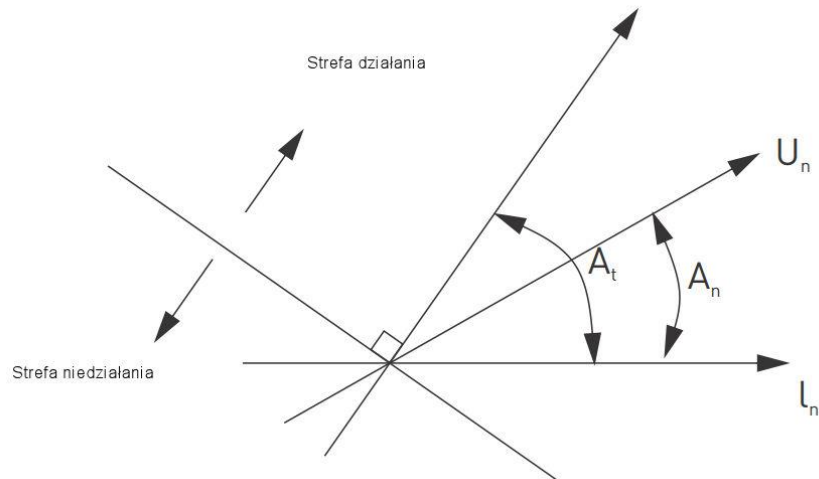
Jeżeli wybrane jest kryterium "Prąd", działanie elementu można opisać w następujący sposób: element SEF rozpoczyna odliczanie czasu, gdy prąd doziemny przekracza wartość prądu pobudzenia (Ip). Odliczanie czasu od zera do nastawionej wartości Tt realizowane jest zgodnie z charakterystyką niezależną TD. Jeżeli licznik czasu zrówna się z nastawioną wartością a prąd zakłócenia nadal przekracza prąd odpadu, to generowany jest rozkaz otwarcia wyłącznika.

Jeżeli wybrane jest kryterium "Prąd i kąt", reklozer wykorzystuje pomiary prądu ziemnozwarciowego oraz kąta między napięciem składowej zerowej i prądu składowej zerowej. Użytkownik ustawia wartość prądu pobudzenia In oraz kąt At. W przypadku wystąpienia zakłócenia, obliczany jest kąt między napięciem i prądem składowej zerowej. Pobudzenie zabezpieczenia kierunkowego SEF wymaga spełnienia dwóch warunków:

- 1) prąd jest większy niż wartość progowa;
- 2) kąt fazy między napięciem i prądem składowej zerowej jest w zakresie $At \pm 90^\circ$.

Odliczanie czasu od zera do nastawionej wartości Tt realizowane jest zgodnie z charakterystyką niezależną TD. Jeżeli licznik czasu zrówna się z nastawioną wartością a prąd zakłócenia nadal przekracza prąd odpadu i kąt między prądem In i napięciem Un jest w zakresie $At \pm 90^\circ$, to generowany jest rozkaz otwarcia wyłącznika.

Działanie zabezpieczenia SEF w trybie "Prąd i kąt" jest przedstawione na rysunku 6.21.



Rys. 6.21 Charakterystyka działania zabezpieczenia SEF – „Prąd i kąt”

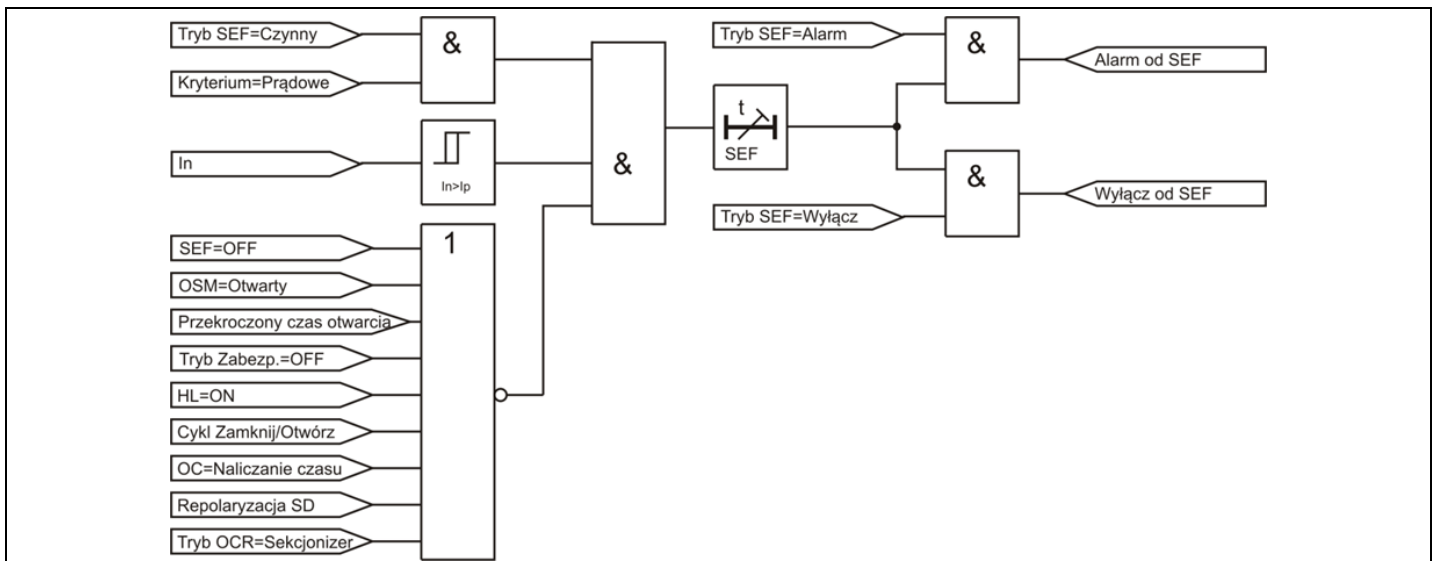
U_n – napięcie składowej zerowej

I_n – prąd składowej zerowej

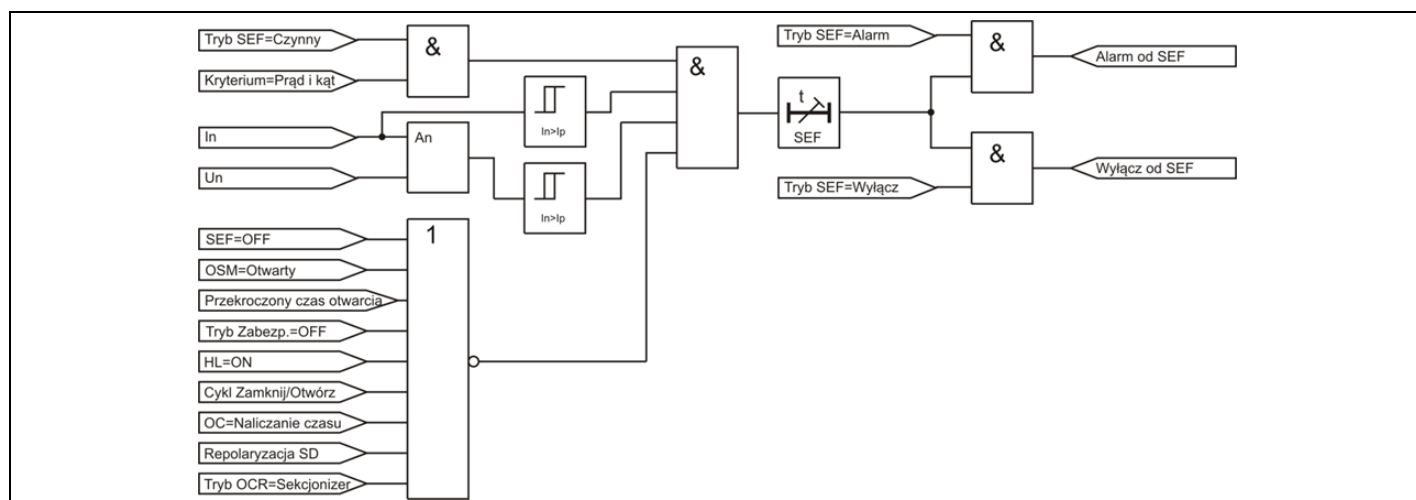
A_n – kąt między U_n i I_n

A_t – nastawa kąta charakterystycznego

Blokowe schematy logiczne zabezpieczenia SEF pokazano na rysunkach 6.22-6.23. Nastawy elementu SEF opisano w tabelach 6.20 – 6.23.



Rys.6.22. Blokowy schemat logiczny SEF - kryterium prądowe



Rys.6.23. Blokowy schemat logiczny SEF - kryterium prąd i kąt

Tabela 6.20. Nastawy SEF dla linii promieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres		Rozdzielczość	Wartość domyślna
Tryb działania	Tryb	Nieczynny/Alarm/Wyłącz		-	Wyłącz
Kryterium zwarciove	Typ	Prąd/Prąd i kąt		-	Prąd
Charakterystyka czasowa	TCC	Typ=Prąd	TD, TEL I	-	TD
		Typ=Prąd i kąt	TD	-	
Kąt charakterystyczny, °	At	Typ=Prąd	-	-	0
		Typ=Prąd i kąt	0 - 359	1	

Tabela 6.21. Nastawy SEF dla linii promieniowej (TCC=TD)

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Prąd rozruchowy, A	Ip	1 - 80	1	4
Opóźnienie wyłączenia, s	Tt	0.01– 100.00	0.01	10.00

Tabela 6.22. Nastawy SEF dla linii pierścieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres		Rozdzielczość	Wartość domyślna
Tryb działania +	Tryb +	Nieczynny/Alarm/Wyłącz		-	Wyłącz
Kryterium zwarciove +	Typ +	Prąd/Prąd i kąt		-	Prąd
Charakterystyka czasowa +	TCC +	Typ=Prąd	TD, TEL I	-	TD
		Typ=Prąd i kąt	TD	-	
Kąt charakterystyczny, ° +	At +	Typ=Prąd	-	-	0
		Typ=Prąd i kąt	0 - 359	1	
Tryb działania -	Tryb -	Nieczynny/Alarm/Wyłącz		-	Wyłącz
Kryterium zwarciove -	Typ -	Prąd/Prąd i kąt		-	Prąd
Charakterystyka czasowa -	TCC -	Typ=Prąd	TD, TEL I	-	TD
		Typ=Prąd i kąt	TD	-	

Kąt charakterystyczny, ° -	At -	Typ=Prąd	-	-	
		Typ=Prąd i kąt	0 - 359	1	0

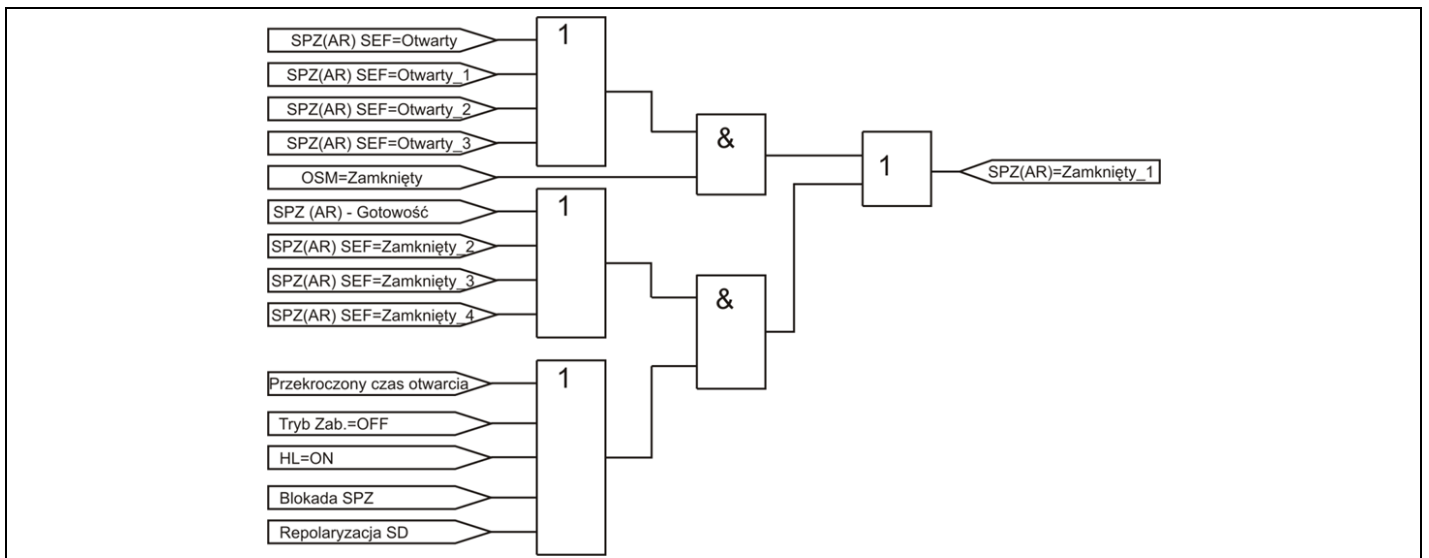
Tabela 6.23. Nastawy SEF dla linii pierścieniowej (TCC=TD)

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Prąd rozruchowy +, A	Ip +	1 - 80	1	4
Opóźnienie wyłączenia +, s	Tt +	0.01– 100.00	0.01	10.00
Prąd rozruchowy -, A	Ip -	1 - 80	1	4
Opóźnienie wyłączenia -, s	Tt -	0.01– 100.00	0.01	10.00

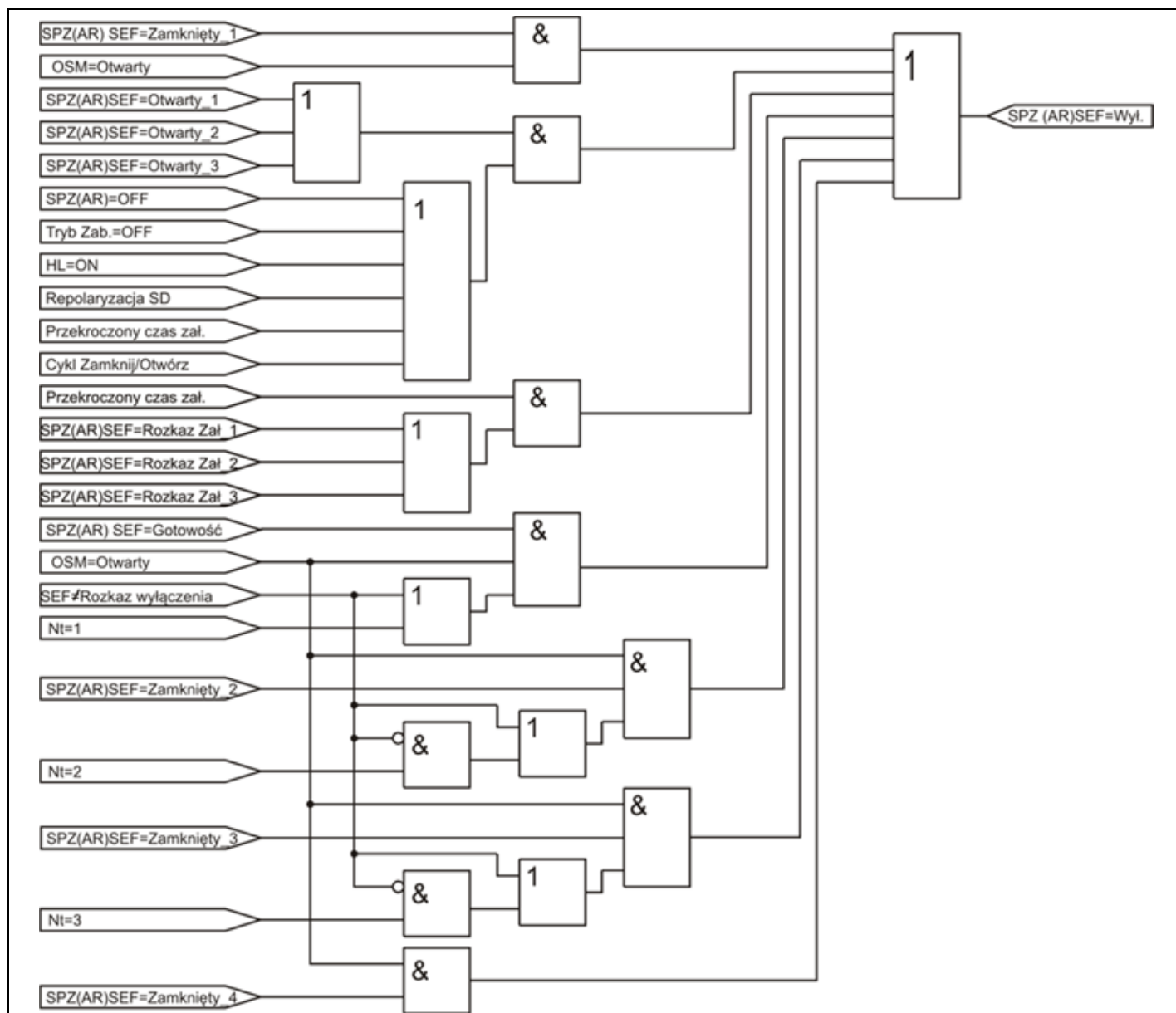
6.1.2.11 Automatyka SPZ od SEF (AR SEF)

Element SPZ od SEF zapewnia automatykę ponownego załączenia po zadziałaniu czułego zabezpieczenia SEF. Automatyka SPZ realizuje również wyłączenie definitywne bez uruchamiania cyklu jeżeli operator załączył reklozer na zwarcie lub zakłócenie wystąpiło przed upływem czasu zerowania automatyki SPZ (Tres). Działanie automatyki SPZ od SEF jest podobny do elementu SPZ od OC. W automatyce SPZ od SEF nie zastosowano układu Koordynacji Sekwencji Stref (ZSC) oraz funkcjonalności REZIP.

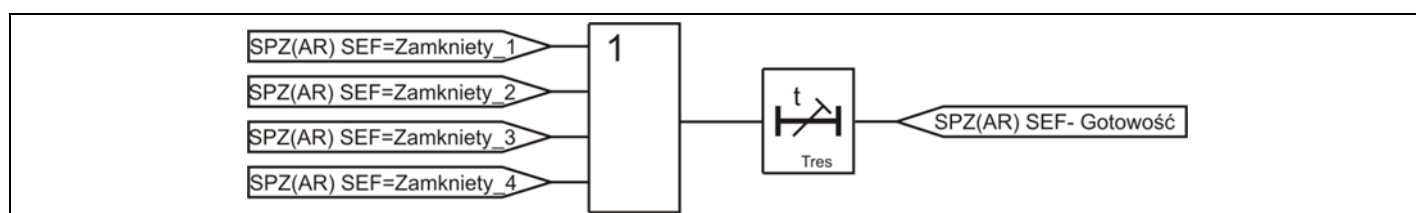
Blokowe schematy logiczne automatyki SPZ od SEF pokazano na rysunkach 6.24-6.28. Ustawienia automatyki SPZ od SEF przedstawiono w tabelach 6.24, 6.25.



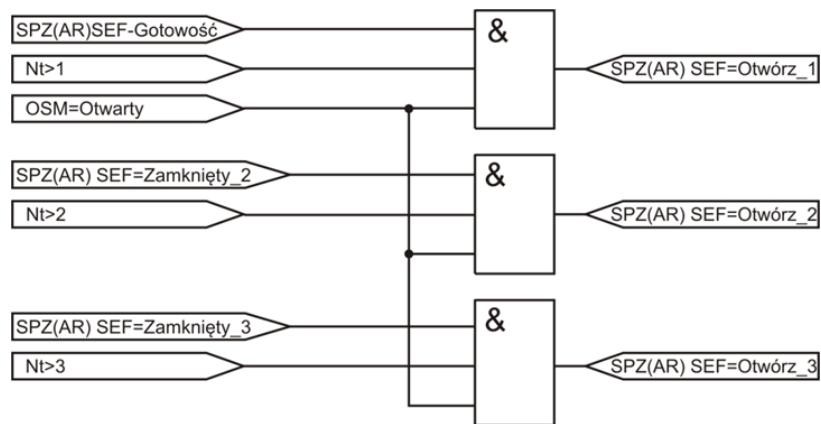
Rys.6.24. Blokowy schemat logiczny SPZ od SEF: OSM zamknięty (przerwany cykl SPZ)



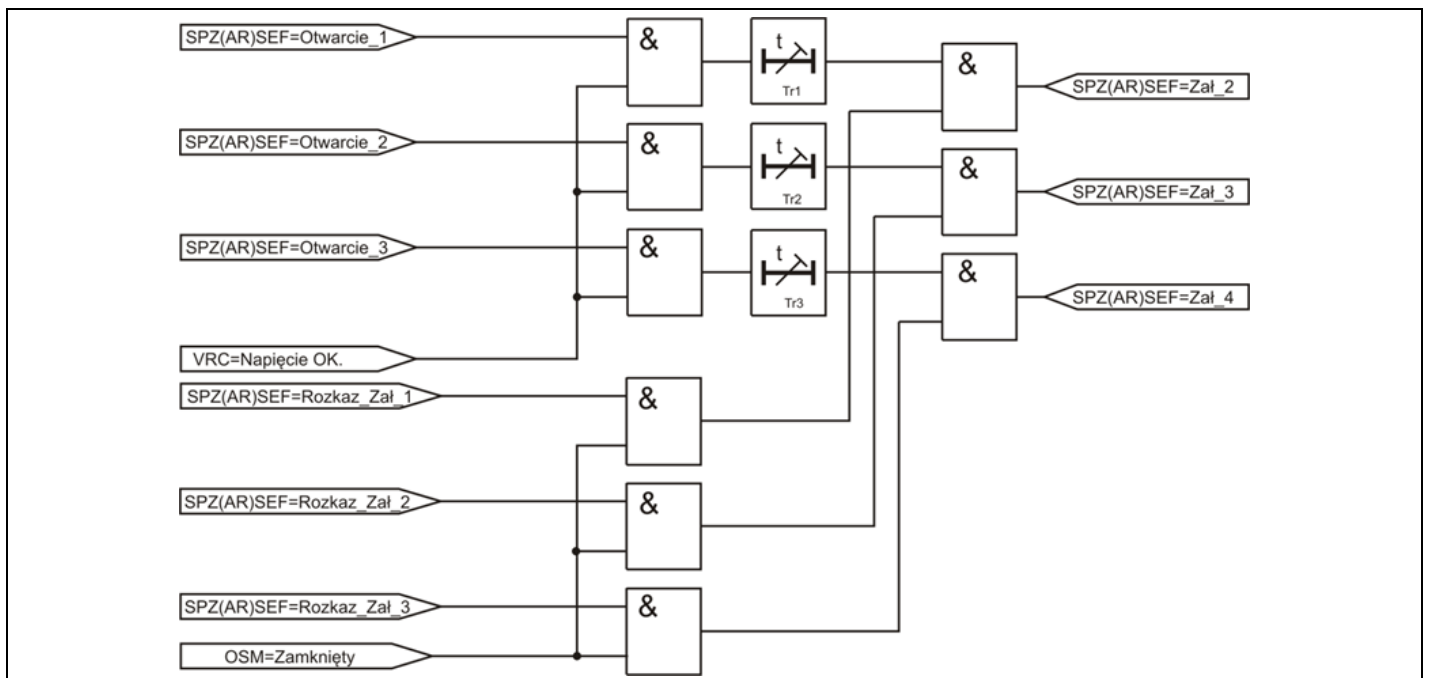
Rys.6.25. Blokowy schemat logiczny SPZ od SEF: OSM – wyłączenie definitywne



Rys.6.26. Blokowy schemat logiczny SPZ od SEF: OSM – gotowy do SPZ



Rys.6.27. Blokowy schemat logiczny SPZ od SEF: 1. 2. i 3. wyłączenie w cyklu SPZ



Rys.6.28. Blokowy schemat logiczny SPZ od SEF: 1. 2. i 3. udane załączenie w cyklu SPZ

Tabela 6.24. Nastawy SPZ od SEF dla reklozera w sieci promieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Ilość wyłączeń w cyklu	Nt	1/2/3/4	-	3
Czas pierwszej przerwy, s	Tr1	0.01 – 180.00	0.01	1.00
Czas drugiej przerwy, s	Tr2	1.00 – 180.00	0.01	10.00
Czas trzeciej przerwy, s	Tr3	1.00 – 180.00	0.01	30.00
Czas zerowania, s	Tres	1 - 180	1	1

Tabela 6.25. Nastawy SPZ od SEF dla reklozera w sieci pierścieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Ilość wyłączeń w cyklu +	Nt +	1/2/3/4	-	3
Czas pierwszej przerwy +, s	Tr1 +	0.01 – 180.00	0.01	1.00
Czas drugiej przerwy +, s	Tr2 +	1.00 – 180.00	0.01	10.00
Czas trzeciej przerwy +, s	Tr3 +	1.00 – 180.00	0.01	30.00
Czas zerowania +, s	Tres +	1 - 180	1	1
Ilość wyłączeń w cyklu -	Nt -	1/2/3/4	-	3
Czas pierwszej przerwy -, s	Tr1 -	0.01 – 180.00	0.01	1.00
Czas drugiej przerwy -, s	Tr2 -	1.00 – 180.00	0.01	10.00
Czas trzeciej przerwy -, s	Tr3 -	1.00 – 180.00	0.01	30.00
Czas zerowania -, s	Tres -	1 - 180	1	1

6.1.2.12 Ziemnozwarciowe zabezpieczenie admityncyjne (NAP)

Element NAP wykrywa zwarcia doziemne o wysokiej impedancji, zapewniając wyższą czułość niż oferowana konwencjonalna ochrona ziemnozwarciowa. Zabezpieczenie to zapewnia opóźnione wyłączenie, gdy wielkość admityncji ($Y0$), konduktancji ($G0$) lub susceptancji ($B0$) przekracza nastawioną wartość, gdzie:

$$Y0 = \frac{I_n}{U_n}$$

$$G0 = \frac{I_n}{U_n} * \cos An$$

$$B0 = \frac{I_n}{U_n} * \sin An$$

U_n - napięcie składowej zerowej ($3U_0$), kV;

I_n - prąd składowej zerowej ($3I_0$), A;

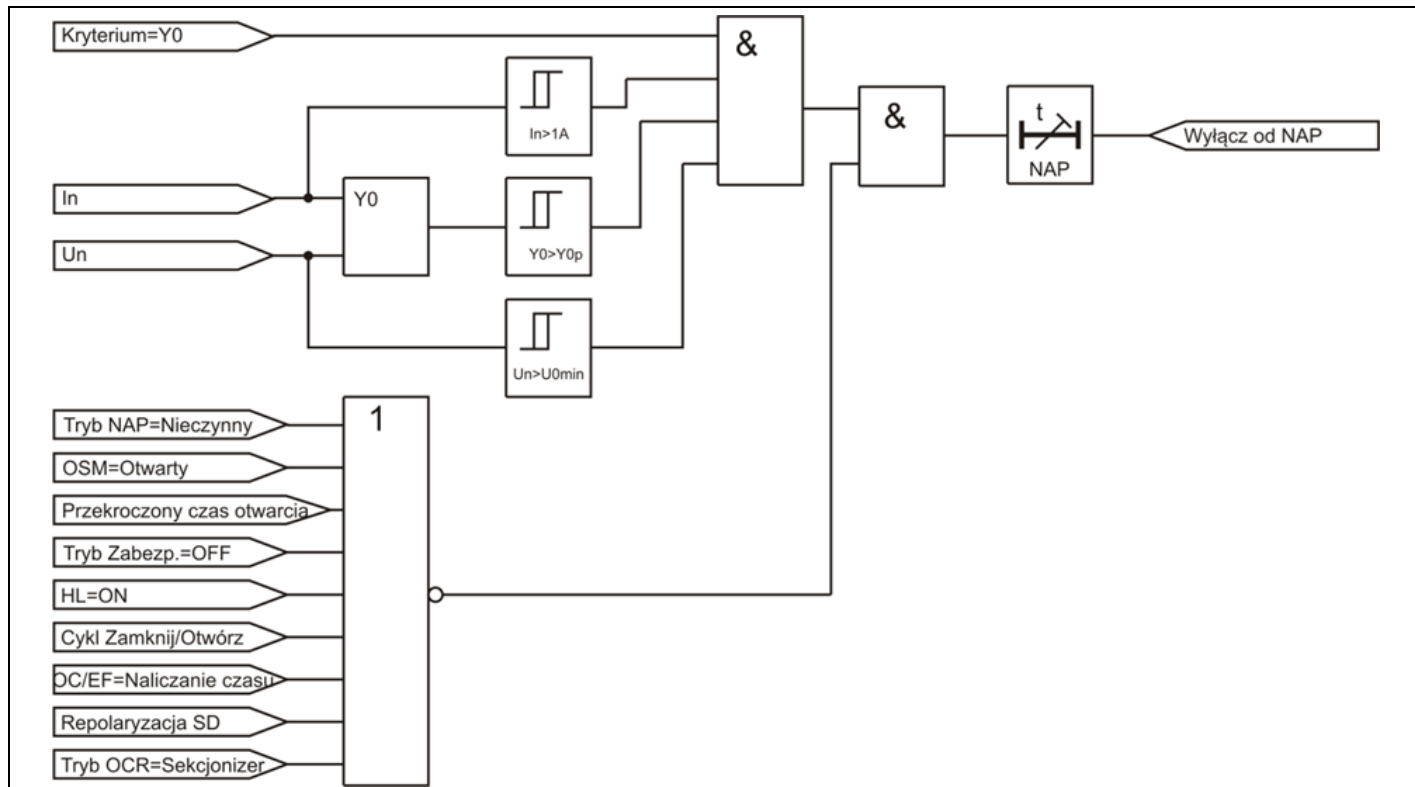
An - kąt między U_n i I_n (φ), °.

Blokowe schematy logiczne zabezpieczenia NAP pokazano na rysunkach 6.29-6.31. Nastawy elementu SEF opisano w tabelach 6.26 – 6.27.

Tryb admitancyjny

Działanie zabezpieczenia admitancyjnego można opisać w następujący sposób: zabezpieczenie admitancyjne (Y0) pobudza się gdy zmierzona wartość admitancji pętli zwarcia jest większa od nastawionej

wartości Y_{0p} . Odliczanie czasu od zera do nastawionej wartości T_t realizowane jest zgodnie z charakterystyką niezależną TD. Jeżeli licznik czasu zrówna się z nastawioną wartością a wartość admitancji nadal przekracza wartość odpadu, to generowany jest rozkaz otwarcia wyłącznika.



Rys.6.29. Blokowy schemat logiczny: NAP-tryb admitancji Y0

Tryb konduktancyjny

Działanie zabezpieczenia konduktancyjnego (Kierunek="Bezkielunkowe") można opisać w następujący sposób: zabezpieczenie konduktancyjne (G0) pobudza się gdy zmierzona wartość konduktancji pętli zwarcia jest większa od nastawionej wartości G0p. Odliczanie czasu od zera do nastawionej wartości Tt realizowane jest zgodnie z charakterystyką niezależną TD. Jeżeli licznik czasu zrówna się z nastawioną wartością a wartość admitancji nadal przekracza wartość odpadu, to generowany jest rozkaz otwarcia wyłącznika.

Działanie zabezpieczenia konduktancyjnego (Kierunek="Do przodu") można opisać w następujący sposób: zabezpieczenie konduktancyjne (G0) pobudza się gdy zmierzona wartość konduktancji pętli zwarcia jest większa od nastawionej wartości G0p i kąt między Un i In jest zawarty a zakresie $[-90^{\circ}+Ac; 90^{\circ}+Ac]$ gdzie Ac to kąt charakterystyczny. Odliczanie czasu od zera do nastawionej wartości Tt realizowane jest zgodnie z charakterystyką niezależną TD. Jeżeli licznik czasu zrówna się z nastawioną wartością a wartość konduktancji nadal przekracza wartość odpadu, to generowany jest rozkaz otwarcia wyłącznika.

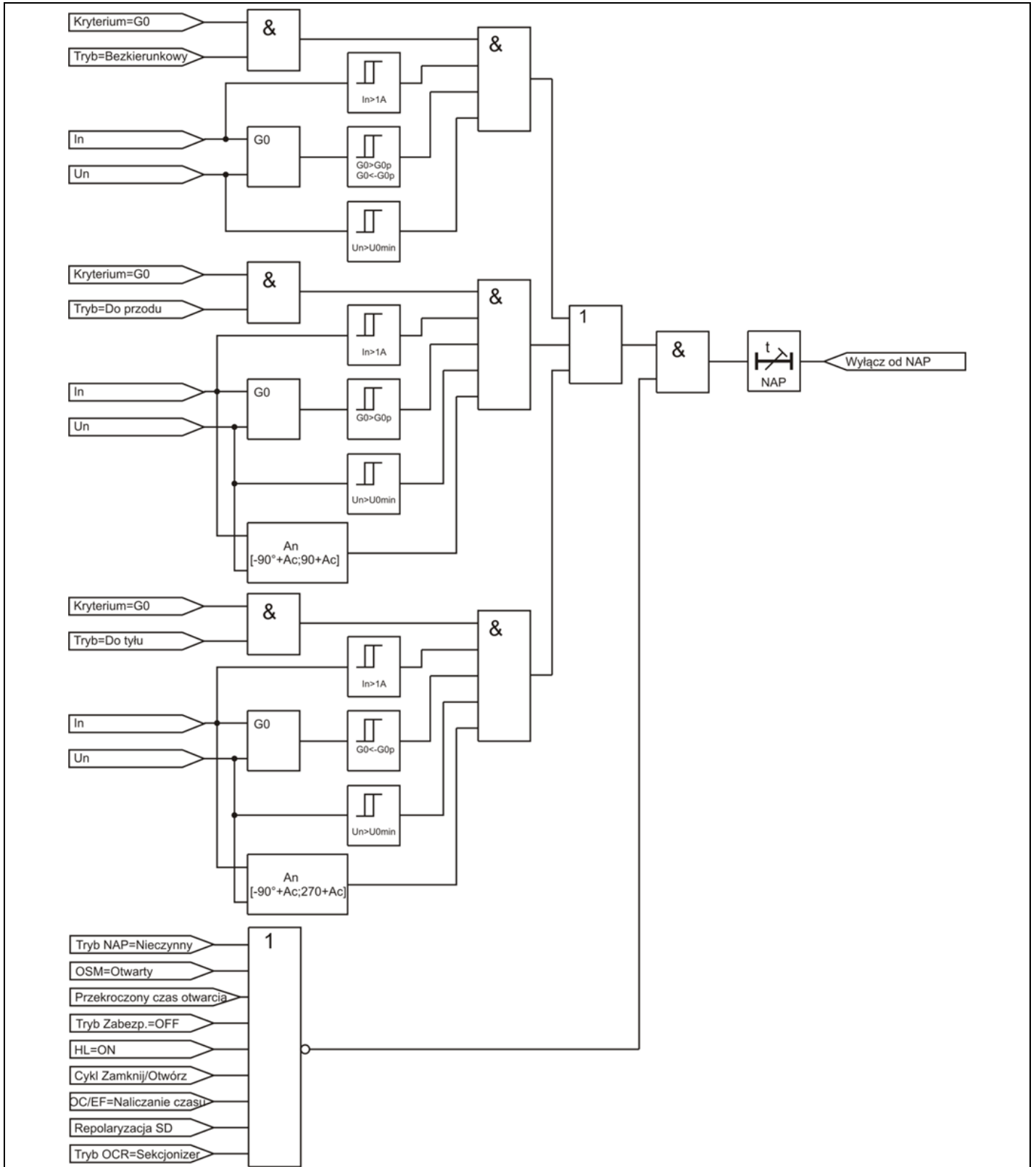
Działanie zabezpieczenia konduktancyjnego (Kierunek="Do tyłu") można opisać w następujący sposób: zabezpieczenie konduktancyjne (G0) pobudza się gdy zmierzona wartość konduktancji pętli zwarcia jest większa od nastawionej wartości G0p i kąt między Un i In jest zawarty a zakresie $[90^{\circ}+Ac; 270^{\circ}+Ac]$ gdzie Ac to kąt charakterystyczny. Odliczanie czasu od zera do nastawionej wartości Tt realizowane jest zgodnie z charakterystyką niezależną TD. Jeżeli licznik czasu zrówna się z nastawioną wartością a wartość konduktancji nadal przekracza wartość odpadu, to generowany jest rozkaz otwarcia wyłącznika.

Tryb susceptancyjny

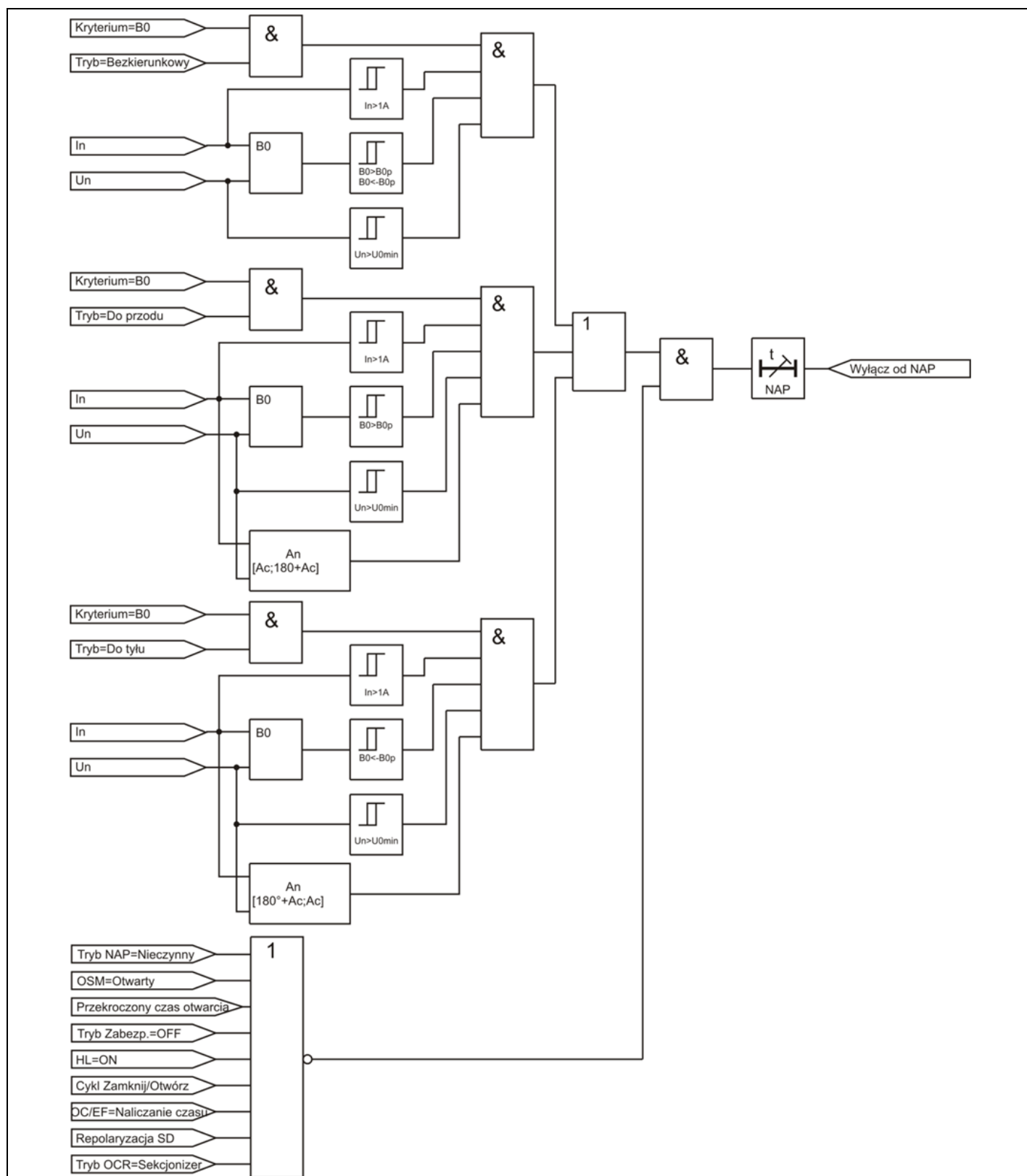
Działanie zabezpieczenia susceptancyjnego (Kierunek="Bezkielunkowe") można opisać w następujący sposób: zabezpieczenie susceptancyjne (B0) pobudza się gdy zmierzona wartość susceptancji pętli zwarcia jest większa od nastawionej wartości B0p. Odliczanie czasu od zera do nastawionej wartości Tt realizowane jest zgodnie z charakterystyką niezależną TD. Jeżeli licznik czasu zrówna się z nastawioną wartością a wartość susceptancji nadal przekracza wartość odpadu, to generowany jest rozkaz otwarcia wyłącznika.

Działanie zabezpieczenia susceptancyjnego (Kierunek="Do przodu") można opisać w następujący sposób: zabezpieczenie susceptancyjne (B0) pobudza się gdy zmierzona wartość konduktancji pętli zwarcia jest większa od nastawionej wartości B0p i kąt między Un i In jest zawarty a zakresie $[Ac; 180^{\circ}+Ac]$ gdzie Ac to kąt charakterystyczny. Odliczanie czasu od zera do nastawionej wartości Tt realizowane jest zgodnie z charakterystyką niezależną TD. Jeżeli licznik czasu zrówna się z nastawioną wartością a wartość konduktancji nadal przekracza wartość odpadu, to generowany jest rozkaz otwarcia wyłącznika.

Działanie zabezpieczenia susceptancyjnego (Kierunek="Do tyłu") można opisać w następujący sposób: zabezpieczenie susceptancyjne (B0) pobudza się gdy zmierzona wartość konduktancji pętli zwarcia jest większa od nastawionej wartości B0p i kąt między Un i In jest zawarty a zakresie $[180^{\circ}+Ac; Ac]$ gdzie Ac to kąt charakterystyczny. Odliczanie czasu od zera do nastawionej wartości Tt realizowane jest zgodnie z charakterystyką niezależną TD. Jeżeli licznik czasu zrówna się z nastawioną wartością a wartość konduktancji nadal przekracza wartość odpadu, to generowany jest rozkaz otwarcia wyłącznika.



Rys.6.30. Blokowy schemat logiczny: NAP-tryb konduktancyjny G0



Rys.6.31. Blokowy schemat logiczny: NAP-tryb konduktancyjny B0

Tabela 6.26. Nastawy NAP dla linii promieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna	
Typ zabezpieczenia	Typ	Y0/G0/B0	-	Y0	
Kierunek działania	Kierunek	Typ=Y0	-	-	
		Typ=G0 lub Typ=B0	Bez kierunkowe, Do przodu, Do tyłu	-	Bez kierunkowe
Tryb pracy	Tryb	Czynny/Nieczynny	-	Nieczynny	
Nastawa admitancji, mS	Y0p	Typ=Y0	0.1 - 100	0.1	0.1
		Typ=G0 lub Typ=B0	-	-	-
Nastawa konduktancji, mS	G0p	Typ=G0	0.1 - 100	0.1	0.1
		Typ=Y0 lub Typ=B0	-	-	-
Nastawa susceptancji, mS	B0p	Typ=B0	0.1 - 100	0.1	0.1
		Typ=Y0 lub Typ=G0	-	-	-
Kąt charakterystyczny, °	Ac	(Typ=G0 lub Typ=B0) (Kier.=Do przodu lub Kier.=Do tyłu)	-179 ÷ +179	1	0
		Typ=Y0	-	-	-
Minimalne nap. U0, kV	U0min	0.5 - 10	0.1	0.5	
Opóźnienie wyłączenia, s	Tt	0.05 – 100.00	0.01	0.05	
Czas odpadu, s	Tres	0.00 – 100.00	0.01	0.00	

Tabela 6.27. Nastawy NAP dla linii pierścieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna	
Typ zabezpieczenia +	Typ +	Y0/G0/B0	-	Y0	
Kierunek działania +	Kierunek +	Typ=Y0	-	-	
		Typ=G0 lub Typ=B0	Bez kierunkowe, Do przodu, Do tyłu	-	Bez kierunkowe
Tryb pracy +	Tryb +	Czynny/Nieczynny	-	Nieczynny	
Nastawa admitancji +, mS	Y0p+	Typ=Y0	0.1 - 100	0.1	0.1
		Typ=G0 lub Typ=B0	-	-	-
Nastawa konduktancji+, mS	G0p+	Typ=G0	0.1 - 100	0.1	0.1
		Typ=Y0 lub Typ=B0	-	-	-
Nastawa susceptancji+, mS	B0p+	Typ=B0	0.1 - 100	0.1	0.1
		Typ=Y0 lub Typ=G0	-	-	-
Kąt charakterystyczny+, °	Ac+	(Typ=G0 lub Typ=B0) (Kier.=Do przodu lub Kier.=Do tyłu)	-179 ÷ +179	1	0
		Typ=Y0	-	-	-
Minimalne nap. U0+, kV	U0min+	0.5 - 10	0.1	0.5	

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Opóźnienie wyłączenia+, s	Tt+	0.05 – 100.00	0.01	0.05
Czas odpadu+, s	Tres+	0.00 – 100.00	0.01	0.00
Typ zabezpieczenia -	Typ -	Y0/G0/B0	-	Y0
Kierunek działania -	Kierunek -	Typ=Y0	-	-
		Typ=G0 lub Typ=B0	Bezkierunkowe, Do przodu, Do tyłu	Bezkierunkowe
Tryb pracy -	Tryb -	Czynny/Nieczynny	-	Nieczynny
Nastawa admitancji - ,mS	Y0p-	Typ=Y0	0.1 - 100	0.1
		Typ=G0 lub Typ=B0	-	-
Nastawa konduktancji-, mS	G0p-	Typ=G0	0.1 - 100	0.1
		Typ=Y0 lub Typ=B0	-	-
Nastawa susceptancji-, mS	B0p-	Typ=B0	0.1 - 100	0.1
		Typ=Y0 lub Typ=G0	-	-
Kąt charakterystyczny-, °	Ac-	(Typ=G0 lub Typ=B0) (Kier.=Do przodu lub Kier.=Do tyłu)	-179 ÷ +179	1
		Typ=Y0	-	-
Minimalne nap. U0-, kV	U0min-	0.5 - 10	0.1	0.5
Opóźnienie wyłączenia-, s	Tt-	0.05 – 100.00	0.01	0.05
Czas odpadu-, s	Tres-	0.00 – 100.00	0.01	0.00

6.1.2.13 Automatyka SPZ od NAP (AR NAP)

Element SPZ od NAP zapewnia automatykę ponownego załączenia po zadziałaniu zabezpieczenia NAP. Automatyka SPZ realizuje również wyłączenie definitywne. Działanie automatyki SPZ od NAP jest takie jak elementu SPZ od SEF.

Ustawienia automatyki SPZ od NAP przedstawiono w tabelach 6.28, 6.29.

Tabela 6.28. Nastawy SPZ od NAP dla reklozera w sieci promieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Ilość wyłączeń w cyklu	Nt	1/2/3/4	-	2
Czas pierwszej przerwy, s	Tr1	0.01 – 180.00	0.01	1.00
Czas drugiej przerwy, s	Tr2	1.00 – 180.00	0.01	10.00
Czas trzeciej przerwy, s	Tr3	1.00 – 180.00	0.01	30.00
Czas zerowania, s	Tres	1 - 180	1	1

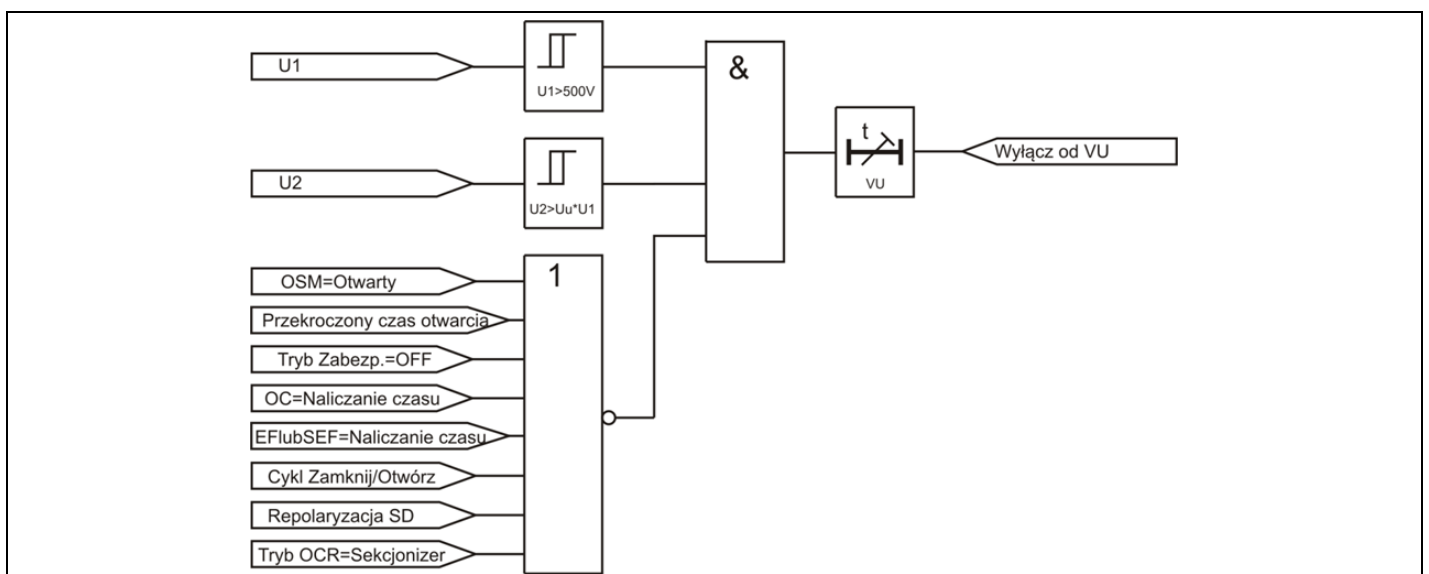
Tabela 6.29. Nastawy SPZ od NAP dla reklozera w sieci pierścieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Ilość wyłączeń w cyklu +	Nt +	1/2/3/4	-	2
Czas pierwszej przerwy +, s	Tr1 +	0.01 – 180.00	0.01	1.00
Czas drugiej przerwy +, s	Tr2 +	1.00 – 180.00	0.01	10.00
Czas trzeciej przerwy +, s	Tr3 +	1.00 – 180.00	0.01	30.00
Czas zerowania +, s	Tres +	1 - 180	1	1
Ilość wyłączeń w cyklu -	Nt -	1/2/3/4	-	2
Czas pierwszej przerwy -, s	Tr1 -	0.01 – 180.00	0.01	1.00
Czas drugiej przerwy -, s	Tr2 -	1.00 – 180.00	0.01	10.00
Czas trzeciej przerwy -, s	Tr3 -	1.00 – 180.00	0.01	30.00
Czas zerowania -, s	Tres -	1 - 180	1	1

6.1.2.14 Asymetria napięcia (VU)

Element VU zapewnia ochronę urządzeń wrażliwych na zanik jednej fazy. Powszechnie stosowany, gdy urządzenia nie mają odpowiednich zabezpieczeń. W przeciwnym przypadku jest zwykle zablokowany. Działanie elementu może być opisana w sposób następujący: element ten pobudza się, gdy składowa przeciwna napięcia mierzona od strony źródła ($U2 +$) przekracza nastawę asymetrii napięcia (Uu) pomnożonej przez napięcie składowej zgodnej mierzonej od strony źródła ($U1 +$). Następnie licznik czasu jest włączony i liczy do nastawionej wartości (Tt). Jeżeli po upływie tego czasu $U2$ wciąż przekracza wartość odpadu, VU inicjuje żądanie wyłączenia reklozera.

Blokowy schemat logiczny zabezpieczenia VU pokazano na rysunku 6.32. Nastawy elementu VU opisano w tabelach 6.30 – 6.31.



Rys.6.32. Blokowy schemat logiczny zabezpieczenia VU

Tabela 6.30. Nastawy VU dla linii promieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Tryb pracy	Tryb	Czynny/Nieczynny	-	Nieczynny
Asymetria napięcia	Uu	0.05 – 1.00	0.01	0.10
Opóźnienie wyłączenia, s	Tt	0.01– 100.00	0.01	10.00

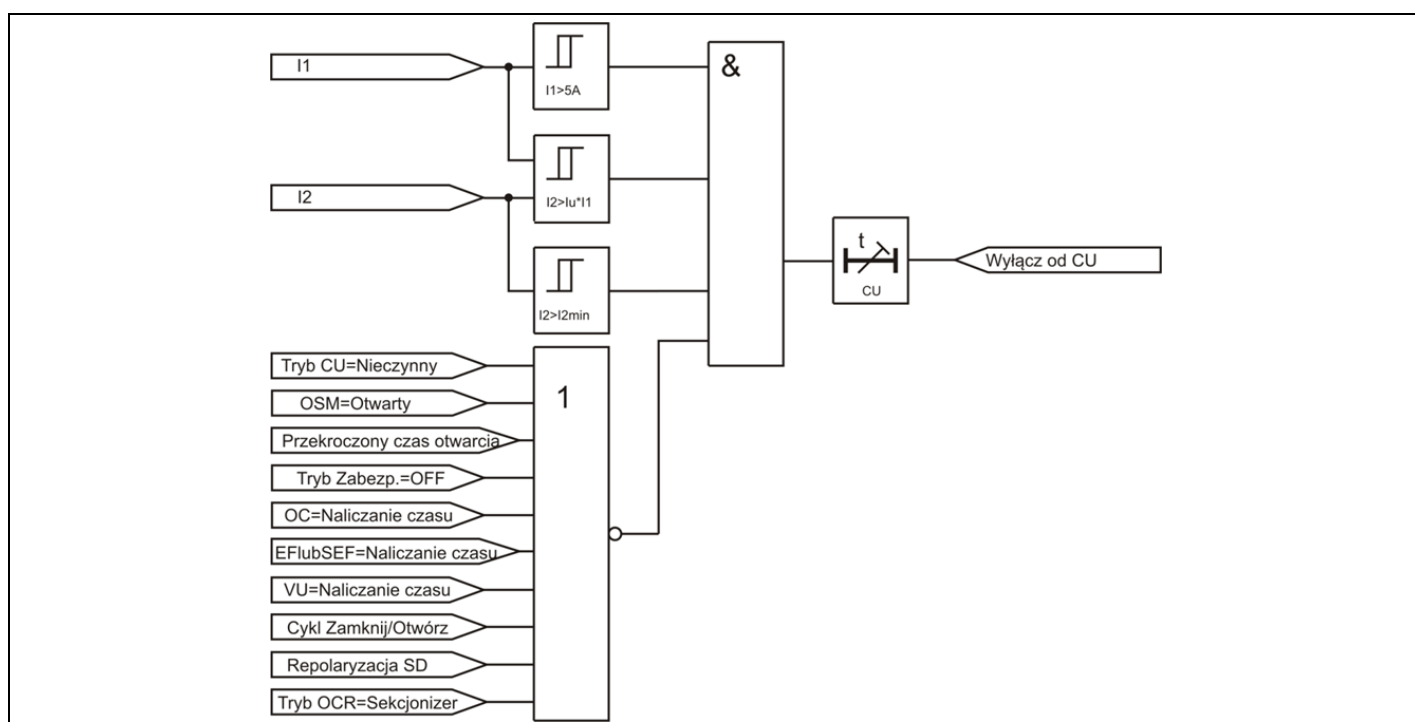
Tabela 6.31. Nastawy VU dla linii pierścieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Tryb pracy +	Tryb +	Czynny/Nieczynny	-	Nieczynny
Asymetria napięcia +	Uu +	0.05 – 1.00	0.01	0.10
Opóźnienie wyłączenia +, s	Tt +	0.01– 100.00	0.01	10.00
Tryb pracy -	Tryb -	Czynny/Nieczynny	-	Nieczynny
Asymetria napięcia -	Uu -	0.05 – 1.00	0.01	0.10
Opóźnienie wyłączenia -, s	Tt -	0.01– 100.00	0.01	10.00

6.1.2.15 Asymetria prądu (CU)

Element CU zapewnia ochronę przed urwanym przewodem od strony obciążenia. Na ogół stosuje się do zabezpieczania urządzeń wrażliwych na niepełnofazowe zasilanie. Działanie elementu można opisać w następujący sposób: pobudza się, gdy prąd składowej przeciwnej (I_2) przekracza wartość składowej zgodnej (I_1) pomnożoną przez nastawę asymetrii (I_u). Następnie licznik czasu jest włączony i liczy do nastawionej wartości (Tt). Jeżeli po upływie tego czasu I_2 wciąż przekracza wartość odpadu, CU inicjuje żądanie wyłączenia reklozera.

Blokowy schemat logiczny zabezpieczenia CU pokazano na rysunku 6.33. Nastawy elementu CU opisano w tabelach 6.32 i 6.33.



Rys.6.33. Blokowy schemat logiczny zabezpieczenia CU

Tabela 6.32. Nastawy CU dla linii promieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Tryb pracy	Tryb	Czynny/Nieczynny	-	Nieczynny
Asymetria prądu	Iu	0.05 – 1.00	0.01	0.20
Minimum I2, A	Min. I2	1 – 80	1	10
Opóźnienie wyłączenia, s	Tt	0.10 – 300.00	0.01	10.00

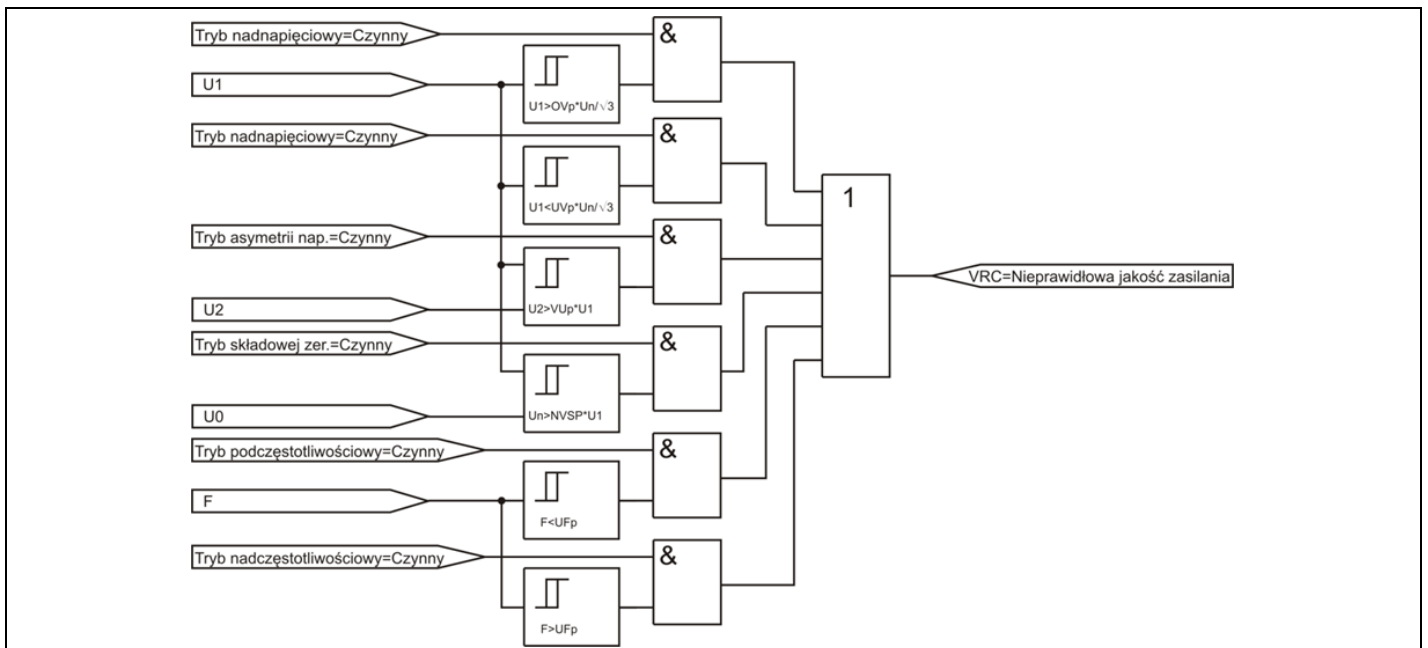
Tabela 6.33. Nastawy CU dla linii pierścieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Tryb pracy +	Tryb +	Czynny/Nieczynny	-	Nieczynny
Asymetria prądu +	Iu +	0.05 – 1.00	0.01	0.20
Minimum I2+, A	Min. I2 +	1 – 80	1	10
Opóźnienie wyłączenia +, s	Tt +	0.01– 300.00	0.01	10.00
Tryb pracy -	Tryb -	Czynny/Nieczynny	-	Nieczynny
Asymetria prądu -	Iu -	0.05 – 1.00	0.01	0.20
Minimum I2-, A	Min. I2 -	1 – 80	1	10
Opóźnienie wyłączenia -, s	Tt -	0.01– 300.00	0.01	10.00

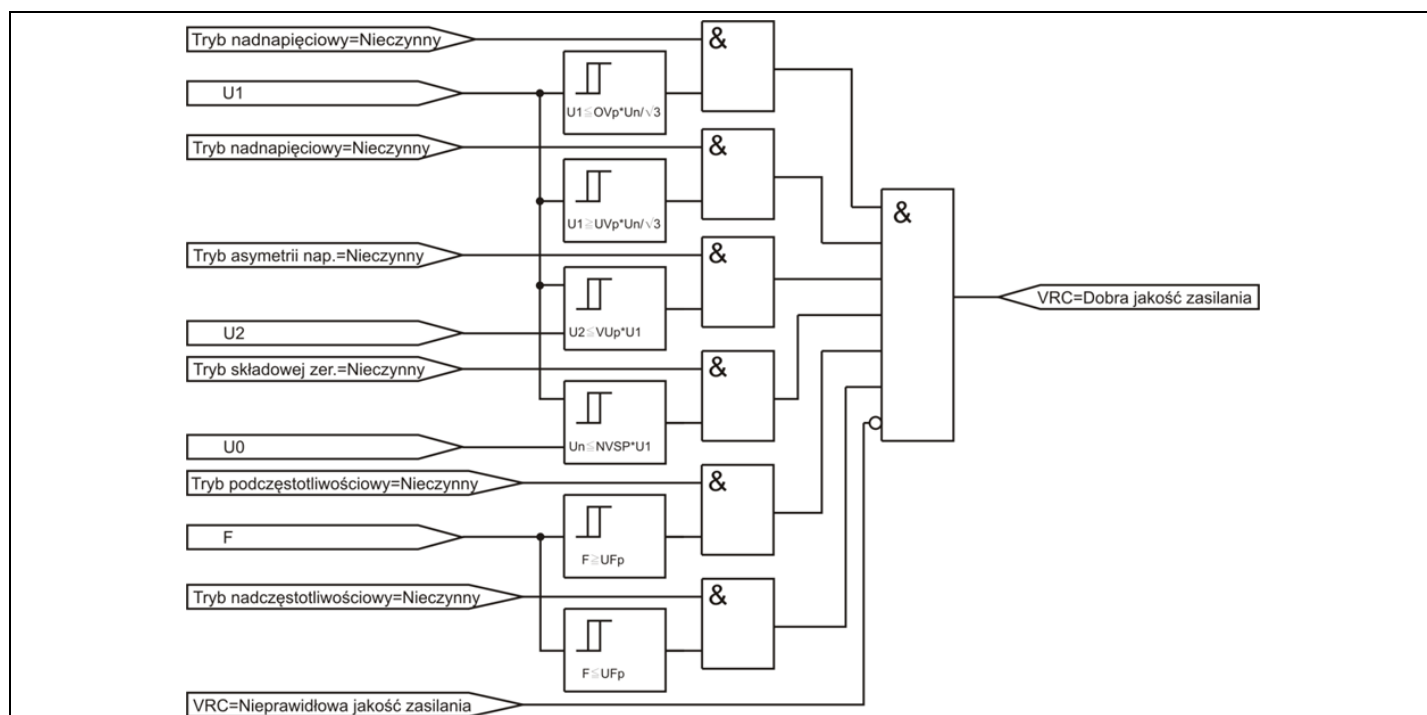
6.1.2.16 Układ kontroli napięcia automatyki SPZ (VRC)

Element VRC monitoruje jakość napięcia na linii SN. Blokuje on SPZ zainicjowany przez dowolny element SPZ gdy napięcie i / lub częstotliwość nie spełniają wymaganych wartości.

Blokowe schematy logiczne układu kontroli napięcia VRC pokazano na rysunkach 6.34 i 6.35. Nastawy elementu VRC opisano w tabelach 6.34 i 6.35.



Rys.6.34. Blokowy schemat logiczny: Nieprawidłowa jakość zasilania



Rys.6.35. Blokowy schemat logiczny: Dobra jakość zasilania

Tabela 6.34. Nastawy VRC dla linii promieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Wartość domyślna
Tryb kontroli asymetrii napięcia	Tryb kontroli asymetrii	Czynny/Nieczynny	Czynny
Tryb kontroli napięcie składowej zerowej	Tryb kontroli składowej U_0	Czynny/Nieczynny	Czynny
Tryb kontroli wzrostu napięcia	Tryb kontroli wzrostu nap.	Czynny/Nieczynny	Czynny
Tryb kontroli obniżenia napięcia	Tryb kontroli obniżenia nap.	Czynny/Nieczynny	Czynny
Tryb kontroli wzrostu częstotliwości	Tryb kontroli wzrostu F (Hz)	Czynny/Nieczynny	Czynny
Tryb kontroli obniżenia częstotliwości	Tryb kontroli obniżenia F (Hz)	Czynny/Nieczynny	Czynny
Tryb kontroli jakości zasilania przy załączaniu przez operatora	Tryb blokady zamykania	Czynny/Nieczynny	Nieczynny
Asymetria napięć	VUp	0.05 – 1.00	0.20
Składowa zerowa napięcia	NVSp	0.05 – 1.00	0.40
Pobudzenie zab. OV	OVp	1.00 – 1.30	1.20
Pobudzenie zab. UV	UVp	0.60 – 1.00	0.80
Pobudzenie zab. UF, Hz	UFp	45.00 – 49.99 dla $f_n=50\text{Hz}$ 55.00 – 59.99 dla $f_n=60\text{Hz}$	49.50 dla $f_n=50\text{Hz}$ 59.50 dla $f_n=60\text{Hz}$
Pobudzenie zab. OF, Hz	OFp	50.01 – 55.00 dla $f_n=50\text{Hz}$ 60.01 – 65.00 dla $f_n=60\text{Hz}$	50.50 dla $f_n=50\text{Hz}$ 60.50 dla $f_n=60\text{Hz}$

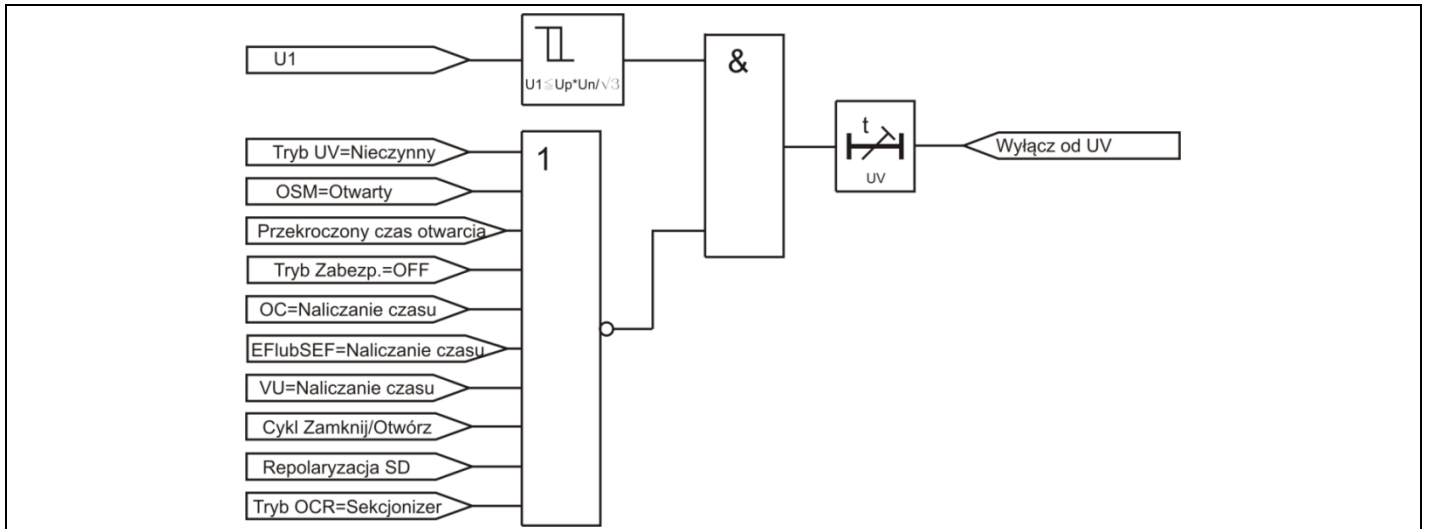
Tabela 6.35. Nastawy VRC dla linii pierścieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Wartość domyślna
Tryb kontroli asymetrii napięcia	Tryb kontroli asymetrii	Czynny/Nieczynny	Czynny
Tryb kontroli napięcie składowej zerowej	Tryb kontroli składowej 3U ₀	Czynny/Nieczynny	Czynny
Tryb kontroli wzrostu napięcia	Tryb kontroli wzrostu nap.	Czynny/Nieczynny	Czynny
Tryb kontroli obniżenia napięcia	Tryb kontroli obniżenia nap.	Czynny/Nieczynny	Czynny
Tryb kontroli wzrostu częstotliwości	Tryb kontroli wzrostu F(Hz)	Czynny/Nieczynny	Czynny
Tryb kontroli obniżenia częstotliwości	Tryb kontroli obniżenia F(Hz)	Czynny/Nieczynny	Czynny
Tryb kontroli jakości zasilania przy załączaniu przez operatora	Tryb blokady zamykania	Czynny/Nieczynny	Nieczynny
Asymetria napięć +	VUp +	0.05 – 1.00	0.20
Składowa zerowa napięcia +	NVSp +	0.05 – 1.00	0.40
Pobudzenie zab. OV +	OVp +	1.00 – 1.30	1.20
Pobudzenie zab. UV +	UVp +	0.60 – 1.00	0.80
Pobudzenie zab. OF +, Hz	OFp +	50.01 – 55.00 dla fn=50Hz 60.01 – 65.00 dla fn=60Hz	50.50 dla fn=50Hz 60.50 dla fn=60Hz
Pobudzenie zab. UF +, Hz	UFp +	45.00 – 49.99 dla fn=50Hz 55.00 – 59.99 dla fn=60Hz	49.50 dla fn=50Hz 59.50 dla fn=60Hz
Asymetria napięć -	VUp -	0.05 – 1.00	0.20
Składowa zerowa napięcia -	NVSp -	0.05 – 1.00	0.40
Pobudzenie zab. OV -	OVp -	1.00 – 1.30	1.20
Pobudzenie zab. UV -	UVp -	0.60 – 1.00	0.80
Pobudzenie zab. UF -, Hz	UFp -	45.00 – 49.99 dla fn=50Hz 55.00 – 59.99 dla fn=60Hz	49.50 dla fn=50Hz 59.50 dla fn=60Hz
Pobudzenie zab. OF -, Hz	OFp -	50.01 – 55.00 dla fn=50Hz 60.01 – 65.00 dla fn=60Hz	50.50 dla fn=50Hz 60.50 dla fn=60Hz

6.1.2.17 Zabezpieczenie podnapięciowe (UV)

Element UV podaje polecenie wyłączenia, gdy napięcie spada poniżej ustalonej wartości. Działanie elementu można opisać w następujący sposób: zabezpieczenie pobudza się, gdy napięcie składowej zgodnej mierzone od strony źródła "+" (U₁ +) jest mniejsza niż napięcie znamionowe fazowe ($U_{zn}/\sqrt{3}$) pomnożone przez U_p. Licznik czasu jest włączony i liczy do zadanej wartości (T_t). Po upływie tego czasu gdy U₁ + wciąż jest niższa niż wartość odpadu, UV inicjuje żądanie wyłączenia reklozera.

Blokowy schemat logiczny zabezpieczenia UV pokazano na rysunku 6.36. Nastawy elementu UV opisano w tabelach 6.36, 6.37.



Rys.6.36. Blokowy schemat logiczny zabezpieczenia UV

Tabela 6.36. Nastawy UV dla linii promieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Tryb pracy	Tryb	Czynny/Nieczynny	-	Nieczynny
Napięcie rozruchowe	Up	0.60 – 1.00	0.01	0.80
Opóźnienie wyłączenia, s	Tt	0.10– 100.00	0.01	10.00

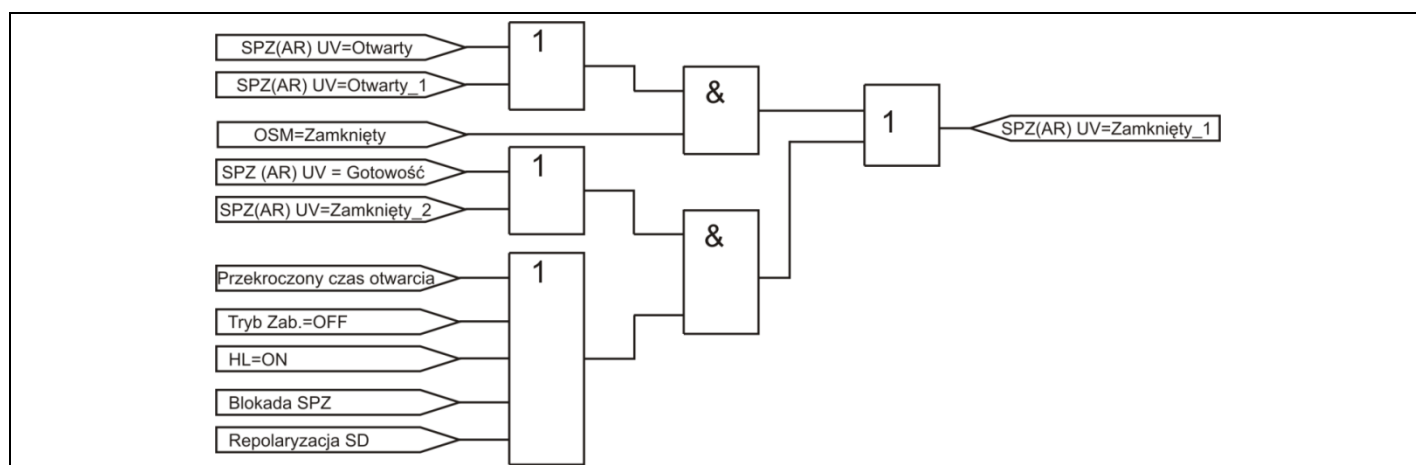
Tabela 6.37. Nastawy UV dla linii pierścieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Tryb pracy +	Tryb +	Czynny/Nieczynny	-	Nieczynny
Napięcie rozruchowe +	Up +	0.60 – 1.00	0.01	0.80
Opóźnienie wyłączenia +, s	Tt +	0.10 – 100.00	0.01	10.00
Tryb pracy -	Tryb -	Czynny/Nieczynny	-	Nieczynny
Napięcie rozruchowe -	Up -	0.60 – 1.00	0.01	0.80
Opóźnienie wyłączenia -, s	Tt -	0.10 – 100.00	0.01	10.00

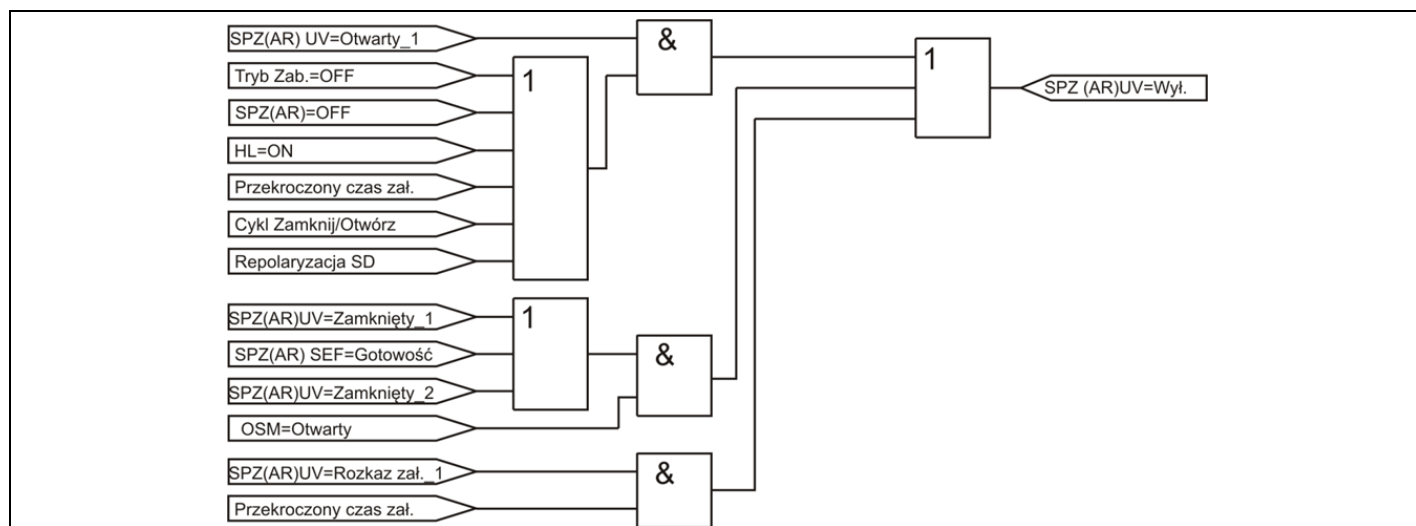
6.1.2.18 Automatyka SPZ od UV (AR UV)

Element AR UV zapewnia ponowne załączenie po działaniu zabezpieczenia UV. Automatyka SPZ od UV realizuje również wyłączenie definitywne bez uruchamiania cyklu aby uniknąć wielokrotnego ponownego zamknięcia w przypadku niewłaściwej koordynacji, ustawień VRC i elementy UV.

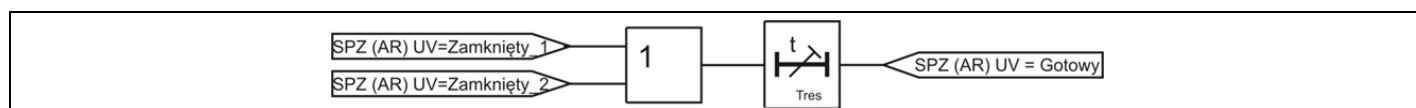
Blokowe schematy logiczne automatyki SPZ od UV pokazano na rysunkach 6.37 – 6.41. Ustawienia automatyki AR UV przedstawiono w tabelach 6.38, 6.39.



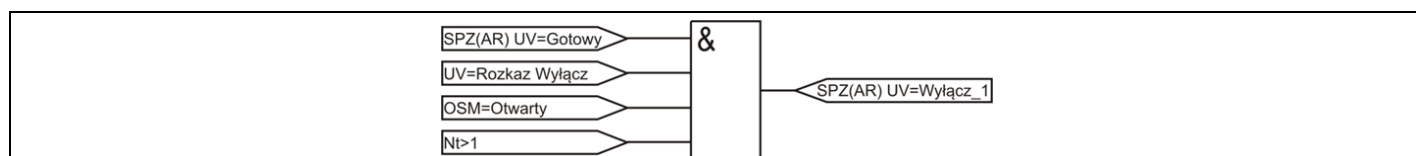
Rys.6.37. Blokowy schemat logiczny automatyki SPZ(AR) UV: przerwany cykl SPZ



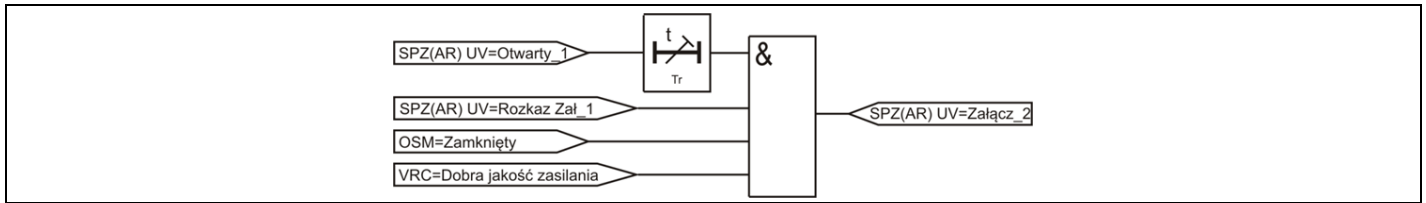
Rys.6.38. Blokowy schemat logiczny automatyki SPZ(AR) UV: wyłączenie definitywne



Rys.6.39. Blokowy schemat logiczny automatyki SPZ(AR) UV: Gotowy do cyklu SPZ



Rys.6.40. Blokowy schemat logiczny automatyki SPZ(AR) UV: Otwarcie w cyklu SPZ



Rys.6.41. Blokowy schemat logiczny automatyki SPZ(AR) UV: Udany cykl SPZ

Tabela 6.38. Nastawy AR UV dla reklozera w sieci promieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Ilość wyłączeń w cyklu	Nt	1/2	-	1
Czas przerwy, s	Tr	0.01 – 180.00	0.01	10.00

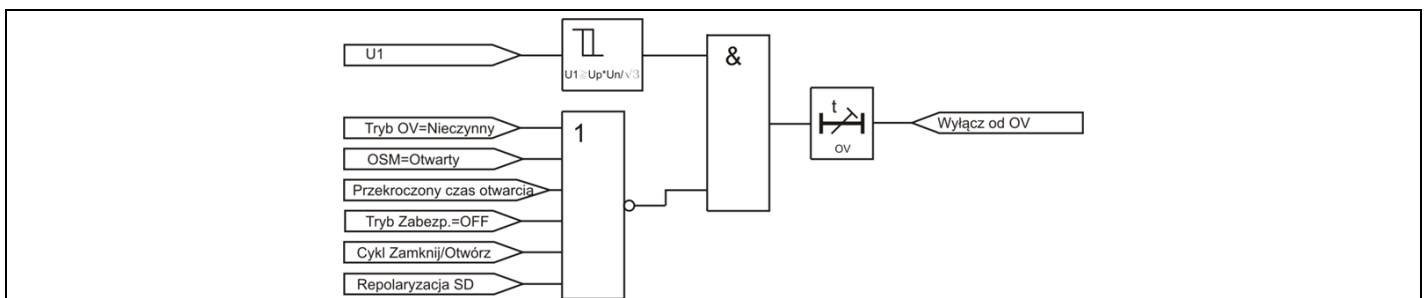
Tabela 6.39. Nastawy AR UV dla reklozera w sieci pierścieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Ilość wyłączeń w cyklu +	Nt +	1/2	-	1
Czas przerwy +, s	Tr +	0.01 – 180.00	0.01	10.00
Ilość wyłączeń w cyklu -	Nt -	1/2	-	1
Czas przerwy -, s	Tr -	0.01 – 180.00	0.01	10.00

6.1.2.19 Zabezpieczenie nadnapięciowe (OV)

Element OV podaje polecenie wyłączenia, gdy napięcie wzrasta powyżej ustalonej wartości. Działanie elementu można opisać w następujący sposób: zabezpieczenie pobudza się, gdy napięcie składowej zgodnej mierzone od strony źródła "+" ($U_1 +$) jest wyższe niż napięcie znamionowe fazowe ($U_{zn}/\sqrt{3}$) pomnożone przez U_p . Licznik czasu jest włączony i liczy do zadanej wartości (Tt). Po upływie tego czasu gdy $U_1 +$ wciąż przekracza wartość odpadu, OV inicjuje żądanie wyłączenia reklozera.

Blokowy schemat logiczny zabezpieczenia OV pokazano na rysunku 6.42. Nastawy elementu OV opisano w tabelach 6.40, 6.41.



Rys.6.42. Blokowy schemat logiczny zabezpieczenia OV

Tabela 6.40. Nastawy OV dla linii promieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Tryb pracy	Tryb	Czynny/Nieczynny	-	Nieczynny
Napięcie rozruchowe	Up	1.00 – 1.40	0.01	1.05
Opóźnienie wyłączenia, s	Tt	0.10– 100.00	0.01	10.00

Tabela 6.41. Nastawy OV dla linii pierścieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Tryb pracy +	Tryb +	Czynny/Nieczynny	-	Nieczynny
Napięcie rozruchowe +	Up +	1.00 – 1.40	0.01	1.05
Opóźnienie wyłączenia +, s	Tt +	0.10– 100.00	0.01	10.00
Tryb pracy -	Tryb -	Czynny/Nieczynny	-	Nieczynny
Napięcie rozruchowe -	Up -	1.00 – 1.40	0.01	1.05
Opóźnienie wyłączenia -, s	Tt -	0.10– 100.00	0.01	10.00

6.1.2.20 Automatyka SPZ od OV (AR OV)

Element AR OV zapewnia ponowne załączenie po działaniu zabezpieczenia OV. Automatyka SPZ od OV realizuje również wyłączenie definitywne bez uruchamiania cyklu aby uniknąć wielokrotnego ponownego zamknięcia w przypadku niewłaściwej koordynacji, ustawień VRC i elementu OV.

Działanie automatyki SPZ(AR) od OV jest podobne do automatyki SPZ (AR) od UV. Ustawienia automatyki SPZ(AR) OV przedstawiono w tabelach 6.42, 6.43.

Tabela 6.42. Nastawy SPZ(AR) OV dla reklozera w sieci promieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Ilość wyłączeń w cyklu	Nt	1/2	-	1
Czas przerwy, s	Tr	0.01 – 300.00	0.01	10.00

Tabela 6.43. Nastawy SPZ(AR) OV dla reklozera w sieci pierścieniowej

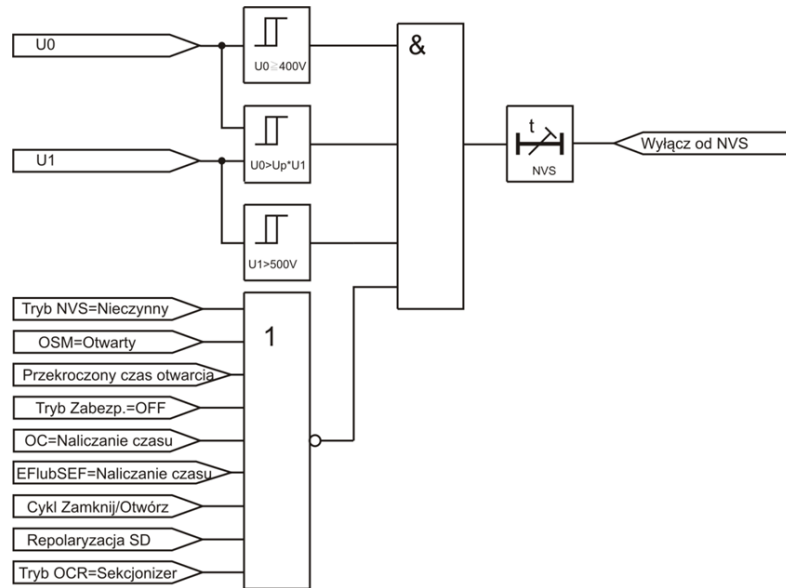
Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Ilość wyłączeń w cyklu +	Nt +	1/2	-	1
Czas przerwy +, s	Tr +	0.01 – 300.00	0.01	10.00
Ilość wyłączeń w cyklu -	Nt -	1/2	-	1
Czas przerwy -, s	Tr -	0.01 – 300.00	0.01	10.00

INSTRUKCJA OBSŁUGI

6.1.2.21 Zabezpieczenie nadnapięciowe składowej zerowej (NVS)

Element NVS to zabezpieczenie nadnapięciowe wykrywające zwarcia doziemne poprzez pomiar napięcia składowej zerowej U_0 w sieciach z izolowanym punktem zerowym i w sieciach kompensowanych. Działanie elementu można opisać w następujący sposób: zabezpieczenie pobudza się, gdy napięcie składowej zerowej jest wyższe niż napięcie składowej zgodnej U_1 pomnożone przez U_p . Licznik czasu jest włączony i liczy do zadanej wartości (Tt). Po upływie tego czasu gdy U_0 wciąż przekracza wartość odpadu, NVS inicjuje żądanie wyłączenia reklozera.

Blokowy schemat logiczny zabezpieczenia NVS pokazano na rysunku 6.43. Nastawy elementu NFS opisano w tabelach 6.44, 6.45.



Rys.6.43. Blokowy schemat logiczny zabezpieczenia NVS

Tabela 6.44. Nastawy NVS dla linii promieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Tryb pracy	Tryb	Czynny/Nieczynny	-	Nieczynny
Napięcie rozruchowe	U_p	0.05 – 1.00	0.01	0.30
Opóźnienie wyłączenia, s	Tt	0.10– 100.00	0.1	10.00

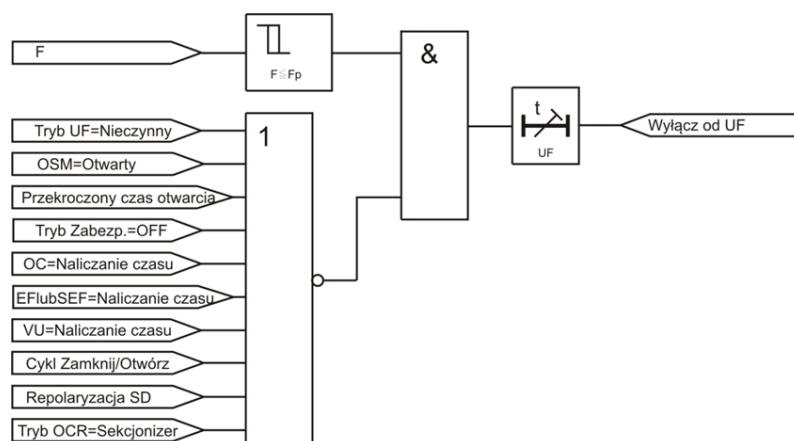
Tabela 6.45. Nastawy NVS dla linii pierścieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Tryb pracy +	Tryb +	Czynny/Nieczynny	-	Nieczynny
Napięcie rozruchowe +	$U_p +$	0.05 – 1.00	0.01	0.30
Opóźnienie wyłączenia +, s	$Tt +$	0.10– 100.00	0.1	10.00
Tryb pracy -	Tryb -	Czynny/Nieczynny	-	Nieczynny
Napięcie rozruchowe -	$U_p -$	0.05 – 1.00	0.01	0.30
Opóźnienie wyłączenia -, s	$Tt -$	0.10– 100.00	0.1	10.00

6.1.2.22 Zabezpieczenie podczęstotliwościowe (UF)

Element UF zapewnia ochronę systemu przy zbyt niskiej częstotliwości. Działanie elementu można opisać w następujący sposób: zabezpieczenie pobudza się, gdy częstotliwość napięcia składowej zgodnej mierzona od strony źródła "+" (F +) jest mniejsza niż nastawiona częstotliwość F_p . Licznik czasu jest włączony i liczy do zadanej wartości (T_t). Po upływie tego czasu gdy $F +$ wciąż jest niższa niż wartość $F_p + 0.05\text{Hz}$, UF inicjuje żądanie wyłączenia reklozera.

Blokowy schemat logiczny zabezpieczenia UF pokazano na rysunku 6.44. Nastawy elementu UF opisano w tabelach 6.46, 6.47.



Rys.6.44. Blokowy schemat logiczny zabezpieczenia UF

Tabela 6.46. Nastawy UF dla linii promieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Tryb pracy	Tryb	Czynny/Nieczynny	-	Nieczynny
Częstotliwość rozruchowa	F_p	45.00 – 50.00 dla $f_n=50\text{Hz}$ 55.00 – 60.00 dla $f_n=60\text{Hz}$	0.01	45.00 55.00
Opóźnienie wyłączenia, s	T_t	0.10– 180.00	0.01	0.10

Tabela 6.47. Nastawy UF dla linii pierścieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Tryb pracy +	Tryb +	Czynny/Nieczynny	-	Nieczynny
Częstotliwość rozruchowa +	$F_p +$	45.00 – 50.00 dla $f_n=50\text{Hz}$ 55.00 – 60.00 dla $f_n=60\text{Hz}$	0.01	45.00 55.00
Opóźnienie wyłączenia +, s	$T_t +$	0.10– 180.00	0.01	0.10
Tryb pracy -	Tryb -	Czynny/Nieczynny	-	Nieczynny
Częstotliwość rozruchowa -	$F_p -$	45.00 – 50.00 dla $f_n=50\text{Hz}$ 55.00 – 60.00 dla $f_n=60\text{Hz}$	0.01	45.00 55.00
Opóźnienie wyłączenia -, s	$T_t -$	0.10– 180.00	0.01	0.10

INSTRUKCJA OBSŁUGI

6.1.2.23 Automatyka SPZ od UF (AR UF)

Element AR UF zapewnia ponowne załączenie po działaniu zabezpieczenia UF. Automatyka SPZ od UF realizuje również wyłączenie definitywne bez uruchamiania cyklu aby uniknąć wielokrotnego ponownego zamknięcia w przypadku niewłaściwej koordynacji, ustawień VRC i elementy UF.

Automatyka SPZ od UF jest podobna do opisanej automatyki SPZ od UV. Ustawienia automatyki AR UF przedstawiono w tabelach 6.48, 6.49.

Tabela 6.48. Nastawy AR UF dla reklozera w sieci promieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Ilość wyłączeń w cyklu	Nt	1/2	-	1
Czas przerwy, s	Tr	0.01 – 180.00	0.01	10.00

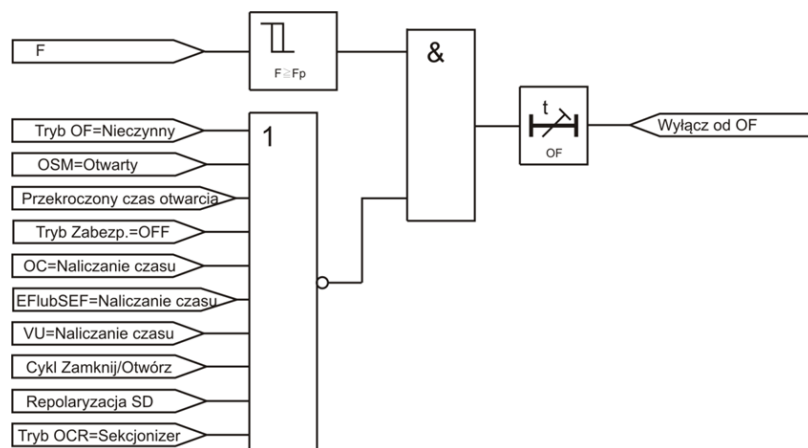
Tabela 6.49. Nastawy AR UF dla reklozera w sieci pierścieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Ilość wyłączeń w cyklu +	Nt +	1/2	-	1
Czas przerwy +, s	Tr +	0.01 – 180.00	0.01	10.00
Ilość wyłączeń w cyklu -	Nt -	1/2	-	1
Czas przerwy -, s	Tr -	0.01 – 180.00	0.01	10.00

6.1.2.24 Zabezpieczenie nadczęstotliwościowe (OF)

Element OF zapewnia ochronę systemu przy zbyt wysokiej częstotliwości. Działanie elementu można opisać w następujący sposób: zabezpieczenie pobudza się, gdy częstotliwość napięcia składowej zgodnej mierzona od strony źródła "+" (F +) jest wyższa niż nastawiona częstotliwość F_p . Licznik czasu jest włączony i liczy do zadanej wartości (Tt). Po upływie tego czasu gdy F + wciąż jest wyższa niż wartość odpadu, OF inicjuje żądanie wyłączenia reklozera.

Blokowy schemat logiczny zabezpieczenia OF pokazano na rysunku 6.45. Nastawy elementu OF opisano w tabelach 6.50, 6.51.



Rys.6.45. Blokowy schemat logiczny zabezpieczenia OF

Tabela 6.50. Nastawy OF dla linii promieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Tryb pracy	Tryb	Czynny/Nieczynny	-	Nieczynny
Częstotliwość rozruchowa	Fp	50.00 – 55.00 dla fn=50Hz 60.00 – 65.00 dla fn=60Hz	0.01	55.00 65.00
Opóźnienie wyłączenia, s	Tt	0.10– 180.00	0.01	1.00

Tabela 6.51. Nastawy OF dla linii pierścieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Tryb pracy +	Tryb +	Czynny/Nieczynny	-	Nieczynny
Częstotliwość rozruchowa +	Fp +	50.00 – 55.00 dla fn=50Hz 60.00 – 65.00 dla fn=60Hz	0.01	55.00 65.00
Opóźnienie wyłączenia +, s	Tt +	0.10– 180.00	0.01	0.10
Tryb pracy -	Tryb -	Czynny/Nieczynny	-	Nieczynny
Częstotliwość rozruchowa -	Fp -	50.00 – 55.00 dla fn=50Hz 60.00 – 65.00 dla fn=60Hz	0.01	55.00 65.00
Opóźnienie wyłączenia -, s	Tt -	0.10– 180.00	0.01	0.10

6.1.2.25 Automatyka SPZ od OF (AR OF)

Element AR OF zapewnia ponowne załączenie po działaniu zabezpieczenia OF. Automatyka SPZ od OF realizuje również wyłączenie definitywne bez uruchamiania cyklu aby uniknąć wielokrotnego ponownego zamknięcia w przypadku niewłaściwej koordynacji, ustawień VRC i elementy OF.

Działanie automatyki SPZ od OF jest podobne do automatyki SPZ od OV. Ustawienia automatyki AR OF przedstawiono w tabelach 6.52, 6.53.

Tabela 6.52. Nastawy AR OF dla reklozera w sieci promieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Ilość wyłączeń w cyklu	Nt	1/2	-	1
Czas przerwy, s	Tr	0.01 – 180.00	0.01	10.00

Tabela 6.53. Nastawy AR OF dla reklozera w sieci pierścieniowej

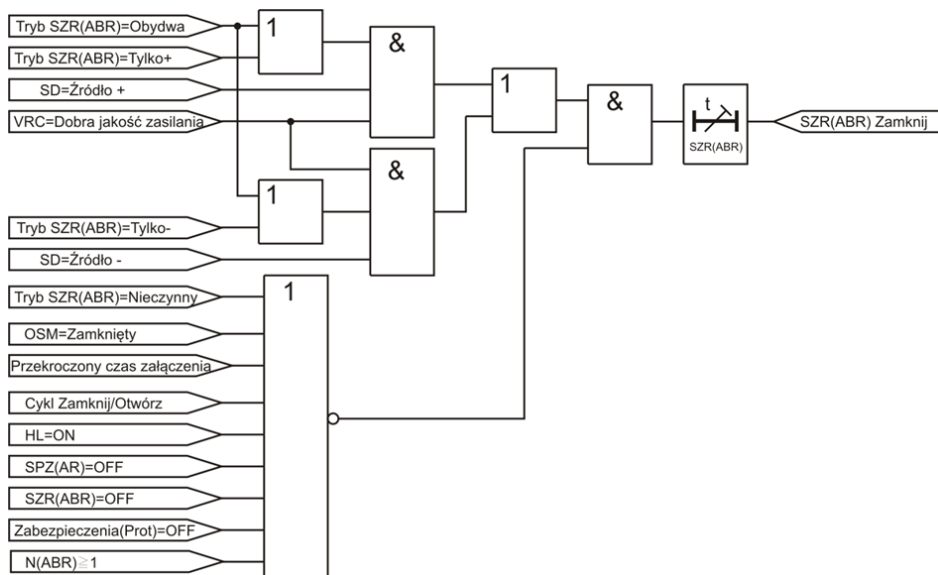
Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Ilość wyłączeń w cyklu +	Nt +	1/2	-	1
Czas przerwy +, s	Tr +	0.01 – 180.00	0.01	10.00

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Ilość wyłączeń w cyklu -	Nt -	1/2	-	1
Czas przerwy -, s	Tr -	0.01 – 180.00	0.01	10.00

6.1.2.26 Samoczynne Załączenie Rezerwy (ABR)

Element ABR służy do automatycznego zamykania normalnie otwartego reklozera, jeśli wykryje on alternatywne źródło (za pośrednictwem elementu SD). Pozwala to na zastosowanie reklozera jako punktu włączającego rezerwowe zasilanie. Element ten ma zastosowanie wyłącznie do reklozera typu pierścieniowego oraz zapewnia automatyczne przywracanie zasilania, gdy spełnione są odpowiednie warunki.

Blokowy schemat logiczny automatyki SZR (ABR) pokazano na rysunku 6.46. Nastawy elementu ABR opisano w tabeli 6.54.



Rys.6.46. Blokowy schemat logiczny automatyki SZR(ABR)

Tabela 6.54. Nastawy SZR(ABR)

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Tryb pracy	Tryb	Nieczynny/Obydwa/Tylko+/Tylko-	-	Nieczynny
Tryb blokady SZR przy braku nap. z dwóch stron	Tryb RD	Czynny/Nieczynny	-	Nieczynny
Czas opóźnienia RD	Trd	00:00:01 – 06:00:00(g/m/s)	0.01	00:00:10
Czas restytucji +, s	Tr +	0.10 – 180.00	0.01	60.00
Czas restytucji -, s	Tr -	0.10 – 180.00	0.01	60.00

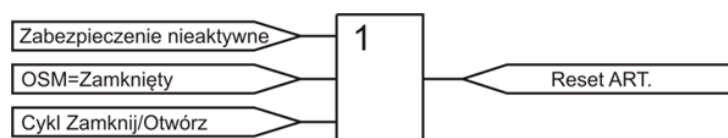
6.1.2.27 Timeout SPZ (ART)

Element ART zapewnia funkcję ograniczenia czasu zawieszenia automatyki ponownego załączenia używany do zablokowania SPZ po upływie określonego czasu. Licznik czasu ART (Tto) startuje, gdy reklozer wyłączy w cyklu SPZ i rozpoczyna liczenie czasu przerwy beznapięciowej. Jeśli reklozer nie zostanie zamknięty przed upływem czasu Tto automatyka SPZ zostanie zablokowana. Jeśli reklozer zostanie zamknięty przed upływem czasu Tto zegar zostanie zresetowany i reklozer będzie kontynuować cykl SPZ.

Blokowe schematy logiczne automatyki ATR pokazano na rysunkach 6.47, 6.48. Ustawienia elementu ART przedstawiono w tabeli 6.55.



Rys.6.47. Blokowy schemat logiczny automatyki ART: Otwarcie definitywne



Rys.6.48. Blokowy schemat logiczny automatyki ART: Zerowanie licznika ART.

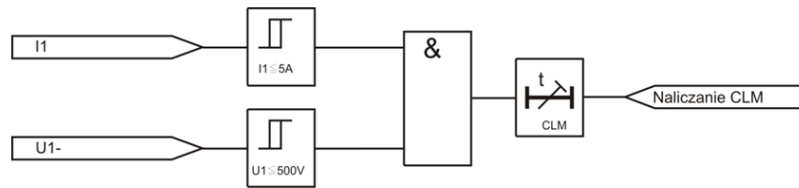
Tabela 6.55. Nastawy ART

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Timeout	Tto	00:00:01 – 06:00:00 (g/m/s)	0.01	00:01:00

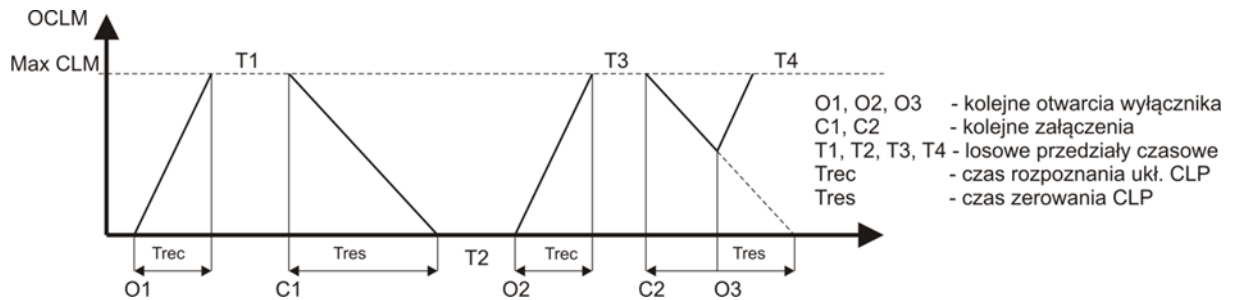
6.1.2.28 Załączenie na zimne obciążenie (CLP)

W pewnych przypadkach, kiedy zasilanie zostanie przywrócone po dłuższym okresie przestoju, powoduje to większy od normalnego pobór mocy. Główną przyczyną tego problemu jest duża liczba elektrycznych grzejników, pieców, lodówek, klimatyzatorów i innych urządzeń sterowanych termostatem. Wyższy prąd jest często postrzegany przez zabezpieczenia jako przeciążenie, które zostanie ponownie odłączone aby chronić system. Element CLP umożliwia czasowe zwiększenie nastaw zabezpieczeń nadprądowych w celu podtrzymania zasilania. Funkcja ta ma zastosowanie do reklozerów skonfigurowanych do pracy w linii promieniowej. Element CLP pozwala zapobiegać utracie zasilania różnego rodzaju odbiorców, przy przywracaniu zasilania po dłuższej przerwie, poprzez zwiększenie współczynnika OCLM od wartości 1 do wartości ustawionej przez użytkownika (CLM) i obowiązuje przez nastawiony czas. Element CLP podnosi nastawy gdy składowa zgodna prądu I1+ jest mniejsza niż 5A i składowa zgodna napięcia U1+ jest mniejsze niż 500V. Po przywróceniu zasilania współczynnik OCLM zmniejsza się liniowo do wartości 1 w przeciągu czasu zerowania (Tres). Współczynnik OCLM jest przeliczany w każdym cyklu i ma zastosowanie do zabezpieczeń OC1, OC2, EF1, EF2.

Blokowe schematy logiczne automatyki CLP pokazano na rysunkach 6.49 i 6.50. Nastawy elementu CLP przedstawiono w tabeli 6.56.



Rys.6.49. Blokowy schemat logiczny automatyki CLP: Zwiększanie licznika CLM



Rys.6.50. Schemat zasady działania automatyki CLP

Tabela 6.56. Nastawy CLP dla linii promieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Czas rozpoznania, min	Trec	0 – 60	1	30
Czas zerowania, min	Tres	1 – 400	1	30
Mnożnik układu CLP	CLM	1.0 – 2.0	0.1	1

6.1.2.29 Weryfikacja warunków zamknięcia (CCV)

Element CCV oferuje funkcję synchro-check, który porównuje napięcie obu źródeł zasilania. Po weryfikacji warunków synchronizacji, funkcja Synchro-check uwalnia polecenie zamknięcia reklozera. Funkcja ta ma zastosowanie do reklozerów skonfigurowanych do pracy w pierścieniu. CCV składa się z dwóch elementów podrzędnych: wskaźnika synchronizacji (SI) i układu kontroli załączenia (SLC).

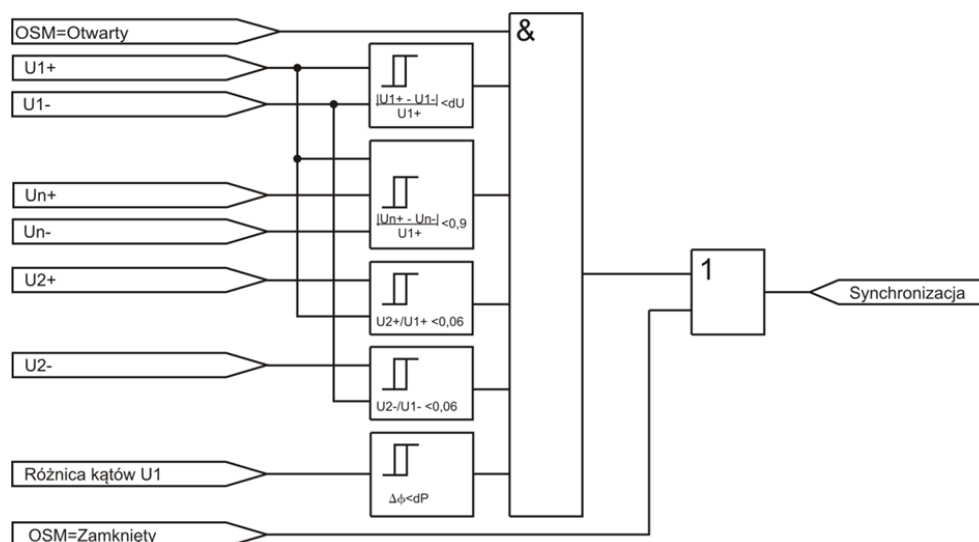
Wskaźnik synchronizacji (SI)

Ten element stale monitoruje różnicę napięcia i kąta fazowego w celu ustalenia, czy spełnione są wszystkie warunki synchronizacji:

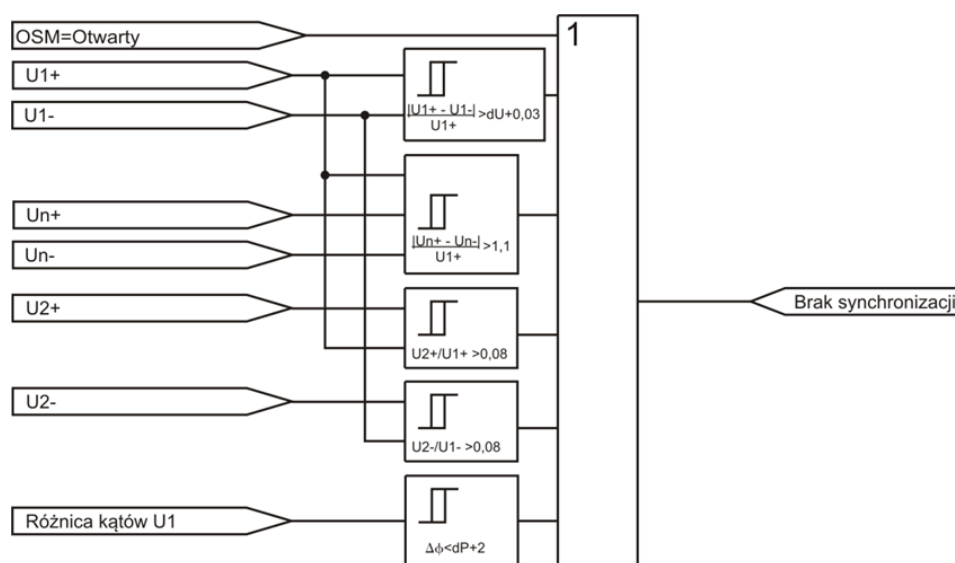
- 1) Stosunek różnicy pomiędzy napięciem składowej zgodnej mierzonej od strony źródła + (U1 +) i składowej zgodnej mierzonej od strony źródła - (U1-) do składowej zgodnej mierzonej od strony źródła + (U1 +) nie przekracza maksymalnej wartości (dU);
- 2) Kąt pomiędzy składową zgodną napięcia mierzoną od strony źródła + (U1 +) oraz składową zgodną napięcia mierzoną od strony źródła - (U1-) nie przekracza maksymalnej różnicy kąta (dP);
- 3) Stosunek różnicy pomiędzy napięciem składowej zerowej mierzonej od strony źródła + (Un +) i napięciem składowej zerowej mierzonej od strony źródła - (Un-) do napięcia składowej zgodnej mierzonej od źródła + (U1 +) nie przekracza 90 %;
- 4) Stosunek napięcia składowej przeciwnej mierzonej od strony źródła + (U2 +) do napięcia składowej zgodnej mierzonej od strony źródła + (U1 +) nie przekracza 6% w ciągu jednego cyklu;

5) Stosunek napięcia składowej przeciwnej mierzonego od strony źródła - (U_2) do napięcia składowej zgodnej mierzonego od źródła - (U_1 -) nie przekracza 6% w ciągu jednego cyklu.

Blokowe schematy logiczne automatyki SI pokazano na rysunkach 6.51 i 6.52. Ustawienia elementu SI przedstawiono w tabeli 80.



Rys.6.51. Blokowy schemat logiczny automatyki elementu SI: Wskaźnik synchronizacji



Rys.6.52. Blokowy schemat logiczny automatyki elementu SI: Brak synchronizacji

Tabela 6.57. Nastawy SI

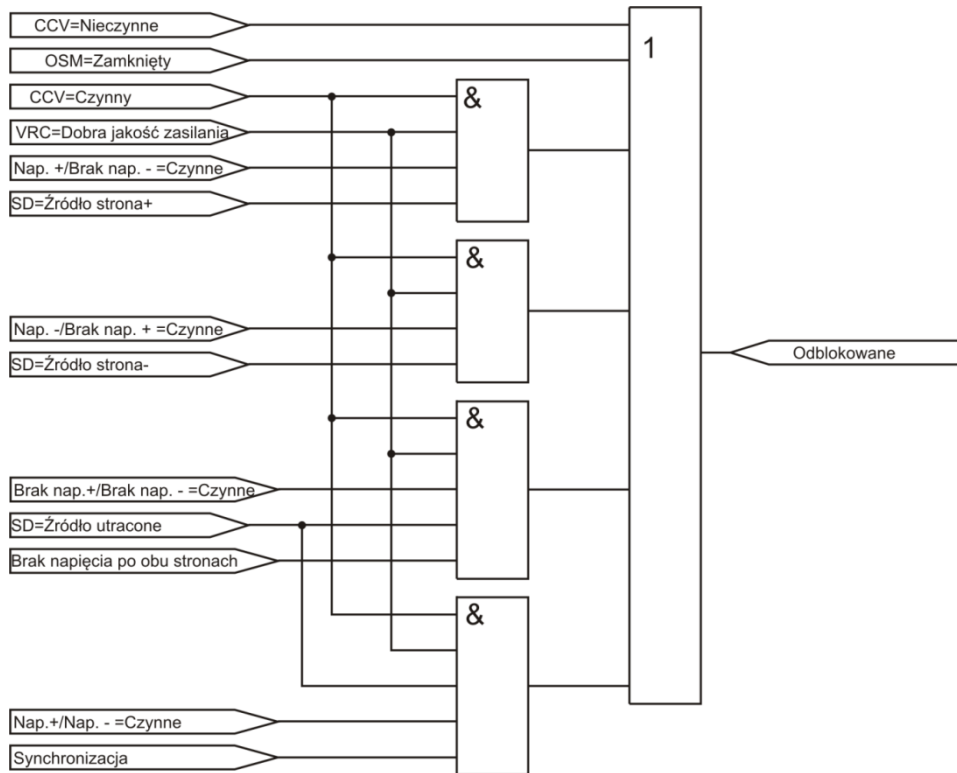
Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Maksymalna różnica napięć	dU	0.01 – 0.30	0.01	0.05
Maksymalna różnica kąta, °	dP	5 - 90	1	5

INSTRUKCJA OBSŁUGI

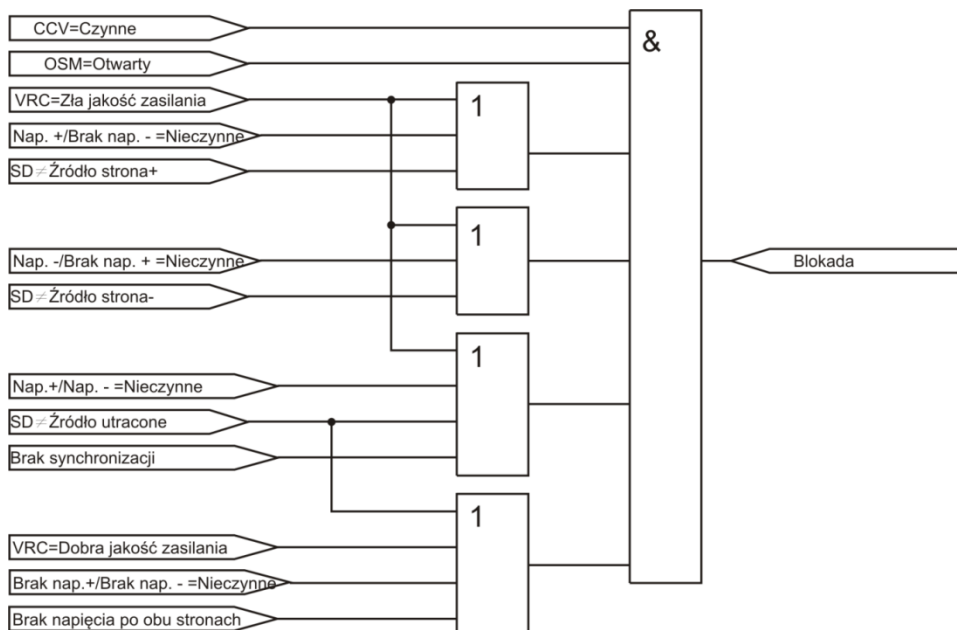
Układ kontroli załączenia (CLC)

Element ten zapewnia funkcję blokady załączenia.

Blokowe schematy logiczne elementu CLC pokazano na rysunkach 6.53 i 6.54. Nastawy elementu CLC przedstawiono w tabeli 6.58.



Rys.6.53. Blokowy schemat logiczny automatyki CLC: Odblokowane (OSM gotowy do zał.)



Rys.6.54. Blokowy schemat logiczny automatyki CLC: Blokada (Zał. OSM niemożliwe)

Tabela 6.58. Nastawy elementu CLC

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Wartość domyślna
Dozw. Napięcie +/- Bez napięcia -	Dozw. Napięcie +/- Bez napięcia -	Czynne/Nieczynne	Nieczynne
Dozw. Napięcie -/ Bez napięcia +	Dozw. Napięcie -/ Bez napięcia +	Czynne/Nieczynne	Nieczynne
Dozwolone Bez nap.-/Bez napięcia +	Dozwolone Bez nap.-/Bez napięcia +	Czynne/Nieczynne	Nieczynne
Dozwolone Napięcie+/Napięcie-	Dozwolone Napięcie+/Napięcie-	Czynne/Nieczynne	Nieczynne

6.1.2.30 Układ sekcjonizera z automatyką SPZ (SEC_FNC)

Ten układ przeprowadza detekcję i sygnalizuje przeciążenie, podwójne i potrójne zwarcia międzyfazowe, pojedyncze i podwójne zwarcia doziemne.

Układ SEC_FNC zawiera następujące elementy:

- Element detekcji przerwania prądu fazowego (OCID);
- Element detekcji przerwania prądu doziemnego (EFID);
- Element detekcji przerwania prądu doziemnego-kryterium czułego zab. ziemnozwarciowego (SEFID);
- Element sekcjonizera (SEC).

Układ sekcjonizera jest:

- Czynny gdy „Tryb OCR=Sekcjonizer”
- Nieczynny gdy „Tryb OCR=Recloser”

Jeżeli sprzęt pracuje jako reklozer, wtedy elementy OCID, EFID, SEFID i SEC są blokowane. Ogólne nastawy układu SEC_FNC odpowiednio dla elementów OCID, EFID i SEFID są pokazane w tabeli 6.59.

Tabela 6.59. Nastawy elementu SEC_FNC

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Zresetuj flagi przy wyłączeniu [Reset Flags by trip]	ResetF_Open_ Mode	Czynny/Nieczynny [Enable/Disable]	-	Nieczynny [Disable]
Zresetuj flagi przez licznik czasu [Reset Flags by timer]	ResetF_Tf_Mode	Czynny/Nieczynny [Enable/Disable]	-	Nieczynny [Disable]
Czas zerowania flagi, s [Flag reset time, s]	Tf	0.1 - 3600	0.1	0.1

6.1.2.31 Element detekcji przerwania prądu fazowego (OCID)

Element ten zapewnia wskazanie i sygnalizację od przeciążeń i zwarć międzyfazowych.

Działanie tego elementu można opisać w następujący sposób: element ten pobudza się gdy prąd fazowy przekracza nastawę prądu I_p pomnożoną przez współczynnik CLM (załączenie na zimne obciążenie). Równocześnie uruchamiany jest licznik czasu od zera do nastawionej wartości T_d . Jeżeli licznik czasu zrówna się z nastawioną wartością a prąd zakłócenia nadal przekracza prąd odpadu, element OCID potwierdza wykrycie zwarcia poniżej sekcjonizera. Jeżeli prąd fazowy obniży się poniżej nastawionej wartości prądu pobudzenia przed upływem

INSTRUKCJA OBSŁUGI

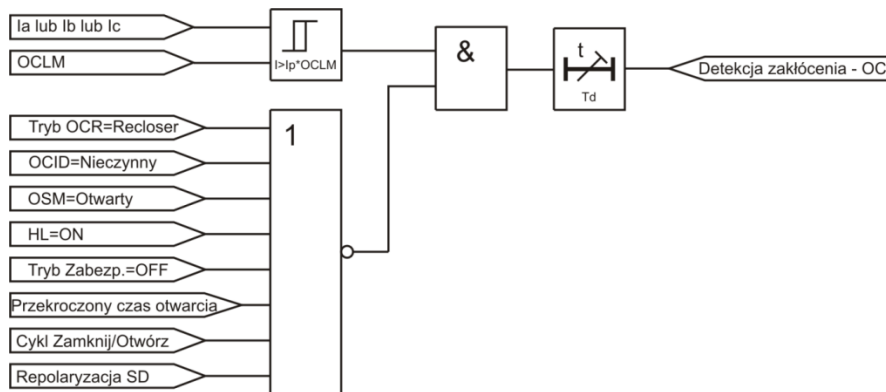
wymaganego czasu, to licznik ten jest kasowany po odliczeniu czasu zerowania (T_{res}). Po tym jak zabezpieczenie powyżej wyłączy i wyeliminuje zakłócenie ($SD = \text{„Źródło utracone”}$ i $I < 0,95 \cdot I_p \cdot OCLM$), element OCID potwierdza przerwanie zasilania i ustawia flagę OC. Jeżeli brak potwierdzenia przerwania zasilania po wykryciu zakłócenia, aktywowany jest licznik czasu resetowania zakłócenia (T_{fir}). Kiedy czas ten upływie i prąd fazowy jest poniżej wartości odpadu, wtedy OCID ustawia flagę OC.

Flaga OC może być zresetowana:

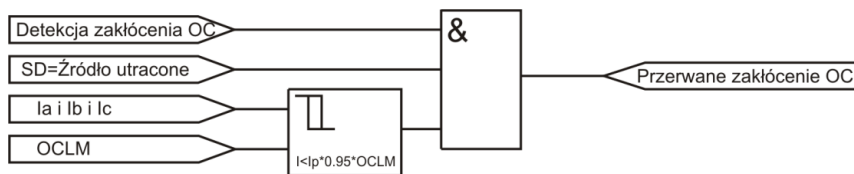
- przez rozkaz z MMI/IOI/TCI/TDI/PCI;
- jeżeli sekcyjnik zostanie wyłączony i nastawa „Zerowanie flagi przy wyłączeniu= Czynny”;
- jeżeli licznik czasu zrówna się z nastawioną wartością (T_f) i „Zerowanie flagi przez licznik czasu=Czynny”;
- po załączeniu sekcyjnika;
- w czasie gdy element OCID jest pobudzony ($I > I_p \cdot OCLM$).

Zegar czasu zerowania ma charakterystykę niezależną TD.

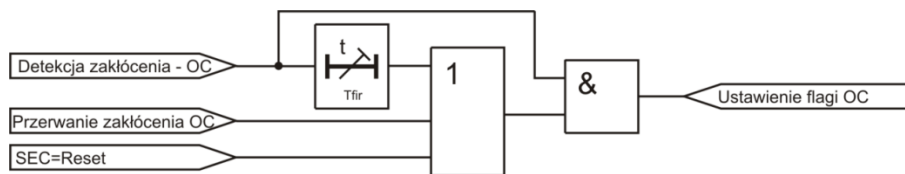
Schematy logiczne elementu OCID przedstawione są na rysunkach 6.55 – 6.58. Nastawy elementu OCID pokazane są w tabelach 6.60 – 6.61.



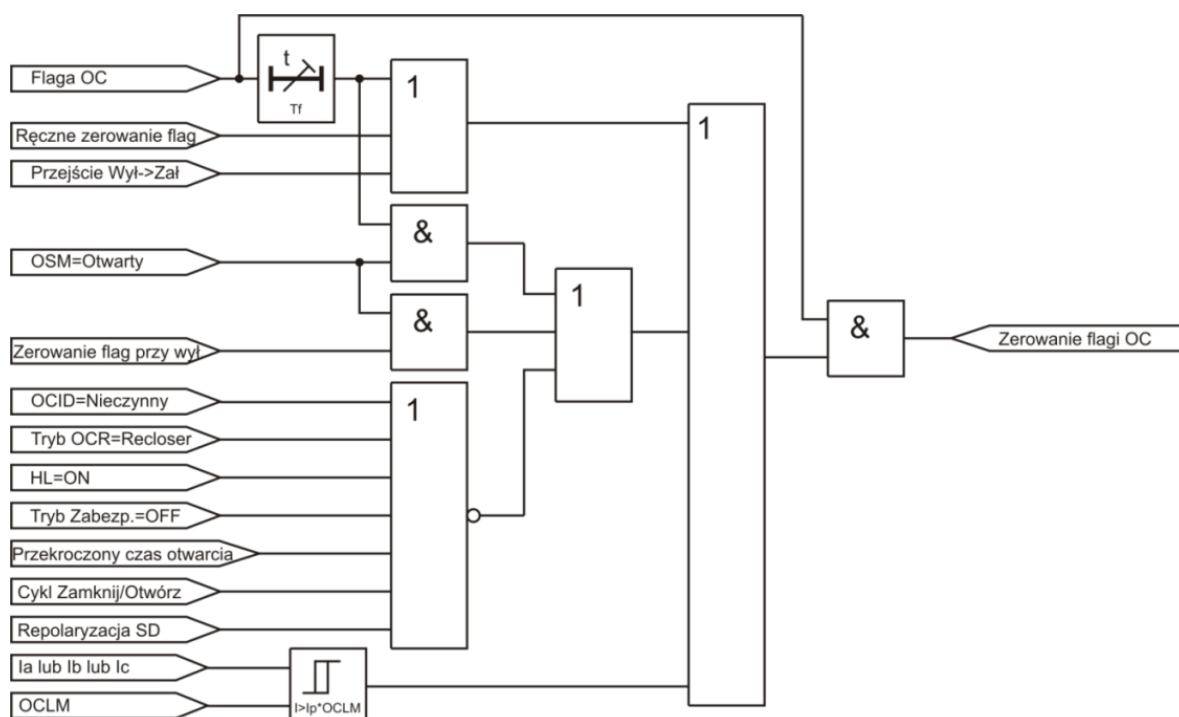
Rys.6.55. Blokowy schemat logiczny elementu OCID: Detekcja zakłócenia OC



Rys.6.56. Blokowy schemat logiczny elementu OCID: Przerwanie zakłócenia OC



Rys.6.57. Blokowy schemat logiczny elementu OCID: Ustawienie flagi OC



Rys.6.58. Blokowy schemat logiczny elementu OCID: Zerowanie flagi OC

Tabela 6.60. Nastawy elementu OCID dla reklozera w linii promieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Tryb pracy	Tryb	Czynny/Nieczynny	-	Czynny
Czas detekcji, s	Td	0.00 – 100.00	0.01	0.00
Prąd pobudzenia, A	Ip	10 - 6000	1	100
Czas zerowania, s	Tres	0.00 – 100.00	0.01	0.00
Czas zerowania przerwania zakłócenia, s	Tfir	0.00 – 100.00	0.01	1

Tabela 6.61. Nastawy elementu OCID dla reklozera w linii pierścieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Tryb pracy +	Tryb	Czynny/Nieczynny	-	Czynny
Czas detekcji +, s	Td	0.00 – 100.00	0.01	0.00
Prąd pobudzenia +, A	Ip	10 - 6000	1	100
Czas zerowania +, s	Tres	0.00 – 100.00	0.01	0.00
Czas zerowania przerwania zakłócenia +, s	Tfir	0.00 – 100.00	0.01	1
Tryb pracy -	Tryb	Czynny/Nieczynny	-	Czynny
Czas detekcji -, s	Td	0.00 – 100.00	0.01	0.00

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Prąd pobudzenia -, A	I_p	10 - 6000	1	100
Czas zerowania -, s	Tres	0.00 – 100.00	0.01	0.00
Czas zerowania przerwania zakłócenia -, s	Tfir	0.00 – 100.00	0.01	1

6.1.2.32 Element detekcji przerwania prądu doziemnego (EFID)

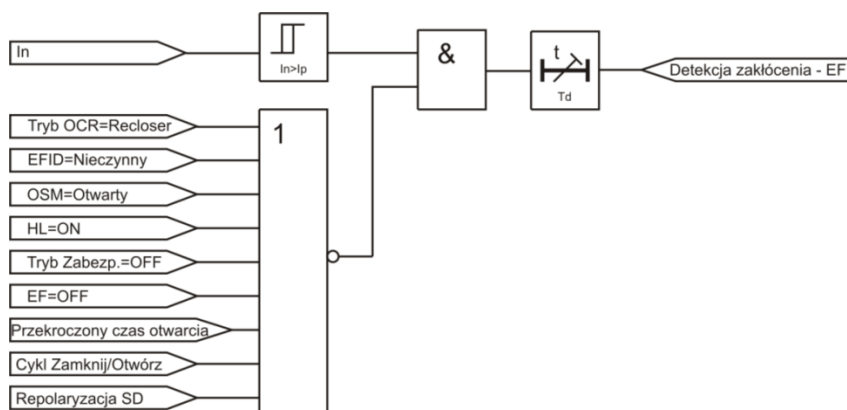
Działanie tego elementu można opisać w następujący sposób: element ten pobudza się gdy prąd doziemny przekracza nastawę prądu I_p . Równocześnie uruchamiany jest licznik czasu od zera do nastawionej wartości T_d . Jeżeli licznik czasu zrówna się z nastawioną wartością a prąd zakłócenia nadal przekracza prąd odpadu, element EFID potwierdza wykrycie zwarcia poniżej sekcjonizera. Jeżeli prąd fazowy obniży się poniżej nastawionej wartości prądu pobudzenia przed upływem wymaganego czasu, to licznik ten jest kasowany po odliczeniu czasu zerowania (Tres). Po tym jak zabezpieczenie powyżej wyłączy i wyeliminuje zakłócenie ($SD = \text{„Źródło utracone”}$ i $I_n < 0,95 \cdot I_p$), element EFID potwierdza przerwanie zasilania i ustawia flagę EF. Jeżeli brak potwierdzenia przerwania zasilania po wykryciu zakłócenia, aktywowany jest licznik czasu resetowania zakłócenia (Tfir). Kiedy czas ten upłynie i prąd doziemny jest poniżej wartości odpadu, wtedy EFID ustawia flagę EF.

Flaga EF może być zresetowana:

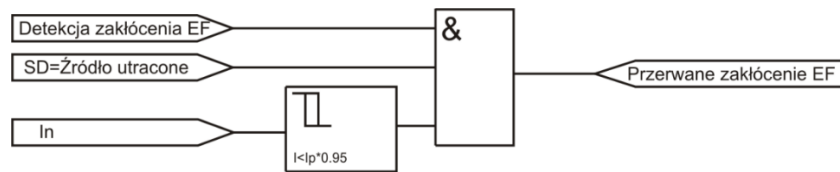
- przez rozkaz z MMI/IOI/TCI/TDI/PCI;
- jeżeli sekcjonizer zostanie wyłączony i nastawa „Zerowanie flagi przy wyłączeniu= Czynny”;
- jeżeli licznik czasu zrówna się z nastawioną wartością (Tf) i „Zerowanie flagi przez licznik czasu=Czynny”;
- po załączeniu sekcjonizera;
- w czasie gdy element EFID jest pobudzony ($I_n > I_p$).

Zegar czasu zerowania ma charakterystykę niezależną TD.

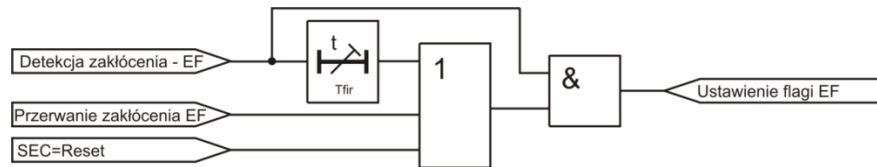
Schematy logiczne elementu EFID przedstawione są na rysunkach 6.59 – 6.62. Nastawy elementu OCID pokazane są w tabelach 6.62 – 6.63.



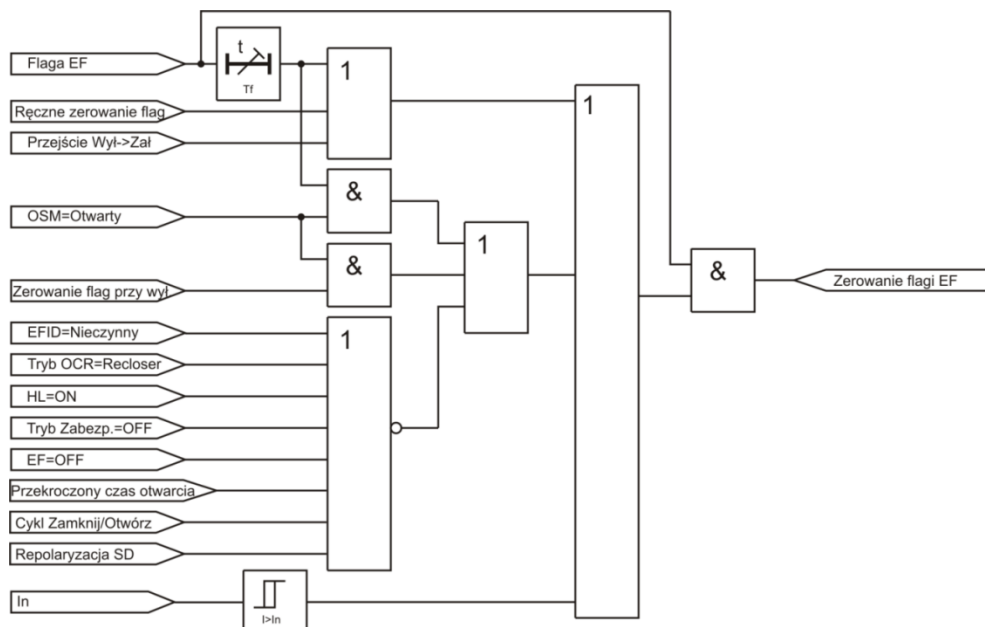
Rys.6.59. Blokowy schemat logiczny elementu EFID: Detekcja zakłócenia EF



Rys.6.60. Blokowy schemat logiczny elementu EFID: Detekcja przerwania zakłócenia EF



Rys.6.61. Blokowy schemat logiczny elementu EFID: Ustawienie flagi EF



Rys.6.62. Blokowy schemat logiczny elementu EFID: Zerowanie flagi EF

Tabela 6.62. Nastawy elementu EFID dla reklozera w linii promieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Tryb pracy	Tryb	Czynny/Nieczynny	-	Czynny
Czas detekcji, s	Td	0.00 – 100.00	0.01	0.00
Prąd pobudzenia, A	Ip	5 - 6000	1	100
Czas zerowania, s	Tres	0.00 – 100.00	0.01	0.00
Czas zerowania przerwania zakłócenia, s	Tfir	0.00 – 100.00	0.01	1

Tabela 6.63. Nastawy elementu OCID dla reklozera w linii pierścieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Tryb pracy +	Tryb	Czynny/Nieczynny	-	Czynny
Czas detekcji +, s	Td	0.00 – 100.00	0.01	0.00
Prąd pobudzenia +, A	Ip	5 - 6000	1	100
Czas zerowania +, s	Tres	0.00 – 100.00	0.01	0.00
Czas zerowania przerwania zakłócenia +, s	Tfir	0.00 – 100.00	0.01	1
Tryb pracy -	Tryb	Czynny/Nieczynny	-	Czynny
Czas detekcji -, s	Td	0.00 – 100.00	0.01	0.00
Prąd pobudzenia -, A	Ip	5 - 6000	1	100
Czas zerowania -, s	Tres	0.00 – 100.00	0.01	0.00
Czas zerowania przerwania zakłócenia -, s	Tfir	0.00 – 100.00	0.01	1

6.1.2.33 Element detekcji przerwania prądu doziemnego-kryterium czułego zabezpieczenia ziemnozwarciowego (SEFID)

Element ten zapewnia wskazanie i sygnalizację zwarc doziemnych o wysokiej impedancji.

SEFID wykrywa zakłócenie w oparciu o dwa różne kryteria podobnie jak zabezpieczenie SEF: „Kryterium prądowe”; „Kryterium prąd i kąt”.

Jeżeli wybrane jest kryterium „Prąd” to działanie tego elementu można opisać w następujący sposób: element ten pobudza się gdy prąd doziemny przekracza nastawę prądu I_p . Równocześnie uruchamiany jest licznik czasu od zera do nastawionej wartości T_d . Jeżeli licznik czasu zrówna się z nastawioną wartością a prąd zakłócenia nadal przekracza prąd odpadu, element SEFID potwierdza wykrycie zwarcia poniżej sekcjonizera. Jeżeli prąd fazowy obniży się poniżej nastawionej wartości prądu pobudzenia przed upływem wymaganego czasu, to licznik ten jest kasowany po odliczeniu czasu zerowania (T_{res}). Po tym jak zabezpieczenie powyżej wyłączy i wyeliminuje zakłócenie ($SD=$ „Źródło utracone” i $I_n < 0,8 \cdot I_p$), element SEFID potwierdza przerwanie zasilania i ustawia flagę SEF. Jeżeli brak potwierdzenia przerwania zasilania po wykryciu zakłócenia, aktywowany jest licznik czasu resetowania zakłócenia (T_{fir}). Kiedy czas ten upłynie i prąd doziemny jest poniżej wartości odpadu, wtedy SEFID ustawia flagę SEF.

Jeżeli wybrane jest kryterium „Prąd i kąt” to działanie tego elementu można opisać w następujący sposób: element ten pobudza się gdy prąd doziemny przekracza nastawę prądu I_p i kąt między prądem doziemnym I_n i napięciem U_n jest w zakresie $At \pm 90^\circ$. Równocześnie uruchamiany jest licznik czasu od zera do nastawionej wartości T_d . Jeżeli licznik czasu zrówna się z nastawioną wartością a prąd zakłócenia nadal przekracza prąd odpadu i kąt nadal pozostaje w zakresie $At \pm 90^\circ$, element SEFID potwierdza wykrycie zwarcia poniżej sekcjonizera. Jeżeli prąd fazowy obniży się poniżej nastawionej wartości prądu pobudzenia przed upływem wymaganego czasu, to licznik ten jest kasowany po odliczeniu czasu zerowania (T_{res}). Po tym jak zabezpieczenie powyżej wyłączy i wyeliminuje zakłócenie ($SD=$ „Źródło utracone” i $I_n < 0,8 \cdot I_p$), element SEFID potwierdza przerwanie zasilania i ustawia flagę SEF. Jeżeli brak potwierdzenia przerwania zasilania po wykryciu zakłócenia, aktywowany jest licznik czasu resetowania zakłócenia (T_{fir}). Kiedy czas ten upłynie i prąd doziemny jest poniżej wartości odpadu, wtedy SEFID ustawia flagę SEF.

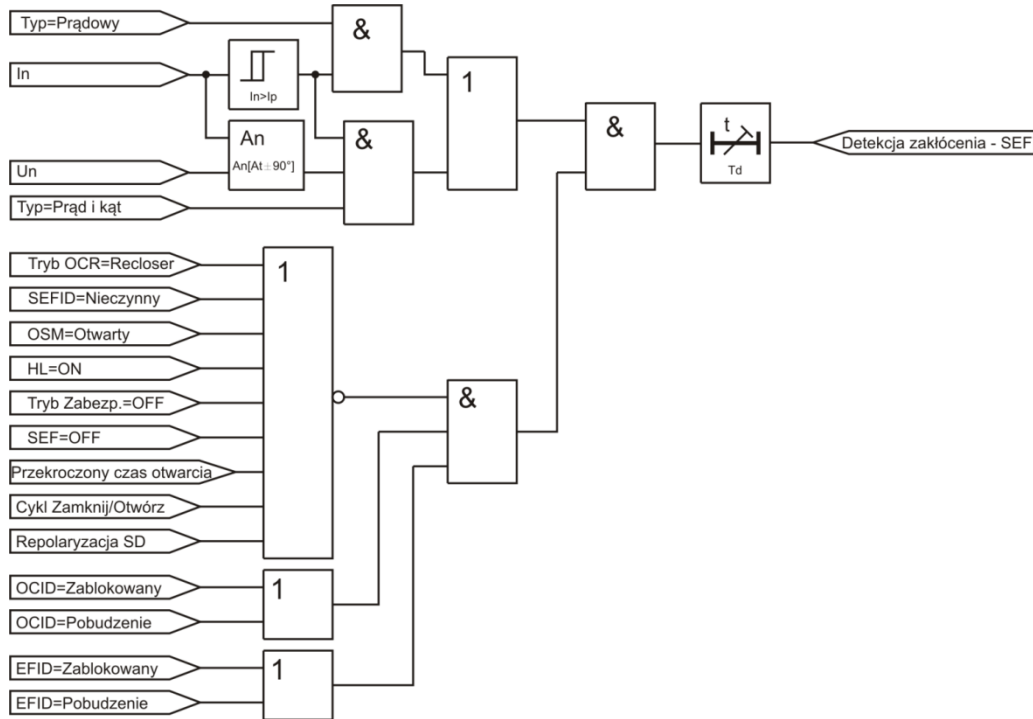
Flaga SEF może być zresetowana:

- przez rozkaz z MMI/IOI/TCI/TDI/PCI;
- jeżeli sekcjonizer zostanie wyłączony i nastawa „Zerowanie flagi przy wyłączeniu= Czynny”;
- jeżeli licznik czasu zrówna się z nastawioną wartością (T_f) i „Zerowanie flagi przez licznik czasu=Czynny”;
- po załączeniu sekcjonizera;

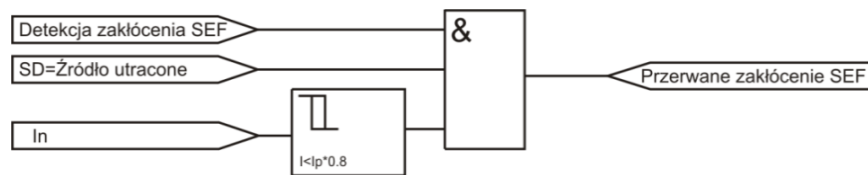
- w czasie gdy element SEFID jest pobudzony: $In > I_p$ i kryterium prądowe lub $In > I_p$ oraz $An [At \pm 90^\circ]$ dla kryterium „Prąd i kąt”

Zegar czasu zerowania ma charakterystykę niezależną TD.

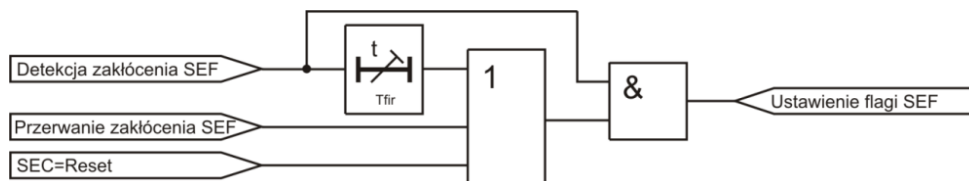
Schematy logiczne elementu SEFID przedstawione są na rysunkach 6.63 – 6.66. Nastawy elementu SEFID pokazane są w tabelach 6.64 – 6.65.



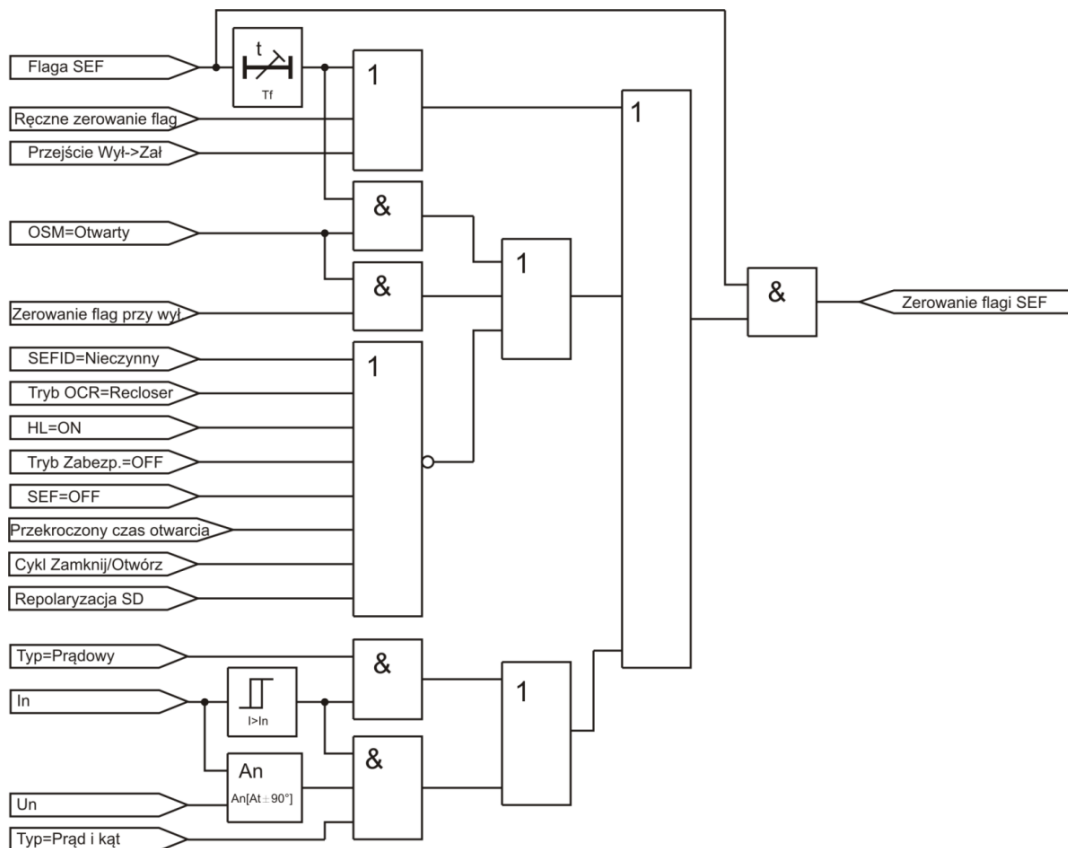
Rys.6.63. Blokowy schemat logiczny elementu SEFID: Detekcja zakłócenia SEF



Rys.6.64. Blokowy schemat logiczny elementu SEFID: Przerwanie zakłócenia SEF



Rys.6.65. Blokowy schemat logiczny elementu SEFID: Ustawienie flagi SEF



Rys.6.66. Blokowy schemat logiczny elementu SEFID: Zerowanie flagi SEF

Tabela 6.64. Nastawy elementu SEFID dla reklozera w linii promieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Tryb pracy	Tryb	Czynny/Nieczynny	-	Czynny
Kryterium	Typ	Prądowe/ Prąd i kąt	-	Prądowe
Prąd pobudzenia, A	Ip	1 - 80	1	5
Kąt charakterystyczny, °	At	0 - 359	1	0
Czas detekcji, s	Td	0.15 – 100.00	0.01	1.00
Czas zerowania, s	Tres	0.15 – 100.00	0.01	0.00
Czas zerowania przerwania zakłócenia, s	Tfir	0.00 – 100.00	0.01	1

Tabela 6.65. Nastawy elementu SEFID dla reklozera w linii pierścieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Tryb pracy +	Tryb+	Czynny/Nieczynny	-	Czynny
Kryterium +	Typ+	Prądowe/ Prąd i kąt	-	Prądowe
Prąd pobudzenia +, A	Ip	1 - 80	1	5
Kąt charakterystyczny+, °	At+	0 - 359	1	0

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Czas detekcji +, s	Td+	0.15 – 100.00	0.01	1.00
Czas zerowania +, s	Tres+	0.15 – 100.00	0.01	0.00
Czas zerowania przerwania zakłócenia +, s	Tfir+	0.00 – 100.00	0.01	1
Tryb pracy -	Tryb-	Czynny/Nieczynny	-	Czynny
Kryterium -	Typ-	Prądowe/ Prąd i kąt	-	Prądowe
Prąd pobudzenia -, A	Ip	1 - 80	1	5
Kąt charakterystyczny-, °	At-	0 - 359	1	0
Czas detekcji -, s	Td	0.15 – 100.00	0.01	1.00
Czas zerowania -, s	Tres	0.15 – 100.00	0.01	0.00
Czas zerowania przerwania zakłócenia -, s	Tfir	0.00 – 100.00	0.01	1

6.1.2.34 Element sekcjonizera (SEC)

Element ten zlicza liczbę działań zabezpieczenia w sprzęcie zainstalowanym powyżej, w czasie zakłócenia. Po ustalonej liczbie przerwanych zakłóceń generowanych przez elementy OCID, EFID i SEFID, SEC inicjuje rozkaz wyłączenia definitywnego jeśli tryb SEC="Standardowy" lub otwarcie w cyklu SPZ jeżeli tryb SEC="Rezip".

Tryb SEC = Standard

Kiedy liczba zakłóceń wykrytych przez elementy OCID lub EFID lub SEFID osiągnie ilość zdefiniowaną przez użytkownika (Nd), SEC rozpoczyna naliczanie czasu wyzwolenia (Ttr). Po upływie tego czasu SEC generuje rozkaz wyłączenia. Od tego momentu sekcjonizer pozostaje otwarty i nie można go ponownie zamknąć automatycznie. Jest to tzw. wyłączenie definitywne i sekcjonizer może być załączony lokalnie z panelu MMI lub zdalnie przez dyspozytora.

Tryb SEC = REZIP

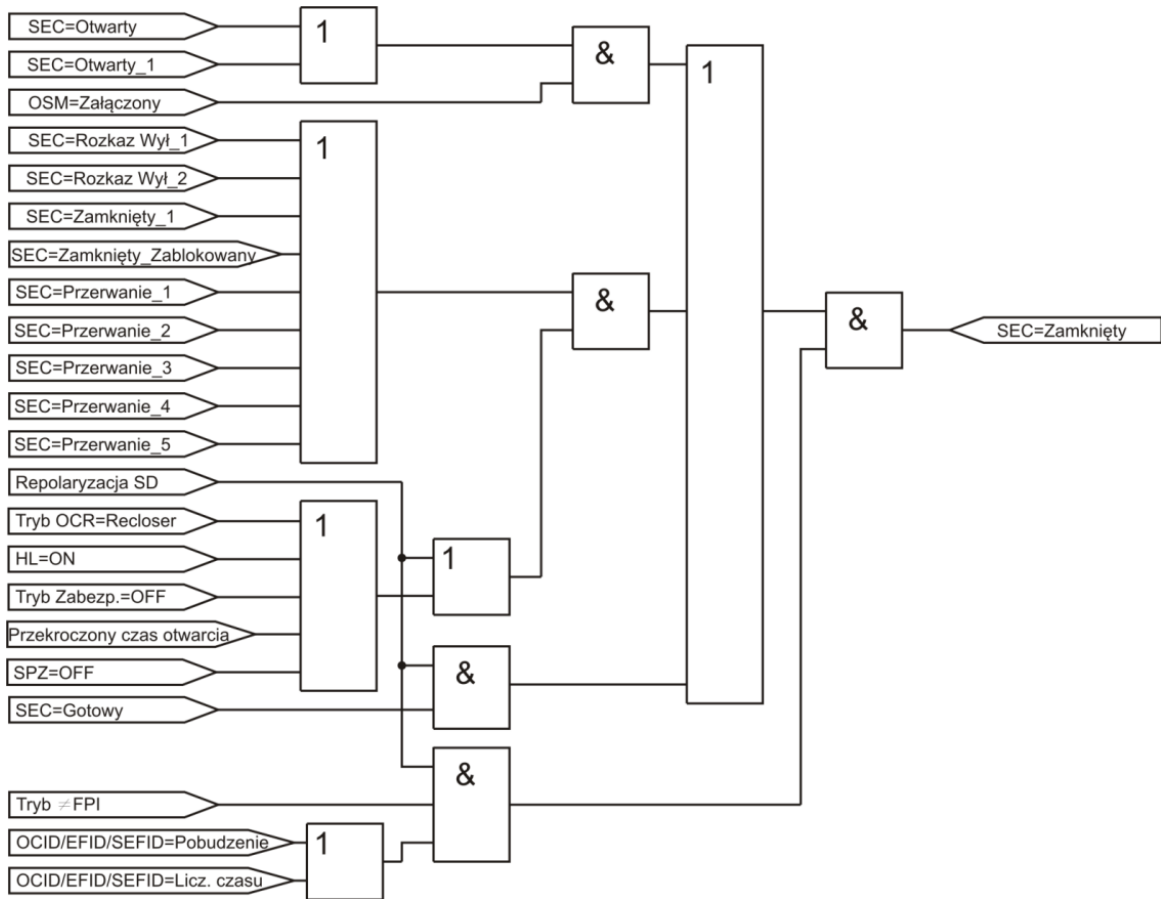
Kiedy liczba zakłóceń wykrytych przez elementy OCID lub EFID lub SEFID osiągnie ilość zdefiniowaną przez użytkownika (Nd), SEC rozpoczyna naliczanie czasu wyzwolenia (Ttr). Po upływie tego czasu SEC generuje rozkaz wyłączenia. Następnie uruchamiany jest licznik ponownego zamknięcia (Tr). Po upływie tego czasu, SEC generuje rozkaz załączenia sekcjonizera. Jeśli zakłócenie nadal występuje, sekcjonizer wyłączy się definitywnie. Jeśli zakłócenie zostało usunięte, SEC rozpoczyna naliczanie czasu resetowania (Tres) i po upływie tego czasu SEC przechodzi w stan pasywny i staje się gotowy do wykrycia kolejnego zakłócenia i powtórzenia sekwencji.

Samoczynne ponowne załączenie nastąpi tylko wtedy, gdy napięcie od strony źródła sekcjonizera będzie zgodne z wymaganiami układu VRC. W przeciwnym razie sekcjonizer nie załączy się i w rejestratorze zdarzeń zapisze komunikat "Przywracanie zawieszono przez VRC". Jeśli napięcie nie odzyska wymaganych parametrów przed upływem czasu ART to sekcjonizer przejdzie do stanu wyłączenia definitywnego.

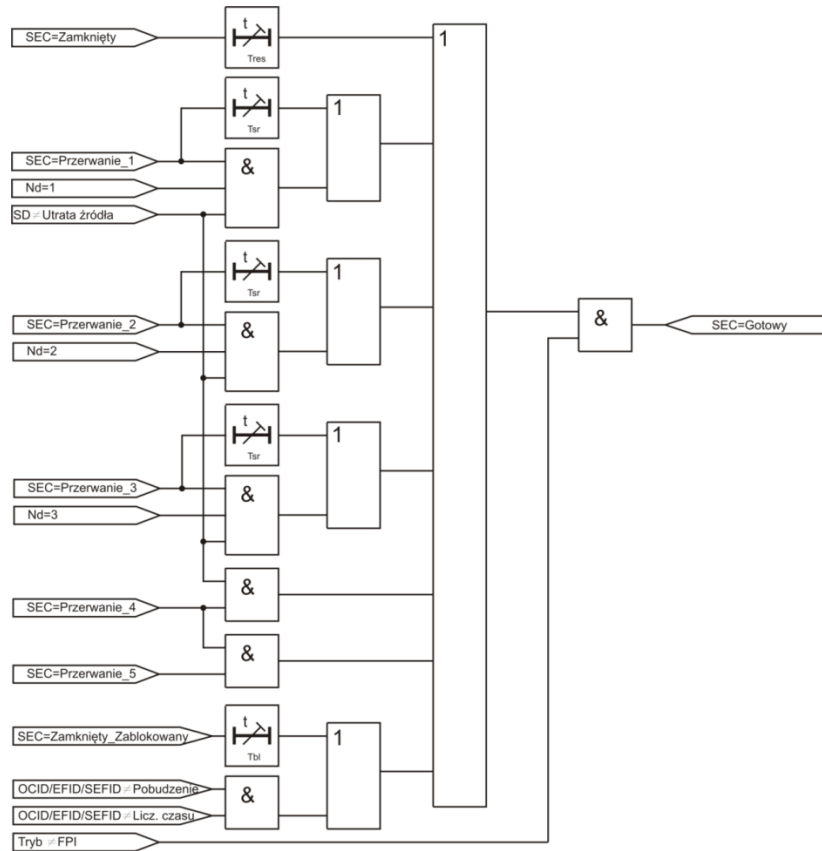
Tryb SEC =FPI

SEC jest nieczynny w tym trybie.

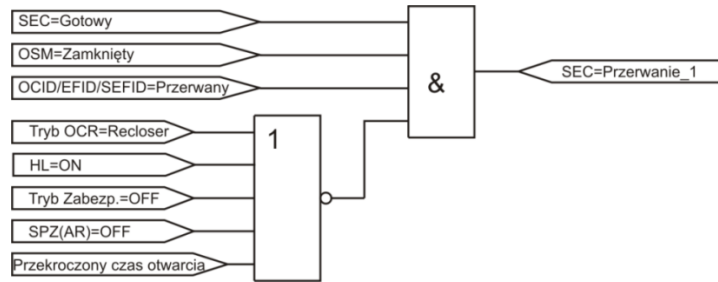
Schematy logiczne elementu SEC przedstawione są na rysunkach 6.67 – 6.78. Nastawy elementu SEC pokazane są w tabelach 6.66 – 6.67.



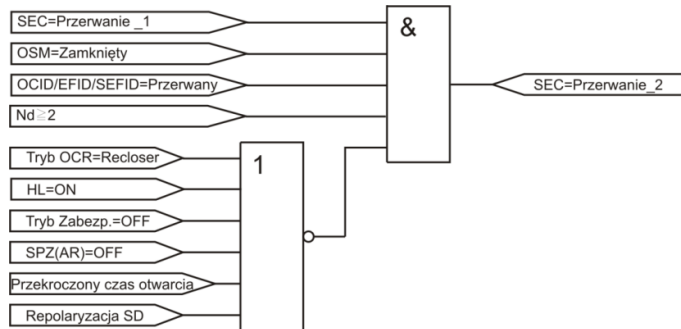
Rys.6.67. Blokowy schemat logiczny elementu SEC: OSM Zamknięty (przerwany cykl SPZ)



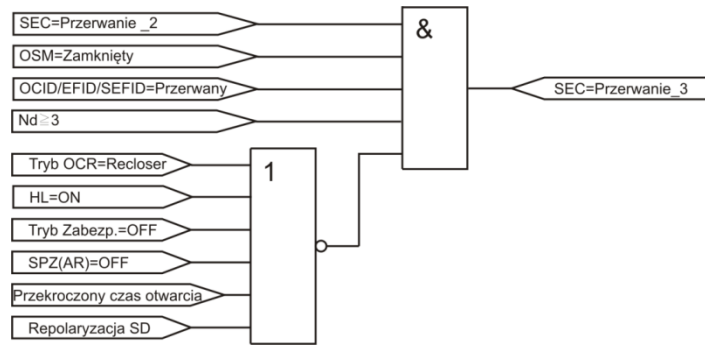
Rys.6.68. Blokowy schemat logiczny elementu SEC: OSM gotowy do detekcji przerwania zaciłocenia



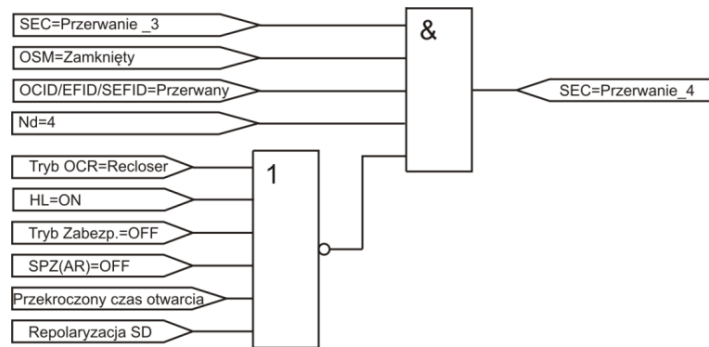
Rys.6.69. Blokowy schemat logiczny elementu SEC: Pierwsze przerwanie zaciłocenia



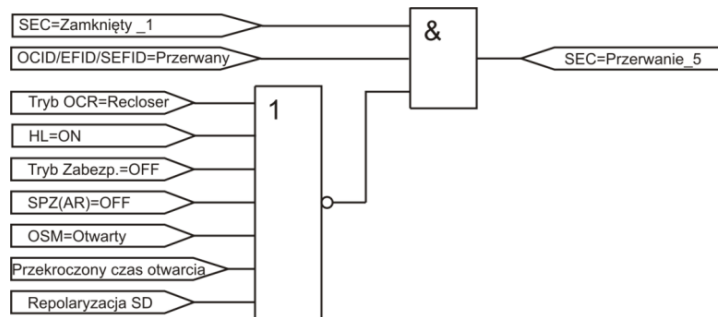
Rys.6.70. Blokowy schemat logiczny elementu SEC: Drugie przerwanie zaciłocenia



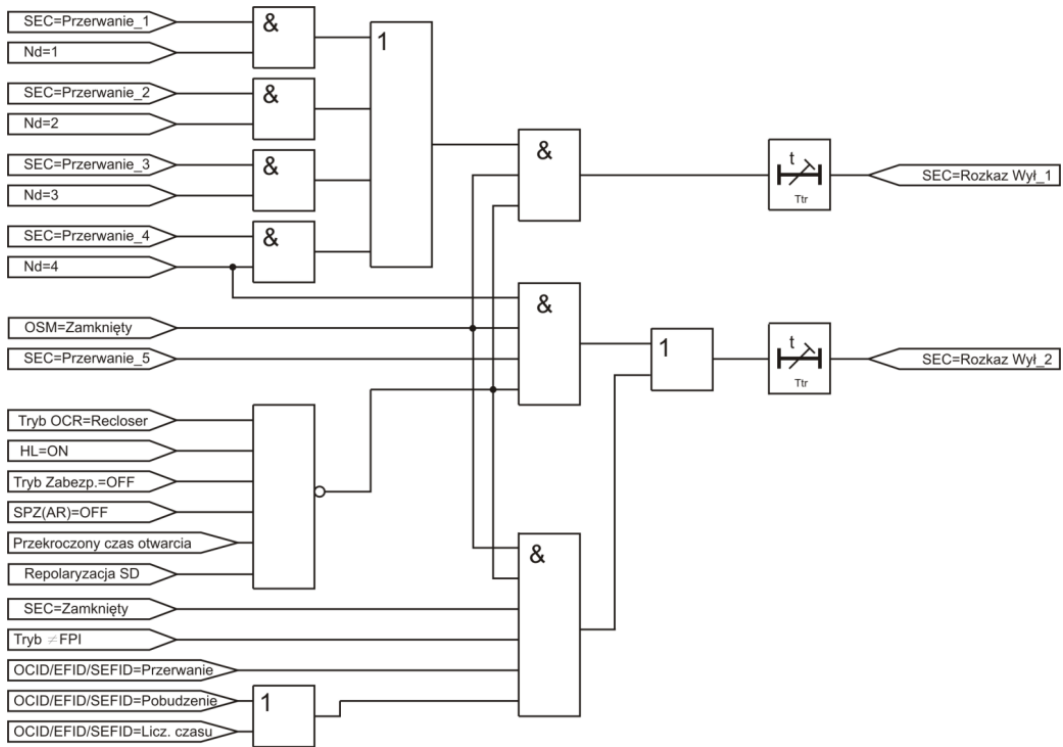
Rys.6.71. Blokowy schemat logiczny elementu SEC: Trzecie przerwanie zakłócenia



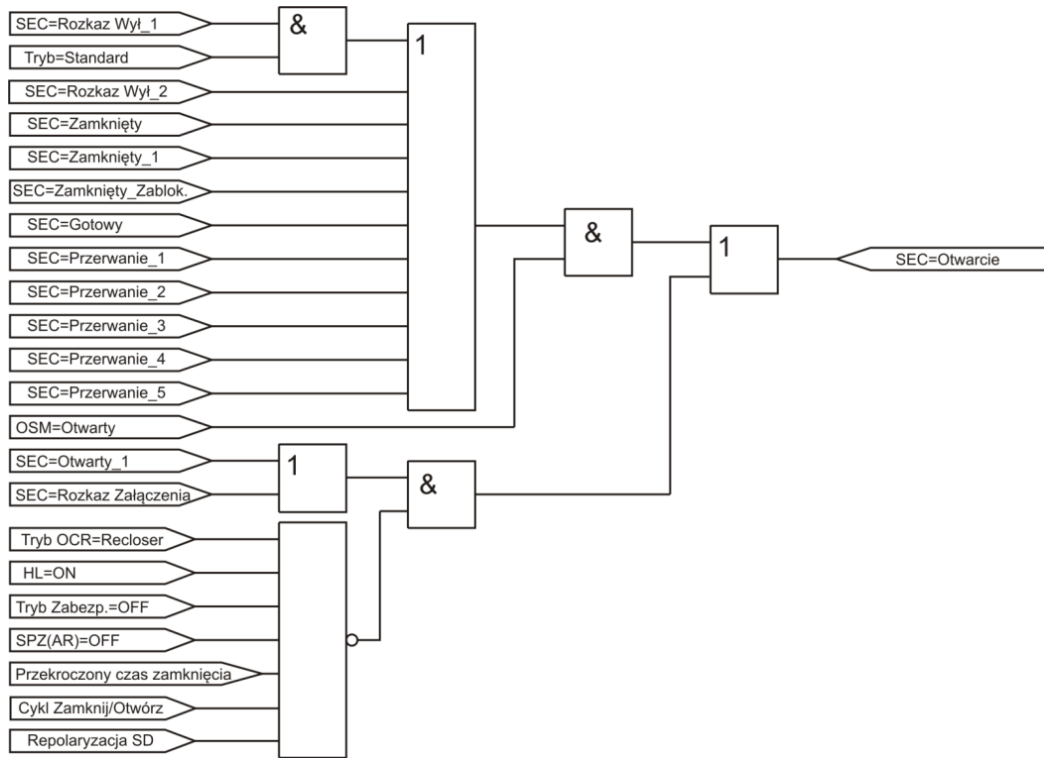
Rys.6.72. Blokowy schemat logiczny elementu SEC: Czwarte przerwanie zakłócenia



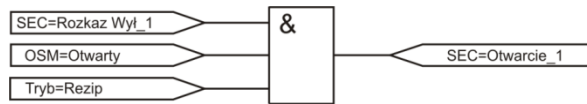
Rys.6.73. Blokowy schemat logiczny elementu SEC: Piąte przerwanie zakłócenia



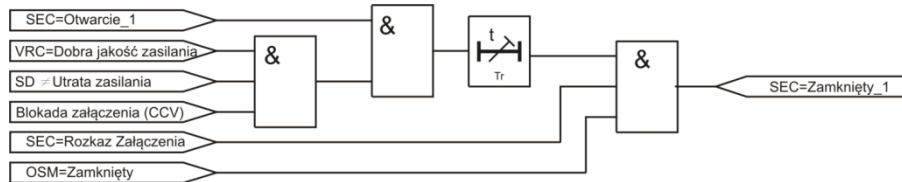
Rys.6.74. Blokowy schemat logiczny elementu SEC: Rozkaz wyłączenia



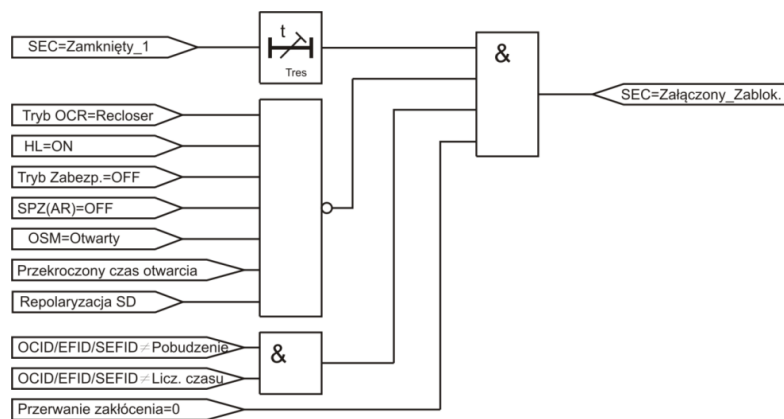
Rys.6.75. Blokowy schemat logiczny elementu SEC: Wyłączenie definitywne



Rys.6.76. Blokowy schemat logiczny elementu SEC: Otwarcie w cyklu SPZ



Rys.6.77. Blokowy schemat logiczny elementu SEC: Skuteczna załączenie w cyklu SPZ



Rys.6.78. Blokowy schemat logiczny elementu SEC: Załączenie i zablokowanie

Tabela 6.66. Nastawy elementu SEC dla reklozera w linii promieniowej i pierścieniowej w trybie REZIP

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Tryb pracy	Tryb	Standard/Rezip/ FPI	-	Standard
Liczba zakłóceń do wyłączenia ¹	Nd	1/2/3/4	-	1
Czas zerowania sekwencji sekcjonizera ¹ , s	Tsr	1 – 180	1	10
Czas zerowania ¹ , s	Tres	0.1 – 180.0	0.1	0.1
Czas opóźnienia wyłączenia ¹ , s	Ttr	0.00 – 100.00	0.01	0
Czas SPZ ² , s	Tr	0.2 – 1800.0	0.1	1
Czas blokady ² , s	Tbl	1 – 1800	1	10

Uwaga: ¹ / Widoczne tylko w trybie Standard lub Rezip

² / Widoczne tylko w trybie Rezip

Tabela 6.67. Nastawy elementu SEC dla reklozera w linii pierścieniowej gdy Tryb≠REZIP

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Tryb pracy	Tryb	Standard/Rezip/ FPI	-	Standard

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Liczba zakłóceń do wyłączenia +	Nd+	1/2/3/4	-	1
Czas zerowania sekwencji sekcjonizera +, s	Tsr+	1 – 180	1	10
Czas zerowania +, s	Tres+	0.1 – 180.0	0.1	0.1
Czas opóźnienia wyłączenia +, s	Ttr+	0.00 – 100.00	0.01	0
Liczba zakłóceń do wyłączenia -	Nd-	1/2/3/4	-	1
Czas zerowania sekwencji sekcjonizera -, s	Tsr-	1 – 180	1	10
Czas zerowania -, s	Tres-	0.1 – 180.0	0.1	0.1
Czas opóźnienia wyłączenia -, s	Ttr-	0.00 – 100.00	0.01	0

6.1.3 Lokalizator miejsca zwarcia (FL)

Lokalizator uszkodzeń (FL) jest opcjonalną funkcją dostępną tylko na specjalne życzenie. Jest to niezależna funkcja oprogramowania, która zapewnia lokalizację uszkodzeń w oparciu o wyliczoną impedancję pętli zwarcia. Algorytm ma zastosowanie do lokalizacji zwarcia we wszystkich rodzajach sieci dystrybucyjnych (w sieciach z izolowanym punktem neutralnym, z uziemionym punktem neutralnym, z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor i w sieciach kompensowanych).

Odległość zwarcia jest obliczana na podstawie zmierzonych wartości prądu i napięcia. Wynikiem obliczenia odległości zwarcia jest impedancja.

Tabela 6.68. Wyliczane wartości impedancji

Impedancja, Ohm	Oznaczenie
X1_fault	Obliczona składowa zgodna reaktancji od reklozera do miejsca zwarcia
X0_fault	Obliczona składowa zerowa reaktancji od reklozera do miejsca zwarcia

Algorytm lokalizacji miejsca zwarcia wymaga dokładnego określenia wartości nastaw impedancji dla linii poniżej reklozera. Składowe zgodne impedancji wymagane są dla lokalizacji zwarców międzyfazowych i doziemnych. Nastawy lokalizatora FL podane są w tabelach 6.69 i 6.70

Tabela 6.69. Nastawy lokalizatora FL dla reklozera w linii promieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Wartość domyślna
Tryb pracy	Tryb	Czynny/Nieczynny	-
X1, Ohm/km	X1	0.00 – 2.00	0.01
X0, Ohm/km	X0	0.00 – 4.00	0.01
Maksymalna odległość miejsca zwarcia, km	Lm	0.00 – 1000.00	0.01

Tabela 6.70. Nastawy lokalizatora FL dla reklozera w linii pierścieniowej

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Wartość domyślna
Tryb pracy	Tryb	Czynny/Nieczynny	-
X1 źródło +, Ohm/km	X1+	0.00 – 2.00	0.01
X0 źródło +, Ohm/km	X0+	0.00 – 4.00	0.01
Maksymalna odległość miejsca zwarcia dla źródła +, km	Lm+	0.00 – 1000.00	0.01
X1 źródło -, Ohm/km	X1-	0.00 – 2.00	0.01
X0 źródło -, Ohm/km	X0-	0.00 – 4.00	0.01
Maksymalna odległość miejsca zwarcia dla źródła -, km	Lm-	0.00 – 1000.00	0.01

Obliczone wartości impedancji "X1_fault", "X0_fault" i szacowana odległość miejsca zwarcia wyświetlane są w dzienniku zdarzeń reklozera (EL) dla zabezpieczeń OC / EF / SEF w przypadku wyłączenia definitywnego (patrz tabela 6.72). Dodatkowo obliczone wartości impedancji "X1_fault" i "X0_fault" mogą być dalej przetwarzane w systemach SCADA / DMS.

6.2 Pomiary

6.2.1 Informacje ogólne

Sygnaly z przekładników prądowych i napięciowych zabudowanych w zespole OSM przekazywane są do procesora w postaci analogowej. Tu następuje ich konwersja na format cyfrowy i filtracja wyższych harmonicznych. Wartości RMS mierzonych sygnałów są wykorzystane w algorytmach zabezpieczeniowych oraz do prezentacji wartości poszczególnych pomiarów. Mierzone parametry oraz ich zakresy pomiarowe pokazano w poniższej tabeli.

Tabela 6.71. Mierzone parametry

Parametr	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Zastosowanie	
				Zabezpieczenia	Wyświetlane pomiary
Prąd fazowy, A	Ia, Ib, Ic	0 ... 7000	1A	X	X
Prąd składowej zerowej 3I ₀ , A ¹	I _n	0.0 ... 7000	0.1A	X	X
Składowa zgodna prądu, A	I ₁	0 ... 7000	1A	X	X
Składowa przeciwna prądu, A	I ₂	0 ... 7000	1A	X	X
Napięcie składowej zgodnej, strona +, kV	U1+	0 ... 18	0.1kV	X	X
Napięcie składowej zgodnej, strona -, kV	U1-	0 ... 18	0.1kV	X	X
Napięcie składowej przeciwnej, strona +, kV	U2+	0 ... 18	0.1kV	X	X
Napięcie składowej przeciwnej, strona -, kV	U2-	0 ... 18	0.1kV	X	X

Parametr	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Zastosowanie	
Napięcie składowej zerowej, strona +, kV	Un+	0 ... 18	0.1kV	X	X
Napięcie składowej zerowej, strona -, kV	Un-	0 ... 18	0.1kV	X	X
Kąt pomiędzy Un i In, °	At	0 ... ±180	1°	X	X
Kąt pomiędzy U1+ i U1-, °	PhAngDiffU1	0 ... 180	1°	X	X
Częstotliwość, strona +, Hz	F+	40 ... 65	0.01Hz	X	X
Częstotliwość, strona -, Hz	F-	40 ... 65	0.01Hz	X	X
Współczynnik mocy dla każdej fazy	PFa, PFb, PFc	0 ... 1	0.01		X
Współczynnik mocy trójfazowy	PF3ph	0 ... 1	0.01		X
Napięcie fazowe, strona +, kV	Ua+, Ub+, Uc+	0 ... 18	0.1kV		X
Napięcie fazowe, strona -, kV	Ua-, Ub-, Uc-	0 ... 18	0.1kV		X
Napięcie międzyfazowe, strona +, kV	Uab+, Ubc+, Uac+	0 ... 30	0.1kV		X
Napięcie międzyfazowe, strona -, kV	Uab-, Ubc-, Uac-	0 ... 30	0.1kV		X
Składowa zgodna mocy czynnej, kW	P1	0 ... 65535	1kW		X
Moc czynna dla każdej fazy, kW	Pa, Pb, Pc	0 ... 65535	1kW		X
Moc czynna trójfazowa, kW	P3ph	0 ... 65535	1kW		X
Moc bierna dla każdej fazy, kVAr	Qa, Qb, Qc	0 ... 65535	1kVAr		X
Moc bierna trójfazowa, kVAr	Q3ph	0 ... 65535	1kVAr		X
Energia czynna dla każdej fazy, kWh	Wa, Wb, Wc	0 .. 9999999	1kWh		X
Energia czynna trójfazowa, kWh	W3ph	0 .. 9999999	1kWh		X
Energia bierna dla każdej fazy, kVArh	Ea, Eb, Ec	0 .. 9999999	1kVArh		X
Energia bierna trójfazowa, kVArh	E3ph	0 .. 9999999	1kVArh		X

Uwaga: 1/ Prąd zerowy jest równy potrójnej wartości składowej zerowej prądu I₀

Filtracja sygnałów pozwala na skuteczne wyeliminowanie wyższych harmonicznych. Kanały pomiarowe dla prądów fazowych wyposażone są dodatkowo w filtr rozruchowy, który skutecznie eliminuje odkształcenia wynikające z prądu magnesowania transformatorów.

6.2.2 Filtr rozruchowy

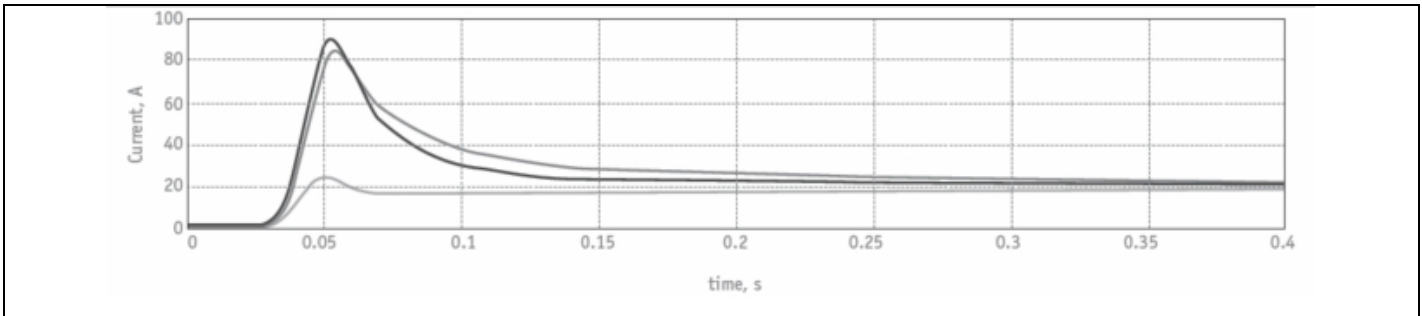
Reklozery KTR 27 (Rec25_Al) posiadają unikalny filtr rozruchowy. Filtr ten pozwala na odstrojenie zabezpieczeń od prądów magnesowania występujących przy załączeniu transformatorów i autotransformatorów w sieci dystrybucyjnej. Standardowe układy zabezpieczeniowe blokują działanie zabezpieczeń na czas załączenia transformatorów, filtr zapewnia działanie zabezpieczeń w całym okresie gdy linia jest zasilana.

Zalety:

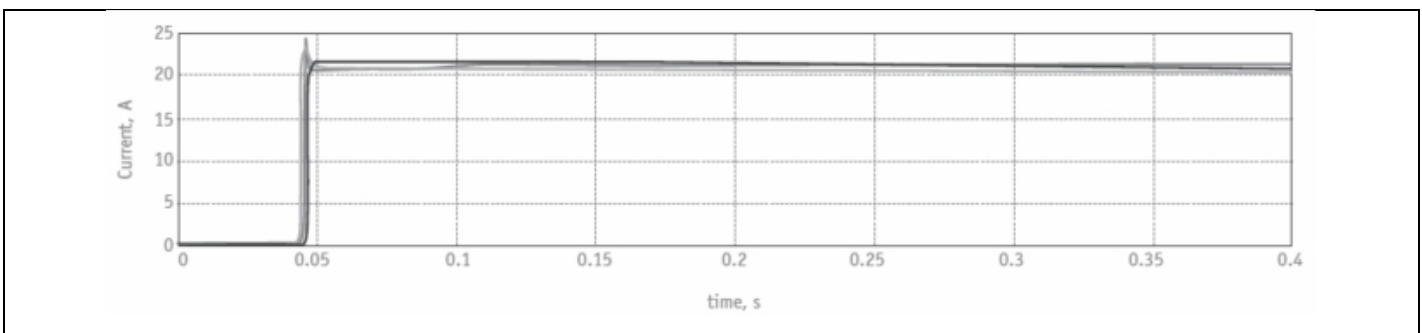
- funkcja ta dla zabezpieczeń chroniących linię przed przeciążeniami i zakłóceniami umożliwia dobranie nastaw z uwzględnieniem prądów magnesowania transformatorów;
- po zakończeniu prac remontowych lub rekonfiguracji linii spowodowanej koniecznością przywracania zasilania na nieuszkodzonym fragmencie sieci nie ma potrzeby korygowania zabezpieczeń ze względu na zmianę prądu magnesowania transformatorów.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Na rysunkach 6.79 i 6.80 pokazano prądy widziane przez układy pomiarowe reklozera podczas załączania linii, bez i z filtrem rozruchowym.



Rys.6.79. Wartość skuteczna (RMS) prądu mierzonego przez reklozer bez filtracji



Rys.6.80. Wartość skuteczna (RMS) prądu mierzonego przez reklozer z zastosowanym filtrem rozruchowym

6.3 Komunikacja

6.3.1 Informacje ogólne

Komunikacja z reklozerm KTR 27 kV (Rec25_AL) odbywa się za pośrednictwem następujących interfejsów użytkownika:

- komputera PC (PCI / ETH)
- kanału telemechaniki (TCI)
- wejść/wyjść dwustanowych (IOI);
- systemu Tavrida Electric TELARM Dispatcher® (TDI)

W trybie "Local/Lokalny", reklozer jest sterowany z konsoli operatora MMI lub komputera PC (PCI). W trybie "Remote/Zdalny" reklozer jest sterowany poprzez TCI, TDI lub IOI. Informacje o stanie reklozera przekazywane się za pośrednictwem wszystkich interfejsów użytkownika niezależnie od trybu sterowania.

6.3.2 Komunikacja

z wykorzystaniem komputera PC (PCI)

PCI umożliwia sterowanie reklozerm oraz podgląd informacji po stanie reklozera za pomocą komputera PC z zainstalowanym oprogramowaniem TELARM.

Połączenie można zrealizować różnymi kanałami łączności:

- Port USB na konsoli operatorskiej MMI,
- Port USB na module RCM/TEL-02
- Port szeregowy RS-232 (złącze nr 5) na module RCM/TEL-02
- Moduł Bluetooth (BTM) – wyposażenie opcjonalne
- Port Ethernet (przejściówka USB <->ETHERNET)

Interfejs użytkownika PCI umożliwia:

- wgrywanie/pobieranie danych;
- aktualizację oprogramowania.

Wgrywanie / Pobieranie danych

Dane mogą być wgrywane / pobierane za pośrednictwem komputera, po nawiązaniu połączenia. Łącze komunikacyjne jest chroniony hasłem. Hasło jest skonfigurowane w czasie pierwszej sesji i przechowywane w pamięci typu flash modułu MPM. Hasło może być skasowane po wykonaniu procedury „Kasuj hasło”. Nowe hasło może być przesyłane z komputera podczas następnej sesji komunikacyjnej.

Aktualizacja oprogramowania

Do aktualizacji oprogramowania wymagany jest komputer PC z zainstalowanym programem TELARM.



UWAGA! W celu uzyskania szczegółowych informacji na temat aplikacji należy zapoznać się z instrukcją obsługi oprogramowania TELARM.

6.3.3 Kanał telekomunikacji (TCI)

TCI jest zrealizowany fizycznie przy pomocy sterownika obiektowego telemechaniki (RTU), który

może być wykorzystywany do zdalnego sterowania i przekazywania informacji o stanie reklozera do centrum dyspozytorskiego.

Sterownik RTU może łączyć się z systemu SCADA poprzez modem radiowy, modem telefoniczny, modem GSM / GPRS, bramy 3G / 4G lub bezpośrednio przez konwerter RS232 - RS485.

Dostępne protokoły komunikacyjne to DNP3, Modbus i IEC 60870-5-104



UWAGA! Szczegółowe opisy zawarte są w instrukcjach odpowiednich protokołów.

6.3.4 Wejścia/wyjścia dwustanowe (IOI)

IOI zapewniają sterowanie i informację o stanie reklozera za pomocą modułu wejść/wyjść dwustanowych (IOM). IOM oferuje 12 wejść sterujących i 12 wyjść sygnałowych. Każda funkcja wejścia / wyjścia jest indywidualnie konfigurowana.

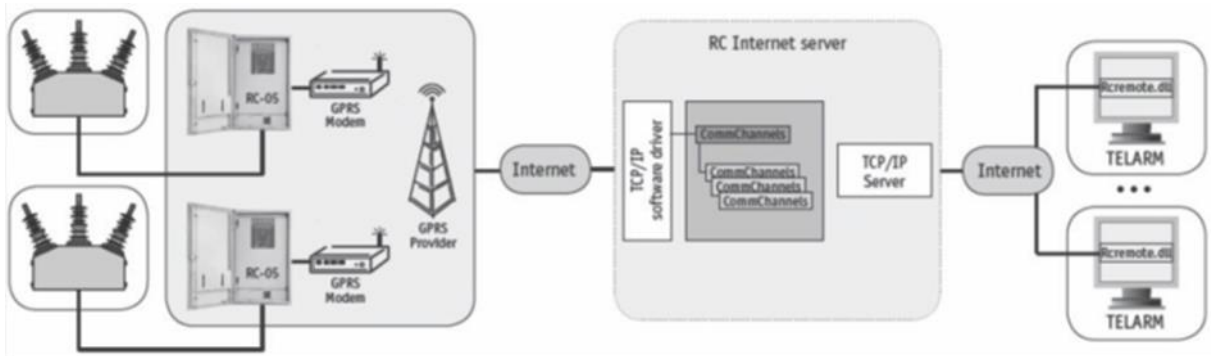
6.3.5 System Tavrída Electric TELARM Dispatcher® (TDI)

System Tavrída Electric TELARM Dispatcher® TDI umożliwia sterowanie reklozera i nadzór nad ich pracą przy pomocy jednego lub wielu komputerów. Poszczególne komputery mogą mieć dostęp do wszystkich reklozerów i sekcjonerów REZIP lub ograniczony tylko do niektórych. Dostępne są połączenia za pomocą internetu lub sieci lokalnej (LAN). Fizyczne połączenie reklozera z siecią internetu można wykonać za pośrednictwem połączenia bezprzewodowego - modem GPRS (patrz rysunek 6.81) - lub połączenia kablowego - port Ethernet (patrz rysunek 6.82).

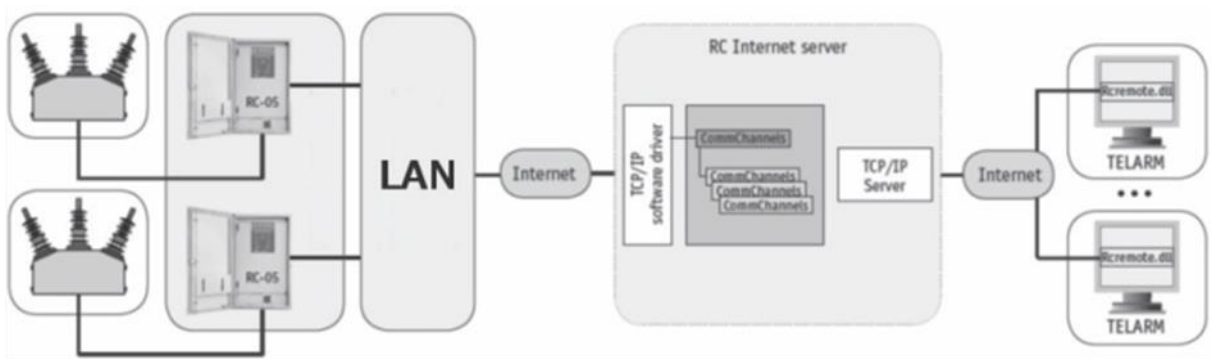
Zarówno zespoły sterownicze RC5_3 jak i komputer(y) z oprogramowaniem TELARM mogą współpracować z oprogramowaniem serwera internetowego RC (RCIS). RCIS jest usługą systemu Windows. Oprogramowanie zapewnia komunikację pomiędzy komputerem a wieloma zespołami RC5_3. Transmisja między programami TELARM i RCIS jest szyfrowana i zabezpieczona protokołem SSL. Indywidualne certyfikaty wydawane są na każdy komputer z programem TELARM, który będzie łączyć się z RCIS.

Korzyści z zastosowania oprogramowania TELARM (TDI) są następujące:

- zdalne sterowanie jest dostępne bez systemu SCADA (lub jako system rezerwowi dla istniejącego systemu SCADA);
- SCADA jest zwykle dostępne tylko w centrach dyspozytorskich. Z oprogramowaniem TELARM operatorzy lokalni mogą sprawdzać urządzenia zabezpieczające zdalnie bez konieczności angażowania dyspozytora;
- potencjalne problemy mogą zostać zidentyfikowane szybciej ponieważ dzienniki automatyki zabezpieczeniowej, w tym dzienniki zdarzeń, rejestratory zakłóceń i przebiegi z zakłóceń są dostępne zdalnie. Mogą być analizowane przez operatora bezpośrednio po zdarzeniu.



Rys.6.81. Schemat układu sygnalizacji i sterowania z wykorzystaniem łączności radiowej

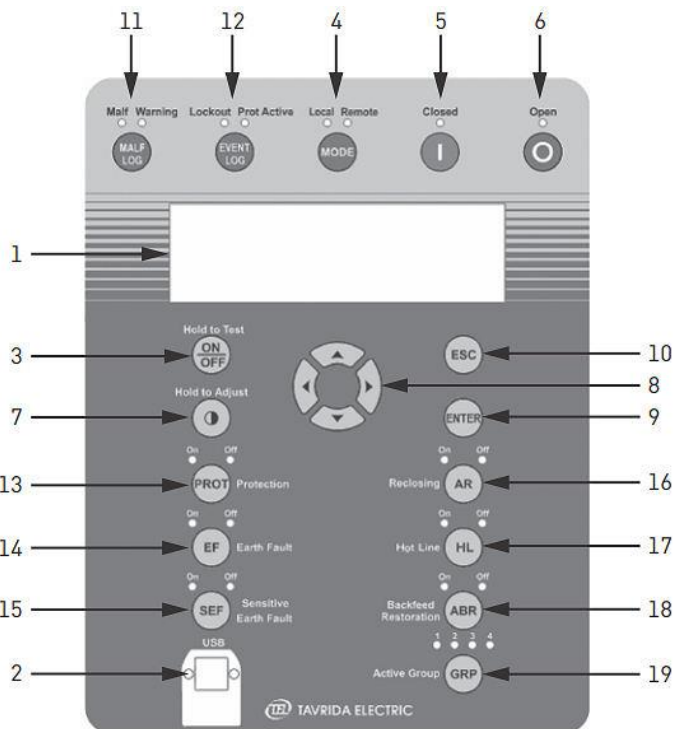


Rys.6.82. Schemat układu sygnalizacji i sterowania z wykorzystaniem łączności przewodowej

6.4 Sygnalizacja

6.4.1 Konsola operatora MMI

Konsola operatora MMI umożliwia za pośrednictwem modułu sterowania CPM - gdy ten jest włączony - sterowanie reklozorem i identyfikację jego stanu (rys. 6.83). Jeśli CPM jest wyłączony, wszystkie funkcje sterujące i sygnalizacyjne nie są obsługiwane przez konsolę MMI.



1 Wyświetlacz LCD

2 Port USB

Podstawowe przyciski sterowania

3 ON / OFF / Test

4 Tryb sterowania

5 Zamknij

6 Otwórz

Przyciski sterowania LCD

7 Kontrast LCD

8 Przyciski nawigacji

9 Enter

10 Escape

Przyciski szybkiego dostępu

11 Rejestrator niesprawności

12 Rejestrator zdarzeń

13 Zabezpieczenia ON/OFF

14 EF ON/OFF

15 SEF ON/OFF

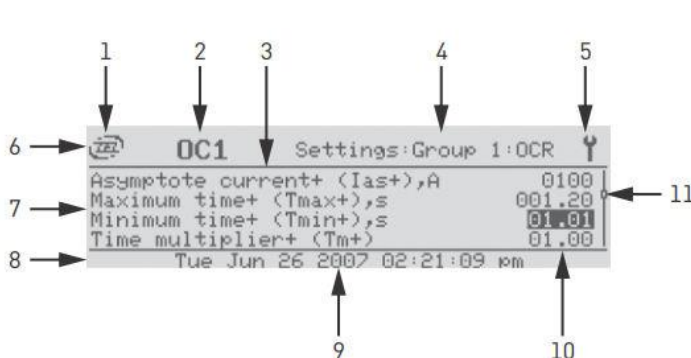
16 SPZ ON/OFF

17 HL ON/OFF

18 SZR ON/OFF

19 Aktywna grupa nastaw

Rys. 6.83. Panel sterowania (CPM)



Wyświetlacz LCD

1 Logo TEL

2 Tytuł

3 Poziom danych, danych sterowania i nastaw

4 Ścieżka do poziomu menu

5 Ikona kontekstu

6 Pasek tytułu

7 Pasek menu

8 Pasek statusu

9 Data i czas

10 Wartość parametru dane sterowania i nastaw

11 Pasek przewijania

Rys. 6.84. Wyświetlacz LCD

Pasek tytułu jest wyświetlany we wszystkich poziomach menu i zawiera następujące elementy:

- ikona logo TEL;
- tytuł definiujący poziom menu;
- ścieżka do aktualnego poziomu menu;
- ikona kontekstu.

6.5 Rejestracja pracy reklozera

6.5.1 Rejestry

Na panelu sterowania można odczytać dane z następujących rejestrów:

- dziennika zdarzeń (EL);
- dziennika awarii (ML).

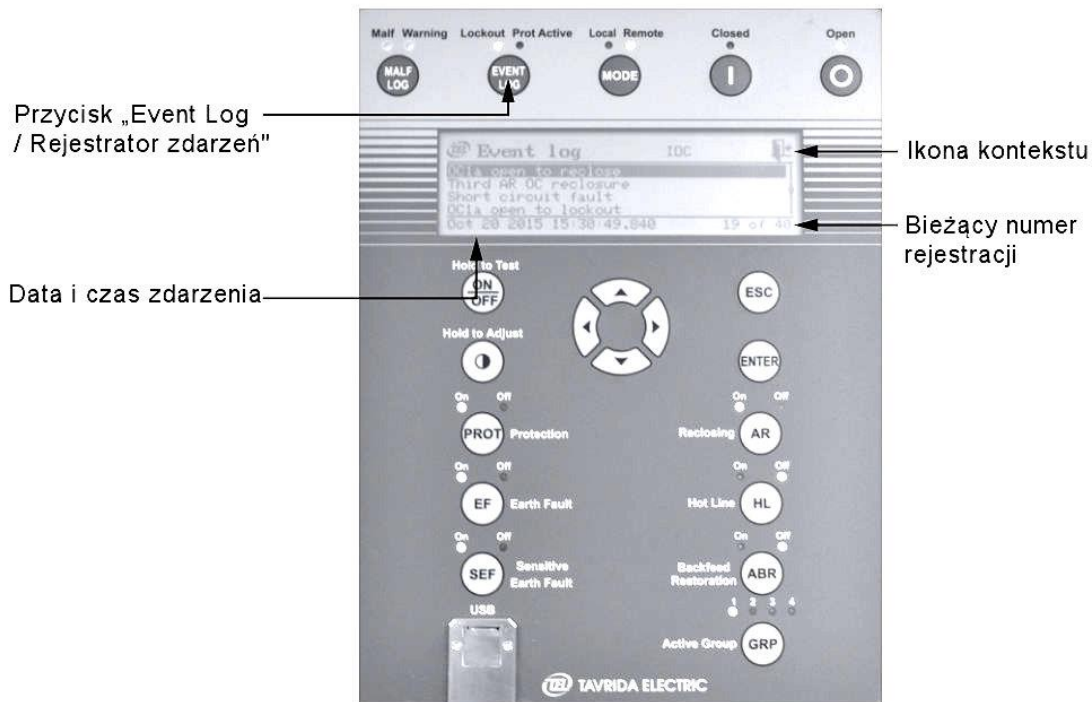
Dzienniki wymienione poniżej, opisane w punktach od 6.5.1.3 do 6.5.1.6, są dostępne tylko za pomocą komputera PC poprzez interfejsy użytkownika PCI lub TDI:

- profil obciążenia (LP);
- dziennik zakłóceń (FP);

- dziennik zmian (CM);
- dziennik komunikacji (CL).

6.5.1.1 Dziennik zdarzeń (EL)

Naciśnięcie przycisku "Event Log / Rejestrator zdarzeń" powoduje przejście do tego dziennika zdarzeń z dowolnego poziomu menu. Najnowsze zdarzenie jest umieszczone na końcu listy. Informacje o numerze zdarzenia na liście, czas i data zdarzenia są wyświetlane na ekranie.



Rys. 6.85. Rejestrator zdarzeń

Dziennik zdarzeń zawiera do 1000 rekordów związanych z działaniem zabezpieczeń oraz wykonywaniem operacji łączeniowych Otwórz/Zamknij. Każde zdarzenie posiada znacznik czasu o rozdzielczości 1ms. Niektóre zdarzenia są uzupełniane o informacje dodatkowe. Rejestrator zdarzeń jest zorganizowany jako bufor pierścieniowy.

Tabela 6.72 przedstawia pełną listę zdarzeń i istotnych dodatkowych informacji.

Tabela 6.72. Dziennik zdarzeń

Zdarzenie	Informacje dodatkowe
Zwarcie wynikające z błędów montażowych	-
Zwarcie	Strona źródła (+/-) dla reklozera w linii pierścieniowej
Czułe zabezpieczenie ziemnozwarciowe	Strona źródła (+/-) dla reklozera w linii pierścieniowej
Zabezpieczenie ziemnozwarciowe admitancyjne	Strona źródła (+/-) dla reklozera w linii pierścieniowej
Zakłócenie wykryte przez OCID/EFID/SEFID	Strona źródła (+/-) dla reklozera w linii pierścieniowej
Przerwanie zakłócenia OCID/EFID/SEFID	Maksymalna wartość prądu I _a , I _b , I _c , I _n zarejestrowana w czasie trwania zakłócenia. Licznik sekcjonizera zmienia się do „n”*
Zakłócenie zanika bez przerwania OCID/EFID/SEFID	Maksymalna wartość prądu I _a , I _b , I _c , I _n zarejestrowana w czasie trwania zakłócenia.
Asymetria napięcia	Strona źródła (+/-) dla reklozera w linii pierścieniowej
Asymetria prądu	Strona źródła (+/-) dla reklozera w linii pierścieniowej
Obniżenie napięcia sieci	Strona źródła (+/-) dla reklozera w linii pierścieniowej
Podwyższenie napięcia sieci	Strona źródła (+/-) dla reklozera w linii pierścieniowej
Obniżenie częstotliwości sieci	Strona źródła (+/-) dla reklozera w linii pierścieniowej
Podwyższenie częstotliwości sieci	Strona źródła (+/-) dla reklozera w linii pierścieniowej
Zanik zasilania	-
Składowa zerowa napięcia	-
Ustąpienie zakłócenia	Maksymalne wartości I _a , I _b , I _c , I _n , I ₂ , U ₁₊ , U ₂₊ , minimalna wartość U ₁₊ , F+ od pojawienia się awarii; Odległość miejsca zwarcia, X _{1_fault} (w przypadku gdy Tryb FL=Czynny), X _{0_fault} (w przypadku gdy Tryb FL=Czynny)
Wyłączenie definitywne od BF	Maksymalna wartość I ₁ od pojawienia się awarii
Wyłączenie definitywne od OCHLa, OCHLb, OCHLc, EFHL	Maksymalna wartość I _a , I _b , I _c , I _n od pojawienia się awarii
Wyłączenie od LS, definitywne lub w cyklu SPZ	-
Wyłączenie w cyklu SPZ od OC1a, OC1b, OC1c, OC2a, OC2b, OC2c, OC3a, OC3b, OC3c	Maksymalna wartość I _a , I _b , I _c od pojawienia się awarii
Wyłączenie definitywne od OC1a, OC1b, OC1c, OC2a, OC2b, OC2c, OC3a, OC3b, OC3c	Maksymalna wartość I _a , I _b , I _c od pojawienia się awarii; odległość miejsca zwarcia, X _{1_fault} (w przypadku gdy Tryb FL=Czynny)
Wyłączenie w cyklu SPZ od EF1, EF2, EF3	Maksymalna wartość I _n od pojawienia się awarii
Wyłączenie w cyklu SPZ od SEF	Maksymalna wartość I _n od pojawienia się awarii
Wyłączenie definitywne od SEF	Maksymalna wartość I _n od pojawienia się awarii; odległość miejsca zwarcia, X _{0_fault} (w przypadku gdy Tryb FL=Czynny)
Wyłączenie definitywne od EF1, EF2, EF3	Maksymalna wartość I _n od pojawienia się awarii; odległość miejsca zwarcia, X _{0_fault} (w przypadku gdy Tryb FL=Czynny)
Otwarcie definitywne od VU	Maksymalna wartość U ₂₊ od pojawienia się awarii
Otwarcie definitywne od CU	Maksymalna wartość I ₂₊ od pojawienia się awarii

Zdarzenie	Informacje dodatkowe
Otwarcie definitywne od NVS	Maksymalna wartość składowej zerowej napięcia (U_n) i minimalna wartość składowej zgodnej napięcia (U_1) od pojawienia się napięcia składowej zerowej napięcia.
Wyłączenie definitywne lub w cyklu SPZ od UV	Minimalna wartość U_{1+} od pojawienia się awarii
Wyłączenie definitywne lub w cyklu SPZ od OV	Maksymalna wartość U_{1+} od pojawienia się awarii
Wyłączenie definitywne lub w cyklu SPZ od UF	Minimalna wartość $F+$ od pojawienia się awarii
Wyłączenie definitywne lub w cyklu SPZ od OF	Maksymalna wartość $F+$ od pojawienia się awarii
Wyłączenie definitywne od NAP	Maksymalna wartość I_n , U_{n+} , U_{n-} , A_n od pojawienia się zakłócenia
Wyłączenie w cyklu SPZ od NAP	Maksymalna wartość I_n , U_{n+} , U_{n-} , A_n od pojawienia się zakłócenia
Pierwsze/drugie/trzecie załączenie w cyklu SPZ od OC/SPZ od SEF	-
Pierwsze/drugie/trzecie załączenie w cyklu SPZ od NAP	-
Załączenie w cyklu SPZ od UV/OV/UF/OF/LS	-
Załączenie od SZR	Źródło strona +/-
Załączeni w cyklu SPZ od SEC Rezip	-
Zerowanie flaki zakłócenia z MMI/IOI/TCI/TDI/PCI	-
Pierwsze/drugie/trzecie ZSC	-
Polecenie wyłączenia z MMI, PCI, TDI, TCI, IOI	-
Otwarcie od MMI, PCI, TDI, TCI, IOI, ręczne	-
Polecenie załączenia z MMI, PCI, TDI, TCI, IOI	-
Zamknięcie z MMI, PCI, TDI, TCI, IOI, Niezdefiniowane	-
Przywrócenie jakości zasilania	Maksymalna i minimalna wartość U_{1+} , U_{1-} , minimalna wartość $F+$, $F-$, maksymalna wartość U_{2+} , U_{n+} , U_{2-} , U_{n-} , od pojawienia się awarii
Zła jakość zasilania	-
Timeout SPZ	-
SPZ zawieszony przez VRC	-
SZR (ABR) rozbrojony	-

Uwaga:

* Wartość n wynosi:

1, jeśli St (SEC) = Przerwanie_1

2, jeśli St (SEC) = Przerwanie_2

3, jeśli St (SEC) = Przerwanie_3

4, jeśli Sr (SEC) = Przerwanie_4

ostatnie, jeśli At (SEC) = Przerwanie_5

0 jeśli St (SEC) = dowolny inny stan

Dziennik zdarzeń (EL) zawiera oscylogramy zakłóceń w formacie COMTRADE, które można pobrać i obejrzeć na komputerze. Oscylogram o czasie trwania 1s rejestrowany jest dla każdego zakłócenia. Jeśli czas trwania zakłócenia przekracza 1 sekundę, rejestrowana jest tylko pierwsza sekunda. Jeśli czas trwania zakłócenia wynosi mniej niż jedną sekundę to zdarzenie rejestrowane jest w całości. Częstotliwość próbkowania rejestrowanych przebiegów można zmieniać wybierając nastawę 8, 16, 32 lub 64 próbek na okres.

W zależności od częstotliwości próbkowania zdefiniowanej w nastawach systemowych (patrz tabela 6.73), uzyskamy różną ilość zakłóceń o czasie trwania 1s zapisanych w pamięci RC. Jeśli oscylogramy są krótsze, ilość będzie się odpowiednio zmieniać. Tabela 6.74 zawiera informację o ilości oscylogramów w zależności od częstotliwości próbkowania.

Tabela 6.73. Nastawy rejestratora przebiegów

Nastawa	Zakres nastaw	Wartość domyślna
Częstotliwość próbkowania	8/16/32/64	32

Tabela 6.74. Pojemność rejestratora oscylogramów

Częstotliwość próbkowania	Pojemność rejestratora oscylogramów (1s)
8	64
16	32
32	16
64	8

Oscylogramy są eksportowane do programu TELARM w formacie COMTRADE-IEEE (Common Format for Transient Data Exchange). Każdy oscylogram zawiera 2 pliki:

- plik DAT - plik z danymi binarnymi (próbki) z kanałów analogowych i cyfrowych. Jego wielkość zależy od częstotliwości próbkowania.
- plik CFG - plik ASCII z opisem pliku DAT. Opis zawiera numer seryjny reklozera, nazwę zakłócenia i czas trwania zakłócenia, konfiguracja próbkowanych kanałów, zawierająca między innymi współczynnik konwersji sygnału analogowego / cyfrowego przeliczający odpowiednio do wartości napięć, prądów itd.

Tabela 6.75 zawiera listę sygnałów (analogowych i binarnych) zapisanych dla każdego zakłócenia.

Tabela 6.75. Zawartość rekordu oscylogramu

Dane	Rozmiar
Ua, sensor napięcia X1	2 bajty
Ub, sensor napięcia X2	2 bajty
Uc, sensor napięcia X3	2 bajty
Ia, sensor prądu X1	2 bajty
Ib, sensor prądu X2	2 bajty
Ic, sensor prądu X3	2 bajty
In, sensory prądu X4,X5,X6	2 bajty
Zamknięty	1 bit
Sterowanie testowe	1 bit
Sterowanie zdalne	1 bit

Dane	Rozmiar
Wyłączenie definitywne	1 bit
SPZ zainicjowany	1 bit
Zabezpieczenie pobudzone	1 bit
Drzwi szafki otwarte	1 bit
Uszkodzenie modułu RCM	1 bit
Uszkodzenie	1 bit
Zakłócenie w pracy reklozera	1 bit
Zabezpieczenia ON	1 bit
SPZ ON	1 bit
EF ON	1 bit

Dane	Rozmiar
SEF ON	1 bit
LL ON	1 bit
SZR ON	1 bit
Aktywna grupa 1	1 bit
Aktywna grupa 2	1 bit
Aktywna grupa 3	1 bit
Aktywna grupa 4	1 bit
Logika programowalna UD1 ON	1 bit
Logika programowalna UD2 ON	1 bit
Logika programowalna UD3 ON	1 bit
Logika programowalna UD4 ON	1 bit
Logika programowalna UD5 ON	1 bit
Logika programowalna UD6 ON	1 bit
Logika programowalna UD7 ON	1 bit
Logika programowalna UD8 ON	1 bit
Logika programowalna UD9 ON	1 bit

Dane	Rozmiar
Logika programowalna UD10 ON	1 bit
Logika programowalna UD11 ON	1 bit
Logika programowalna UD12 ON	1 bit
Moduł IOI wejście 1 ON	1 bit
Moduł IOI wejście 2 ON	1 bit
Moduł IOI wejście 3 ON	1 bit
Moduł IOI wejście 4 ON	1 bit
Moduł IOI wejście 5 ON	1 bit
Moduł IOI wejście 6 ON	1 bit
Moduł IOI wejście 7 ON	1 bit
Moduł IOI wejście 8 ON	1 bit
Moduł IOI wejście 9 ON	1 bit
Moduł IOI wejście 10 ON	1 bit
Moduł IOI wejście 11 ON	1 bit
Moduł IOI wejście 12 ON	1 bit

6.5.1.2 Dziennik awarii (ML)

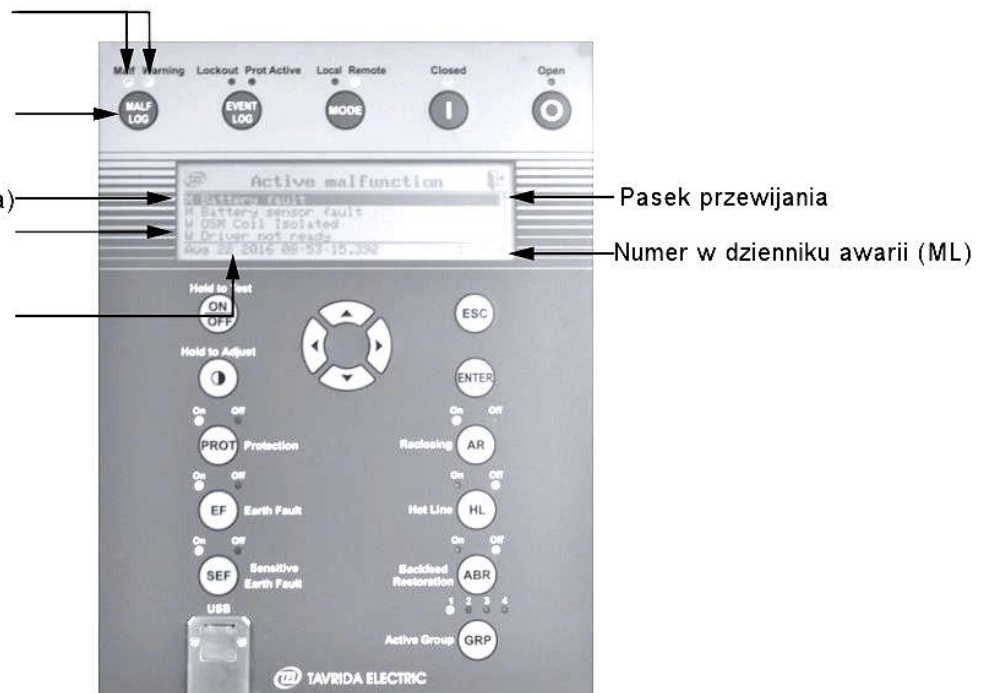
Naciśnięcie przycisku "MALF LOG / Rejestrator niesprawności (awarii)" powoduje przejście do dziennika awarii z dowolnego poziomu menu. Niektóre zdarzenia mają znaki klasyfikacji zdarzenia: "M" - awaria lub "W" - ostrzeżenie. Znaki te są umieszczone- na początku opisu zdarzenia.

Sgnalizacja wykrytej awarii lub ostrzeżenia

Przycisk "MALF LOG / Rejestrator niesprawności (awarii)"

Rodzaj zdarzenia
M - niesprawność (awaria)
W - ostrzeżenie

Data i czas zdarzenia



Rys.6.86. Rejestrator niesprawności (awarii)

Dziennik awarii zawiera do 1000 rekordów informujących o awariach i ostrzeżeniach generowanych przez podzespoły reklozera. Rejestrator niesprawności jest zorganizowany jako bufor pierścieniowy.

Tabela 6.76 przedstawia pełną listę zdarzeń i warunków ich wystąpienia.

Tabela 6.76. Dziennik awarii

Zdarzenie	Warunki wystąpienia zdarzenia	Informacje dodatkowe
Watchdog restart	System Watchdog inicjuje restart systemu	-
Uszkodzenie modułu RCM ¹	Aktywacja sygnału „Uszkodzenie modułu RCM”	IDC
Przywrócenie sprawności RCM	Deaktywacja sygnału „Uszkodzenie modułu RCM”	
Wstrzymanie	Aktywacja sygnału „Wstrzymanie”	PSE
Przywrócenie zasilania	Deaktywacja sygnału „Wstrzymanie”	
Akumulator rozładowany	Aktywacja sygnału „Akumulator rozładowany”	PSE
Akumulator naładowany	Deaktywacja sygnału „Akumulator rozładowany”	
Zanik napięcia zasilania AC	Aktywacja sygnału „Zanik napięcia zasilania AC”	PSE
Powrót napięcia zasilania AC	Deaktywacja sygnału „Zanik napięcia zasilania AC”	
Zwarcie w obw. zasilania RTU	Aktywacja sygnału „Zwarcie w obw. zasilania RTU”	PSE
Zasilanie RTU poprawne	Deaktywacja sygnału „Zwarcie w obw. zasilania RTU”	
TDI modem odłączony	Aktywacja sygnału „TDI modem odłączony”	PSE
Modem TDI podłączony	Deaktywacja sygnału „TDI modem odłączony”	
Uszkodzenie akumulatora	Aktywacja sygnału „Uszkodzenie akumulatora”	PSE
Przywrócenie sprawności akumulatora	Deaktywacja sygnału „Uszkodzenie akumulatora”	
Uszkodzenie czujnika temp. akumulatora	Aktywacja sygnału „Uszkodzenie czujnika temp. akumulatora”	PSE
Przywrócenie sprawności czujnika temp. akumulatora	Deaktywacja sygnału „Uszkodzenie czujnika temp. akumulatora”	
Przekroczony czas wyłączenia	Aktywacja sygnału „Przekroczony czas wyłączenia”	DRVE
Przekroczony czas załączenia	Aktywacja sygnału „Przekroczony czas załączenia”	
Uszkodzenie modułu sterowania	Aktywacja sygnału „Uszkodzenie modułu sterowania”	DRVE
Przywrócenie modułu sterowania	Deaktywacja sygnału „Uszkodzenie modułu sterowania”	
Przerwa w obwodzie cewki OSM	Aktywacja sygnału „Przerwa w obwodzie cewki OSM”	DRVE
Zwarcie w obwodzie cewki OSM	Aktywacja sygnału „Zwarcie w obwodzie cewki OSM”	
Powrót do normy obwodu cewki OSM	Deaktywacja sygnału „Przerwa w obwodzie cewki OSM” i „Zwarcie w obwodzie cewki OSM”	
Moduł sterowania nie gotowy	Aktywacja sygnału „Moduł sterowania nie gotowy”	DRVE
Moduł sterowania gotowy	Deaktywacja sygnału „Moduł sterowania nie gotowy”	
IOM uszkodzony	Aktywacja sygnału „IOM uszkodzony”	IOI
IOM sprawny	Deaktywacja sygnału „IOM uszkodzony”	
IOM odłączony	Aktywacja sygnału „IOM odłączony”	IOI
IOM ponownie podłączony	Deaktywacja sygnału „IOM odłączony”	
BTM odłączony	Aktywacja sygnału „BTM odłączony”	PCI
BTM ponownie podłączony	Deaktywacja sygnału „BTM odłączony”	
BTM uszkodzony	Aktywacja sygnału „BTM uszkodzony”	PCI
BTM sprawny	Deaktywacja sygnału „BTM uszkodzony”	
BTM błąd inicjowania	Aktywacja sygnału „BTM błąd inicjowania”	PCI

Zdarzenie	Warunki wystąpienia zdarzenia	Informacje dodatkowe
BTM inicjacja	Deaktywacja sygnału „BTM błąd inicjowania”	
RTU odłączony	Aktywacja sygnału „RTU odłączony”	TCI
RTU ponowne podłączenie	Deaktywacja sygnału „RTU odłączony”	
RTU uszkodzony	Aktywacja sygnału „RTU uszkodzony”	TCI
RTU sprawny	Deaktywacja sygnału „RTU uszkodzony”	
RTU błąd inicjalizacji	Aktywacja sygnału „RTU błąd inicjalizacji”	TCI
RTU inicjalizacja	Deaktywacja sygnału „RTU błąd inicjalizacji”	
Połączenie z dostawcą TDI	Połączenie z dostawcą usługi GPRS i połączenie sieciowe do lokalnego serwera PC nie zostało ustanowione lub zostało przerwane	TDI
Rozłączenie z dostawcą TDI	Połączenie z dostawcą usługi GPRS i połączenie sieciowe do lokalnego serwera PC zostało ustanowione	
TDI odłączony	Połączenie z RC Internet Server nie jest ustanowione lub zostało przerwane	TDI
TDI podłączony	Połączenie z RC Internet Server zostało ustanowione	
Błąd modemu TDI	Błąd modemu GPRS	TDI
Regeneracja modemu TDI	Usunięcie błędu modemu GPRS	
Błąd inicjalizacji modemu TDI	Aktywacja sygnału „Błąd inicjalizacji modemu TDI”	TDI
Inicjalizacja modemu TDI	Deaktywacja sygnału „Błąd inicjalizacji modemu TDI”	
Rozłączenie karty sieciowej TDI	Aktywacja sygnału „Rozłączenie karty sieciowej TDI”	TDI
Połączenie karty sieciowej TDI	Deaktywacja sygnału „Rozłączenie karty sieciowej TDI”	
Serwer TDI nie odpowiada	RC Internet Server nie odpowiada	TDI
RTC zresetowany	Aktywacja sygnału „RTC zresetowany”	RTC
RTC skorygowany	Deaktywacja sygnału „RTC zresetowany”	

Uwaga: ^{1/} To zdarzenie jest generowane, gdy pojawia się awaria któregoś z modułów PSM (zasilacz), DRVM (moduł sterowania wyłącznikiem) lub MPM (konsola operatora). Przy odzyskaniu sprawności tych modułów generowany jest komunikat „Przywrócenie sprawności RCM”.

6.5.1.3 Profil obciążenia (LP)

Profil obciążenia zawiera do 9000 rekordów danych monitorowanych na bieżąco linii. Każdy odczyt jest wyposażony w znacznik czasu o rozdzielczości 1 ms. Odstęp czasu pomiędzy odczytami jest konfigurowany przez użytkownika. Rejestrator profilu obciążenia jest zorganizowany jako bufor pierścieniowy.

Tabela 6.77 przedstawia nastawy dla profil obciążenia (LP).

Tabela 6.77. Nastawy profil obciążenia (LP)

Nastawy	Zakres	Wartość domyślna
Krok profilu obciążenia, min	5/10/15/30/60	30

Pełną listę danych zapisywanych w profilu obciążenia przedstawia tabela 6.78.

Tabela 6.78. Dane zapisywane w profilu obciążenia

Dane	Zakres
Prąd fazowy, A	0 - 7000
Napięcie międzyfazowe, kV	0 - 30
Moc czynna w każdej fazie i moc trójfazowa, kW	0 - 65535
Moc bierna w każdej fazie i moc trójfazowa, kVAr	0 - 65535
Trójfazowy współczynnik mocy	0.00 – 1.00
Strona zasilania	-

Wszystkie dane analogowe w profilu obciążenia stanowią istotne dane pomiarowe uśrednione w okresie dwóch kolejnych pomiarów (zgodnie z nastawą kroku profilu obciążenia).

«Strona zasilania» przedstawia listę stanów detektora źródła zasilania SD (szczegóły zawiera opis układu zabezpieczeń) i stan otwarcia OSM istniejących pomiędzy dwoma kolejnymi zapisami w profilu obciążenia. W ogólnym przypadku lista ta ma następujący format: + / - / ? / O.

Przykład: Zapis w kolumnie «Strona zasilania» + / O oznacza, że w przedziale czasowym między bieżącym i poprzednim zapisem OSM był zamknięty i źródło było po stronie „+”, a od pewnego momentu OSM jest otwarty.

6.5.1.4 Dziennik zakłóceń (FP)

Dziennik zakłóceń zawiera do 10000 rekordów danych związanych z działaniem zabezpieczeń. Każdy odczyt posiada znacznik czasu o rozdzielczości 1ms. Odstęp czasu pomiędzy kolejnymi odczytami jest równy jednemu okresowi częstotliwości sieci. Rejestrator zakłóceń jest zorganizowany jako bufor pierścieniowy.

Dzienniku zakłóceń zawiera następujące dane:

- prądy fazowe;
- prąd doziemny;
- prąd i napięcie składowej zgodnej;
- prąd i napięcie składowej przeciwnej;
- częstotliwość;
- pobudzenie zabezpieczeń;
- kąt pomiędzy U_n i I_n ;
- położenie zestyków głównych OSM.

6.5.1.5 Dziennik zmian (CM)

Dziennik zmian zawiera do 100 rekordów zawierających dane o instrukcjach sterujących wprowadzonych lokalnie lub zdalnie. Każde zdarzenie jest oznaczone czasowo z dokładnością do 1 ms. Rejestrator dziennika zmian jest zorganizowany jako bufor pierścieniowy.

Każdej rejestracji towarzyszy dodatkowa informacja określająca źródło polecenia oraz - w przypadku niektórych komunikatów – określająca poprzednią i bieżącą wartość parametru będącego przedmiotem zmiany.

Tabela 6.79 przedstawia listę stosowanych komunikatów (XXX oznacza nazwę nastawy lub układu). Zmiana kilku nastaw jednego układu skutkuje pojawieniem się kilku komunikatów odpowiadających każdej zmienionej nastawie.

Tabela 6.79. Dziennik zmian

Informacja o zmianach	Źródło sygnału sterującego	Informacje dodatkowe
Nastawy systemowe wysłane	PCI, TDI	Komunikacja: nastawy wysłane przez PCI
Nastawy zabezpieczeń wysłane	PCI, TDI	Komunikacja: nastawy wysłane przez PCI
Nastawy komunikacyjne wysłane	PCI, TDI	Komunikacja: nastawy wysłane przez PCI
Zmiana trybu sterowania	MMI/PCI	IDC: sygnały standardowe
MMI: nastawa XXX zmieniona	MMI	MMI
TCI: element XXX : Nastawa XXX zmieniona	MMI	TCI: istotny element
RTC: nastawa XXX zmieniona	MMI	RTC
PSE: nastawa XXX zmieniona	MMI	PSE
ME: nastawa XXX zmieniona	MMI	ME
IOI: nastawa XXX zmieniona	MMI	IOI
IDC: nastawa XXX zmieniona	MMI	IDC: Generowanie profilu obciążenia
Zab: elementXXX: grupaX: nastawa XXX zmieniona	MMI	Zab: istotny element
Zmiana statusu zabezpieczenia	MMI/PCI/TDI/TCI/IOI	IDC: status zabezpieczenia
Zmiana trybu „Dummy”	PCI/TDI/TCI/IOI	IDC: status zabezpieczenia
Całkowita liczba operacji ZO	MMI/PCI/TDI/TCI	IDC: licznik czasu życia
Zużycie styków głównych	MMI/PCI/TDI/TCI	IDC: licznik czasu życia
Kasowanie licznika działania zabezpieczeń	MMI/PCI/TDI/TCI	IDC: licznik działania zabezpieczeń
Kasowanie licznika TCI	MMI/PCI/TDI/TCI	Komunikacja: sygnalizacja z TCI
Kasowanie licznika TDI	MMI/PCI/TDI/TCI	Komunikacja: sygnalizacja z TDI
Kasowanie pomiarów energii	MMI/PCI/TDI/TCI	ME
Kasowanie rejestratorów	MMI/PCI/TDI/TCI	IDC
Kasowanie hasła	MMI	IDC
Zmiana hasła nastaw zabezpieczeń	MMI/PCI/TDI	CII: hasło
Zmiana hasła nastaw komunikacji	MMI/PCI/TDI	CII: hasło
Zmiana hasła nastaw systemowych	MMI/PCI/TDI	CII: hasło
Zmiana hasła PCI	PCI	CII: hasło
Zasilanie urządzeń RTU ON/OFF	MMI/PCI/TDI	PSE: zasilanie urządzeń RTU ON
Ustawienie daty i czasu	MMI/PCI/TDI/TCI/RTC	RTC: dane pokazywane przez RTC

Tabela 6.80 przedstawia konkretne przykłady komunikatów o zmianach przedstawionych powyżej.

Tabela 6.80. Przykładowe informacje o zmianach

Informacja o zmianach	Przed zmianą	Po zmianie	Źródło zmiany
Nastawy systemowe wysłane	-	-	PCI

Informacja o zmianach	Przed zmianą	Po zmianie	Źródło zmiany
Nastawy zabezpieczeń wysłane	-	-	PCI
Nastawy komunikacyjne wysłane	-	-	PCI
Zmiana trybu sterowania	Lokalne	zdalne	PCI
MMI: zmiana trybu pracy przycisku AR	Czynny	Nieczynny	MMI
TCl: Modbus: slave address changed	2	3	MMI
RTC: zmiana formatu daty i godziny, h	12	24	MMI
PSE: zmiana poziomu wstrzymania	0.3	0.2	MMI
ME: zmiana współczynnika korekcji prądu X1, V/kA	2.0000	1.9800	MMI
IOI: ustawienie wejścia dla sygnału „Wyłącz” zmieniło się	1	5	MMI
IDC: zmiana kroku profilu obciążenia, min	5	15	MMI
Zabezpieczenia: OC1: grupa 1: zmiana wartości prądu pobudzenia, A	100	120	MMI
Zmiana statusu zabezpieczenia	SPZ ON	SPZ OFF	PCI
Całkowita liczba operacji ZO	0	300	PCI
Zużycie styków głównych	0	2	MMI
Kasowanie licznika działania zabezpieczeń	-	-	MMI
Kasowanie licznika TCl	-	-	MMI

6.5.1.6 Dziennik komunikacji (CL)

Do dziennika komunikacji zapisywane są zdarzenia związane z przesyłem danych. Dziennik komunikacji zawiera do 1000 rekordów. Każde zdarzenie posiada znacznik czasu o rozdzielczości 1ms. Niektóre zdarzenia zawierają informacje dodatkowe. Rejestrator dziennika komunikacji jest zorganizowany w postaci bufora pierścieniowego.

Tabela 6.81 przedstawia pełną listę możliwych zdarzeń i istotnych informacji.

Tabela 6.81. Dziennik komunikacji

Zdarzenie	Warunki wystąpienia	Informacje dodatkowe
Rozpoczęcie sesji komun. przez MMI	Aktywacja sygnału „MMI aktywny”	-
Zakończenie sesji komunikacyjnej przez MMI	Deaktywacja sygnału „MMI aktywny”	-
Rozpoczęcie sesji komun. przez PCI	Aktywacja sygnału „PCI aktywny”	Poprzez USB/BTM/RS232
Zakończenie sesji komunikacyjnej przez PCI	Deaktywacja sygnału „PCI aktywny”	Ilość wysłanych/odebranych bajtów i ramek podczas sesji komunikacyjnej
Start sesji TCl	Aktywacja sygnału „TCl aktywny”	-
Zakończenie sesji TCl	Deaktywacja sygnału „TCl aktywny”	Ilość wysłanych/odebranych bajtów i ramek podczas sesji komunikacyjnej
Rozpoczęcie sesji komun. przez TDI	Aktywacja sygnału „TDI aktywny”	Poprzez GPRS/LAN

Zdarzenie	Warunki wystąpienia	Informacje dodatkowe
Zakończenie sesji komunikacyjnej przez TDI	Deaktywacja sygnału „TDI aktywny”	Ilość wysłanych/odebranych bajtów i ramek podczas sesji komunikacyjnej
Rozpoczęcie sesji komun. przez IOI	Aktywacja sygnału „IOI aktywny”	-
Zakończenie sesji komunikacyjnej przez IOI	Deaktywacja sygnału „IOI aktywny”	-
Autoryzacja użytkownika MMI	Udana identyfikacja użytkownika MMI	Uprawnienia użytkownika (zabezpieczenia, komunikacja, system)
Nieudana autoryzacja użytkownika MMI	Nieudana identyfikacja użytkownika MMI	-
Autoryzacja użytkownika PCI	Udana identyfikacja użytkownika PCI	-
Nieudana autoryzacja użytkownika PCI	Nieudana identyfikacja użytkownika PCI	-
Autoryzacja użytkownika TCI	Udana identyfikacja użytkownika TCI	Nazwa użytkownika
Błędna autoryzacja użytkownika TCI	Nieudana identyfikacja użytkownika TCI	Nazwa użytkownika/nr telefonu/adres IP
Autoryzacja użytkownika TDI	Udana identyfikacja użytkownika TDI	-
Błędna autoryzacja użytkownika TDI	Nieudana identyfikacja użytkownika TDI	-
Restart protokołu PCI	Protokół PCI został zrestartowany	-
Restart protokołu TCI	Protokół TCI został zrestartowany	DNP3/Modbus/IEC104
Restart protokołu TDI	Protokół TDI został zrestartowany	-
Inicjalizacja zdarzeń spontanicznych	Transfer zdarzeń spontanicznych UR od TCI został zainicjowany	-
Potwierdzenie zdarzeń spontanicznych	Zdarzenia spontaniczne UR od TCI zostały potwierdzone przez Master'a	-
Brak zdarzeń spontanicznych	Próba przesłania zdarzeń spontanicznych UR poprzez TCI zakończona niepowodzeniem (przerwanie nieskuteczne lub błąd protokołu, lub błąd TCP/IP)	-
PCI restart	Protokół PCI został zrestartowany	-
TCI restart	Protokół TCI został zrestartowany	-
Odmowa MMI wykonania rozkazu	Brak warunków do wykonania rozkazu MMI	Przyczyna, nazwa rozkazu
Odmowa IOI wykonania rozkazu	Brak warunków do wykonania rozkazu IOI	Przyczyna, nazwa rozkazu
Odmowa wykonania polecenia PCI	Brak warunków do wykonania rozkazu IOI	Przyczyna, nazwa rozkazu
Odmowa wykonania polecenia TCI	Brak warunków do wykonania rozkazu IOI	Przyczyna, nazwa rozkazu
Odmowa wykonania polecenia TDI	Brak warunków do wykonania rozkazu IOI	Przyczyna, nazwa rozkazu

6.5.2 Liczniki

6.5.2.1 Liczniki działania zabezpieczeń

Liczniki działania zabezpieczeń obliczają całkowitą ilość wyłączeń i ponownych załączeń związanych z funkcjonowaniem poszczególnych elementów zabezpieczających, zgodnie z tabelą 6.82. Liczniki działania zabezpieczeń mogą być usunięte poleceniem z MMI, PCI, TDI lub TCI.

Tabela 6.82. Liczniki działania zabezpieczeń

Licznik	Warunki inkrementacji
Wyłączenie od BF	Wyłączenie inicjowane przez zabezpieczenie BF
Wyłączenie od OC	Wyłączenie inicjowane przez dowolny z elementów OC1a, OC1b, OC1c ...
Wyłączenie od EF	Wyłączenie inicjowane przez dowolny z elementów EF1, EF2, EF3 i HLEF
Wyłączenie od SEF	Wyłączenie inicjowane przez zabezpieczenie SEF
Wyłączenie od VU	Wyłączenie inicjowane przez zabezpieczenie VU
Wyłączenie od CU	Wyłączenie inicjowane przez zabezpieczenie CU
Wyłączenie od UV	Wyłączenie inicjowane przez zabezpieczenie UV
Wyłączenie od OV	Wyłączenie inicjowane przez zabezpieczenie OV
Wyłączenie od UF	Wyłączenie inicjowane przez zabezpieczenie UF
Wyłączenie od OF	Wyłączenie inicjowane przez zabezpieczenie OF
Wyłączenie od LS	Wyłączenie inicjowane przez zabezpieczenie LS
Wyłączenie od NVS	Wyłączenie inicjowane przez zabezpieczenie NVS
Wyłączenie od NAP	Wyłączenie inicjowane przez zabezpieczenie NAP
Wyłączenie od OC SEC	Wyłączenie inicjowane przez element OC SEC
Wyłączenie od EF SEC	Wyłączenie inicjowane przez element EF SEC
Wyłączenie od SEF SEC	Wyłączenie inicjowane przez element SEF SEC
SPZ od OC	Ponowne załączenie inicjowane przez SPZ od OC
SPZ od SEF	Ponowne załączenie inicjowane przez SPZ od SEF
SPZ od UV	Ponowne załączenie inicjowane przez SPZ od UV
SPZ od UF	Ponowne załączenie inicjowane przez SPZ od UF
SPZ od OV	Ponowne załączenie inicjowane przez SPZ od OV
SPZ od OF	Ponowne załączenie inicjowane przez SPZ od OF
SPZ od LS	Ponowne załączenie inicjowane przez SPZ od LS
SPZ od NAP	Ponowne załączenie inicjowane przez SPZ od NAP
SPZ od SEC	Ponowne załączenie inicjowane przez SPZ od SEC
SZR	Ponowne załączenie inicjowane przez SZR
OCID	Detekcja zakłócenia OCID
EFID	Detekcja zakłócenia EFID
SEFID	Detekcja zakłócenia SEFID

6.5.2.2 Liczniki zużycia

Liczniki zużycia obliczają całkowitą liczbę operacji łączeniowych ZO, procentowe zużycie mechaniczne oraz zużycie styków głównych OSM zgodnie z zasadami przedstawionymi w tabeli 6.83 Liczniki zużycia mogą być usunięte poleceniem z MMI, PCI, TDI lub TCI.

Tabela 6.83. Liczniki zużycia

Licznik	Warunki inkrementacji
Całkowita liczba operacji ZO	Operacja otwarcia zwiększa zawartość licznika o 1
Zużycie styków, %	Operacja otwarcia zwiększa licznik o wartość $\Delta W = (I/630)1.8/300[\%]$ gdzie: I – maksymalna skuteczna wartość prądu fazowego (spośród trzech faz), wyznaczona w przedziale dwóch okresów, poprzedzających moment deaktywacji sygnału „Zamknięty”
Zużycie mechaniczne	Operacja otwarcia zwiększa zawartość licznika 1/300 [%]

6.5.2.3 Liczniki zapełnienia rejestrów

Liczniki zapełnienia dzienników odzwierciedlają wypełnienie procentowe (z uwzględnieniem całkowitej liczby zarejestrowanych zdarzeń). Liczniki zapełnienia dzienników mogą być usunięte poleceniem z MMI, PCI, TDI lub TCI.

Prezentowane są następujące liczniki:

- zapełnienie profilu obciążenia;
- zapełnienie dziennika zdarzeń;
- zapełnienie dziennika zakłóceń;
- zapełnienie dziennika niesprawności;
- zapełnienie dziennika zmian;
- zapełnienie dziennika komunikacji.

7. Zestawy montażowe reklozera

7.1 Informacje ogólne

Tavrida Electric zapewnia zestawy montażowe dla następujących rodzajów instalacji:

- dla słupa pojedynczego (wyposażenie standardowe);
- dla stanowiska słupowego typu A oraz słupów kratowych (wyposażenie opcjonalne) ;
- dla stanowiska słupowego typu H (wyposażenie opcjonalne).

Tabela 7.1. Oznaczenie i opis zestawów

Zestaw montażowy ¹	Opis
RecMount_OSM15_1	Zestaw montażowy dla pojedynczego stanowiska o przekroju słupa: okrągłym, trapezowym stożkowym.
RecMount_OSM15_2	Zestaw montażowy dla stanowiska typu A lub słupów kratowych (konstrukcja wg indywidualnych uzgodnień);
RecMount_OSM15_3	Zestaw montażowy dla stanowiska słupowego typu H (konstrukcja wg indywidualnych uzgodnień).
RecMount_OSM15_Ext	Zestaw montażowy dla zespołu OSM montowanego na ścianie (konstrukcja wg indywidualnych uzgodnień);.

^{1/} W przypadku pytań prosimy o kontakt się z specjalistą technicznym Tavrida Electric Polska.

7.1.1 Parametry techniczne

Tabela 7.2. Użyte materiały

Nazwa elementu	Materiał i wymiary	Zabezpieczenie antykorozyjne
Element nośny	Stal 3-4 mm	Powłoka galwaniczna 40 µm
Opaska zaciskowa	Stal nierdzewna 0,75 mm ¹	
Klamra	Stal nierdzewna 2 mm ¹	
Element mocujący (klasa 8.8)	Stal nierdzewna	

Uwaga: ^{1/} zamiennie dostarczane są obejmy stalowe

Tabela 7.3. Waga zestawów

Zestaw montażowy ¹	Waga [kg]
RecMount_OSM15_1	25
RecMount_OSM15_2	64
RecMount_OSM15_3	55
RecMount_OSM15_Ext	18

Uwaga: ^{1/} Nie uwzględniono wagi wyposażenia

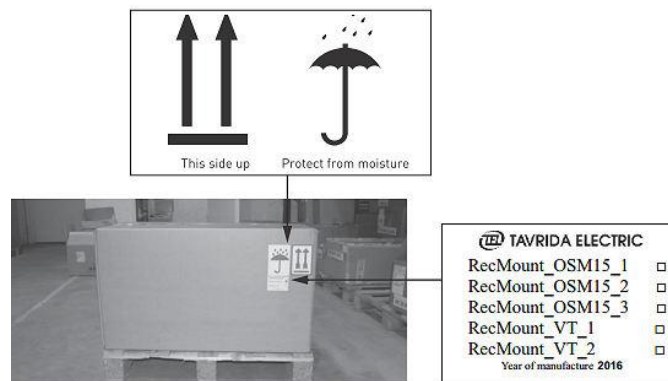
Tabela 7.4. Warunki klimatyczne

Norma	Wymagania normy
IEC 721-2-1	CT1; WDa1
GOST 15150	UHL1; TB1

7.1.2 Pakowanie

Wszystkie elementy zestawów z wyjątkiem części metalowych dłuższych niż 1 m są dostarczone w opakowaniach kartonowych.

Opakowania oznaczone są etykietami informującymi w jakim położeniu i w jakich warunkach należy sprzęt transportować (rys. 7.1) oraz oznaczniakiem określającym jego wymiary (tab. 7.5).



Rys. 7.1. Opakowanie z zestawem montażowym do OSM

Tabela 7.5. Wymiary opakowań

Zestaw montażowy	Wymiary opakowania [długość/szerokość/wysokość]
------------------	---

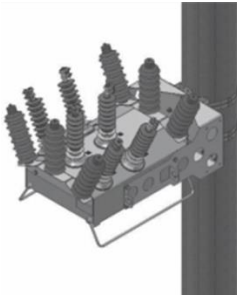
Zestaw montażowy	Wymiary opakowania [długość/szerokość/wysokość]
RecMount_OSM15_1	800x370x410
RecMount_OSM15_2	650x360x100
RecMount_OSM15_3	650x360x100
RecMount_OSM15_Ext	2000x130x110 ¹

^{1/} RecMount_OSM15_Ext jest pakowane w plastikową folię.

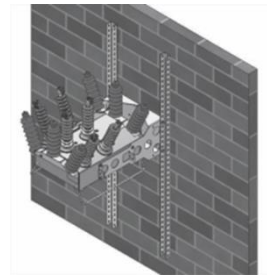
7.1.3 Wyposażenie montażowe dla zespołu łączeniowego OSM

Zestaw montażowy RecMount_OSM15_1 (rys. 7.2) umożliwia montaż reklozera na słupie wirowanym. Jest dedykowany dla OSM z ogranicznikami przepięć montowanymi do konstrukcji nośnej zestawu montażowego reklozera. W przypadku montażu ograniczników na samodzielnych konstrukcjach nie wykorzystuje się elementów wsporczych dla ograniczników przepięć.

Zestaw montażowy RecMount_OSM15_1 umożliwia również montaż OSM na ścianie przy pomocy dodatkowego zestawu RecMount_OSM15_Ext – (wyposażenie opcjonalne, rys. 7.3).



Rys. 7.2. RecMount_OSM15_1 (pojedynczy słup)



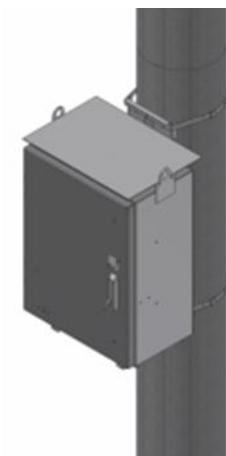
Rys. 7.3. RecMount_OSM15_Ext (ściana).

Wyżej wymienione zestawy przystosowane są do instalacji przy użyciu stalowych opasek mocujących lub stalowych klamer typu U. Dostawa opasek stalowych lub klamer typu U ustalana jest na etapie uzgadniania zamówienia.

7.1.4 Wyposażenie montażowe dla zespołu sterowniczego reklozera

Konstrukcja zespołu sterowniczego reklozera umożliwia jego montaż na słupie za pomocą opasek stalowych i połączeń śrubowych (fi 22 mm). Alternatywnie dla montażu RC5_3 można użyć prętów gwintowanych (nie są przewidziane w standardowym wyposażeniu).

Opaski stalowe umożliwiające montaż na pojedynczym słupie dostarczane są jako wyposażenie standardowe (rys. 59) razem z RC. Przykład zastosowania klamer typu U do instalacji na słupach kratowych (rys. 60) (nie są przewidziane w standardowym wyposażeniu).



Rys. 59. Instalacja RC5_3 (opaski stalowe).



Rys. 60. Instalacja RC5_3 (obejma typu U)

Instalacja reklozera szczegółowo opisana jest w rozdziale 9.

8. Wyposażenie dodatkowe

8.1 Transformator potrzeb własnych

8.1.1 Informacje ogólne

Obwody wtórne zespołu sterowniczego RC5_3 przystosowane są do zasilania napięciem 230V AC. Dwubiegunowy transformator żywiczny (przekładnik napięciowy) o napięciu wtórnym 230V umożliwiający zasilanie obwodów wtórnych stanowi wyposażenie opcjonalne reklozera KTR 27 (Rec25_AL). Jest dostarczany przez firmę Tavrida Electric Polska jako wyposażenie opcjonalne reklozera. Transformator jest całkowicie zalany i uszczelniony żywicą epoksydową gwarantującą odpowiednią wytrzymałość dielektryczną oraz trwałość mechaniczną (rys. 8.5).

Zalecane jest stosowanie przekładnika napięciowego z bezpiecznikiem po stronie nn. Wymaganiom tym odpowiada przekładnik typu VPT25.SP firmy KPB Intra Polska. W tym przypadku nie ma konieczności stosowania dodatkowych zabezpieczeń zwarciovych obwodów 230V (np. skrzynki bezpiecznikowej typu SBi).



Rys.8.1. Transformator napięcia VPT25.SP

Rysunki wymiarowe VPT25.SP zamieszczono w załączniku 3.

8.1.2 Parametry techniczne

Tabela 8.1. Parametry techniczne VPT25.SP

Parametr	RecComp_VPT25.SP
Rodzaj	Zewnętrzny, z bezpiecznikiem, instalacja na słupie
Izolacja	Żywica epoksydowa
Napięcie znamionowe, kV	25
Napięcie znamionowe pierwotne, kV ¹	3000 - 22000
Napięcie znamionowe wtórne, kV	0.23
Częstotliwość znamionowa, Hz	50/60
Napięcie znamionowe probiercze, kV	50
Napięcie znamionowe udarowe, kV	125
Znamionowy współczynnik napięciowy	1,2*Un
Moc znamionowa	500VA

Parametr	RecComp_VPT25.SP
Minimalna temperatura pracy, °C	-55
Maksymalna temperatura pracy, °C	+75
Waga, kg	49
Wymiary, mm	403x486x430
Zgodność z normą	PN-EN 60044-2

^{1/} Napięcie znamionowe pierwotne musi zostać określone na etapie zamówienia

8.2 Ograniczniki przepięć (SA)

8.2.1 Informacje ogólne

Od indukowanych przepięć zespół łączeniowy OSM reklozera należy ochronić ogranicznikami przepięć, zamontowanymi z obu stron zespołu. Typy ograniczników przepięć SN należy dobrać odpowiednio do napięcia sieci (15 i 20kV) zgodnie z wytycznymi producentów.

Ograniczniki przepięć są dostarczane przez firmę Tavrida Electric jako wyposażenie opcjonalne reklozera KTR 27 (Rec25_AI).



Rys.8.2. Ogranicznik przepięć

8.2.2 Parametry techniczne

Tabela 8.2. Zalecane parametry techniczne ograniczników przepięć

Parametr	15kV	20kV
Typ	Zewnętrzny	
Izolacja	Silikon lub polimer silikonowy	
Napięcie trwałej pracy ogranicznika U_c , kV	min. 17,5	min. 24
Napięcie znamionowe ogranicznika U_r , kV	min. 22	min. 30
Graniczny prąd wyładowczy, kA	100	100
Znamionowy prąd wyładowczy 8/20 μ s I_n , kA	10	10
Piorunowy poziom ochrony, kV	maks. 72	maks. 96
Wytrzymałość zwarciova, kA/s	min. 16	min. 16
Zdolność pochłaniania energii odniesiona do napięcia znamionowego U_r , kJ/kV	min. 2	min. 2
Klasa rozładowania linii	1	1
Droga upływu, mm	min. 438	min. 600
Strefa zabrudzenia	III	III
Wytrzymałość na zginanie, Nm	200	200

Parametr	15kV	20kV
Wytrzymałość na skręcanie, Nm	50	50
Wytrzymałość na zrywanie, N	625	625

8.3 Urządzenia do testowania reklozera

8.3.1 Interfejs testujący EA_ITS_1 (ITS)

Zastosowane w zespole łączeniowym OSM reklozera KTR 27 (Rec25_AI) kombinowane przekładniki prądu i napięcia nie pozwalają na sprawdzenie zabezpieczeń poprzez podłączenie standardowych urządzeń testujących. Problem ten rozwiązuje interfejs testujący EA_ITS_1 (ITS), który zastępuje przekładniki z zespołu łączeniowego.

Interfejs ITS razem z trójfazowym wymuszalnikiem prądów i napięć umożliwia sprawdzenie reklozera w następującym zakresie:

- zwarcia trójfazowe;
- zwarcia fazowe;
- zwarcia doziemne;
- asymetrię prądów lub napięć;
- obniżenie lub podwyższenie napięcia zasilania;
- obniżenie lub podwyższenie częstotliwości;

- zanik napięcia zasilania;

Ponadto może być wykorzystany do sprawdzania automatyki SPZ i SZR.

Interfejs testujący ITS jest zabudowany w przenośnej, odpornej na uderzenia walizce z tworzywa sztucznego, zapewniającej ochronę IP40 (zobacz rys. 8.3, rys. 8.4 i rys. 8.5).

Interfejs testujący ITS wyposażony jest w cztery kanały prądowe i sześć kanałów napięciowych. W każdym kanale prądowym zainstalowany jest przekładnik bezrdzeniowy (cewka Rogowskiego z wielozwojowym uzwojeniem pierwotnym) a w kanałach napięciowych zainstalowane są transformatory obniżające napięcie. Poszczególne elementy składowe są zabezpieczone wyłącznikami termicznymi oraz ogranicznikami przepięć.

Pełne informacje techniczne, rysunki wymiarowe oraz szczegóły zastosowania ITS zawarte są w instrukcji obsługi ITS.



Rys.8.3. Widok ogólny ITS



Rys.8.4. Panel frontowy ITS



Rys.8.5. Widok wnętrza ITS

Symulator wyłącznika OSM

Symulator zespołu łączeniowego OSM (rys. 8.6) może być stosowany wraz z interfejsem testującym ITS. Pozwala na sprawdzenie automatyki zabezpieczeniowej reklozera bez konieczności podłączenia zespołu łączeniowego OSM. Symulator OSM odtwarza właściwości OSM, reaguje na impulsy sterujące, potwierdza zmianę stanu wyłącznika. Dodatkowo symulator ma wyprowadzony styk pomocniczy, który umożliwia zmierzenie czasu działania zabezpieczeń.



Rys.8.6. Symulator OSM



UWAGA! Sprawdzenie zabezpieczeń reklozera możemy przeprowadzić na pracującej linii SN, po odłączeniu przewodu sterowniczego CC/TEL.

8.3.2 Parametry techniczne ITS

Tabela 8.3. Parametry techniczne ITS

Parametr	Wartość
Częstotliwość, Hz	50 (60)
Napięcie znamionowe wytrzymywane (50Hz, 1min), V	500
Kanały prądowe	
Liczba kanałów:	4
Prąd wymuszany w każdym kanale, A	≤ 1
Impedancja wejściowa, Ω	5.8
Prąd zwarciovowy cieplny 1s, A	50
Współczynnik transformacji, ks, V/A przy 50(60)Hz	≤ 2 (2.4)
Kanały napięciowe	
Liczba kanałów	6
Zakres napięcia, V AC	6-30; 30-150
Impedancja wejściowa, k Ω	24
Współczynnik przetwarzania napięcia, ku, V/V	
- dla zakresu 6-30V	0.135
- dla zakresu 30-150V	0.027
Klasa warunków klimatycznych zgodnie z IEC 721-3-4	4K5
Minimalna temperatura pracy, °C	+5
Maksymalna temperatura pracy, °C	+40
Maksymalna wilgotność względna, %	98
Wysokość n.p.m, m	≤ 1000
Klasa warunków środowiskowych zgodnie z IEC 60721-3-4	4M4
Stopień ochrony	IP40
Masa, kg	9,2
Wymiary zewnętrzne z zamkniętą pokrywą, mm	406 x 330 x 174

9. Instalacja reklozera

9.1 Rozpakowanie

Elementy reklozera dostarczane są w kartonowych opakowaniach. Zawartość opakowań wyspecyfikowana jest w punkcie 3.5.

Opis sposobu rozpakowania:

1. Usunąć folię i opaski transportowe.
2. Zdjąć kartonową pokrywę opakowania.
3. Wyjąć dokumenty transportowe i dokumentacje techniczne.
4. Sprawdzić kompletność i ocenić czy nie ma uszkodzeń (odnośniki w rozdziale 9.2).

9.2 Sprawdzenie dostawy

Produkty Tavrida Electric są sprawdzane w fabryce przed ich spakowaniem. Fakt sprawdzenia prawidłowości pakowania jest potwierdzony w dokumentach transportowych. Jeżeli nie ma widocznych uszkodzeń powstałych w transporcie to można rozpakować kartony. Jeżeli są oznaki uszkodzenia opakowania podczas transportu to należy powiadomić o tym spedytora.

Procedurę sprawdzania dostawy przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 9.1. Procedura sprawdzenia dostawy

	Obiekt	Sposób sprawdzenia
1	Elementy plastikowe	Braki i uszkodzenia mechaniczne, zarysowania, plamy
2	Izolatory silikonowe	Braki i uszkodzenia
3	Części metalowe	Braki, mechaniczne uszkodzenia, zarysowania, korozja na malowanych powierzchniach i zabezpieczanych galwanicznie złączach
4	Plomby	Uszkodzenie plomb
5	Tabliczki znamionowe	Zgodność zapisów z dokumentacją.

9.3 Wymagania ogólne

Aby uniknąć uszkodzeń należy przestrzegać następujących zasad:

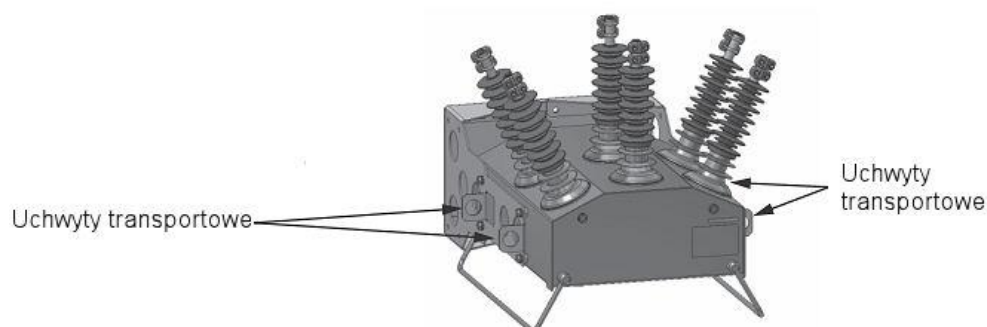
- KTR 27 (Rec25_AI) należy podnosić wykorzystując w tym celu oryginalne uchwyty zamontowane na zespole OSM i zespole RC ;
- przenosząc zespoły OSM i RC należy zapewnić środki gwarantujące, że nie zostaną uszkodzone;
- w przypadku dostawy reklozera KTR 27 (Rec25_AI) na palecie do transportu należy wykorzystać wózek widłowy.

9.3.1 Wymagania dla OSM

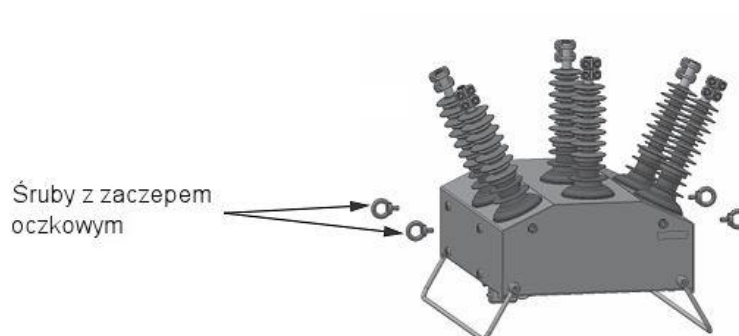
Przenosząc zespół OSM należy wykorzystać uchwyty transportowe (rys. 9.1). Mogą być do tego użyte również śruby M12x25 z zaczepem oczkowym (rys. 9.2) (nie stanowią wyposażenia).



Uwaga! Podczas transportu OSM szczególną ochroną przed uszkodzeniami należy objąć zaciski i przepusty izolacyjne .



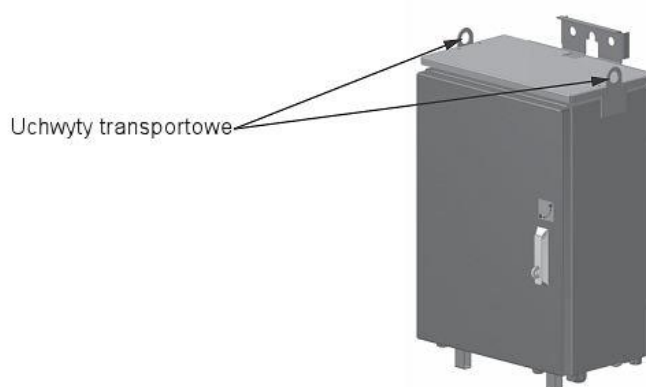
Rys. 9.1. Uchwyty transportowe OSM



Rys. 9.2. Uchwyty transportowe OSM (śruby z zaczepem oczkowym)

9.3.2 Transport RC

Szafka RC5_3 ma dwa uchwyty transportowe. Może być postawiona na twardym podłożu bez użycia dodatkowego wyposażenia.



Rys. 9.3. Uchwyty transportowe RC

9.4 Montaż

Uwaga! Wszystkie czynności transportowe i montaż powinny być wykonane przez wykwalifikowany personel. Montaż należy wykonać zgodnie ze standardami technicznymi dla elektroenergetycznej linii napowietrznej SN obowiązującymi na terenie miejscowego operatora systemu dystrybucyjnego. W trakcie montażu należy przestrzegać zasad BHP.



Personel techniczny powinien:

- zapoznać się z niniejszą instrukcją;
- posiadać odpowiednie doświadczenie w tego typu pracach;
- stosować odpowiednie środki ochrony osobistej podczas prac.

9.4.1 Wymagane wyposażenie

Narzędzia, sprzęt:

- zestaw kluczy 8-24mm;
- zestaw śrubokrętów;
- zestaw narzędzi do stalowych taśm montażowych;
- śrubokręt płaski 2,5x0,4 do złącz WAGO;
- szczypce;
- zaciskacz do końcówek kablowych;
- środek do czyszczenia izolatorów;
- dźwig lub inne urządzenie do transportu OSM i RC5_3.

Osprzęt:

- przewody (zalecane jest wykonanie wszystkich powiązań liniowych przewodami izolowanymi w systemie (PAS);
- izolatory wsporcze (jeżeli są wymagane);
- ograniczniki przepięć;
- końcówki kablowe oraz śruby M12;
- zaciski połączeniowe (odporne na warunki atmosferyczne);
- osłony przeciw ptakom.

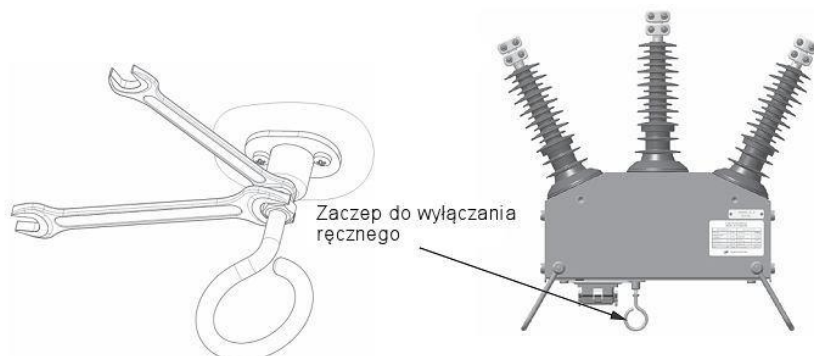
9.4.2 Montaż OSM

Przed rozpoczęciem montażu OSM należy upewnić się, czy:

- wyłącznik OSM jest otwarty;
- przewód sterowniczy jest rozłączony;
- zabezpieczenie gniazda do kabla sterowniczego OSM jest zamknięte;
- zamontowany jest zaczepek wyłączenia ręcznego.

Montaż zaczepu do wyłączania ręcznego

Przed montażem zaczepu oczkowego (haka) do wyłączania ręcznego, należy nakrętkę M8 dokręcić do końca gwintu. Następnie wkręcić gwintowany hak do gniazda. Prawidłową orientację haka przedstawia rys.9.4. Jeżeli hak jest w takiej pozycji, to nakrętkę M8 należy dokręcić z momentem 10Nm (rysunek poniżej).



Rys. 9.4. Hak do wyłączenia ręcznego



Uwaga! Sposób montażu OSM na słupie zależy od typu słupa i zamówionego zestawu montażowego. Jest szczegółowo opisany w instrukcji dołączonej do reklozera lub w projekcie stanowiskowym.



9.4.3 Montaż szafki RC

Przed rozpoczęciem montażu szafki RC należy upewnić się, czy:

- zamknięte są drzwi szafki RC;
- kabel sterowniczy jest odłączony;
- zabezpieczenie gniazda kabla sterowniczego jest zamknięte.

W tabeli 9.2 wyspecyfikowano elementy do montażu RC5_3.

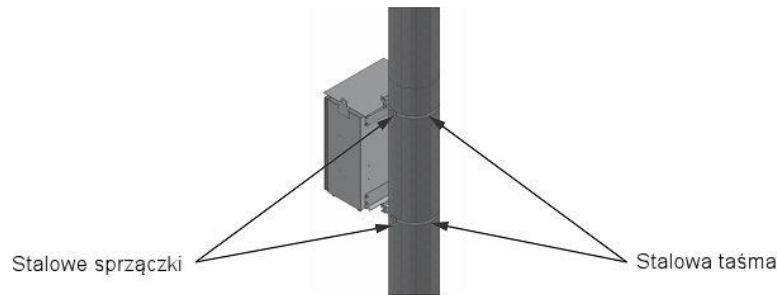
Tabela 9.2. Zestaw montażowy szafki RC5_3

Pozycja	Ilość	Postać
Taśma ze stali nierdzewnej	4 m	
Stalowa sprzączka (klamra)	2 szt	
Obejma stalowa typu „U” M16 ¹	2 szt	

^{1/} Zestaw RecMount_OSM_15_2 dedykowany jest do montażu na słupach kratowych.

Montaż za pomocą stalowych taśm (rys. 9.5).

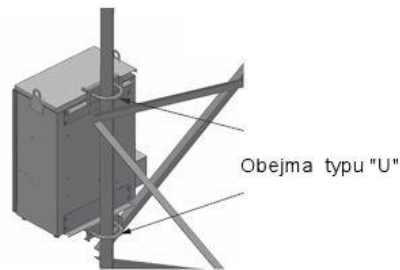
- taśmę stalową przepleść przez wsporniki szafki sterowniczej;
- zamocować RC na słupie wykorzystując sprzączki stalowe (stalowa sprzączka powinna być zaciśnięta za pomocą zaciskarki do taśm stalowych).



Rys. 9.5. Montaż RC5_3 za pomocą stalowych taśm

Montaż za pomocą stalowych obejmy typu „U” (rys. 9.6).

Montaż zespołu sterowniczego RC_3 na słupie kratowym przedstawiono na poniższym rysunku.



Rys. 9.6. Montaż zespołu sterowniczego RC_3 na słupie kratowym

9.4.4 Montaż przekładnika napięciowego (wyposażenie opcjonalne reklozera)

Montaż przekładnika należy wykonać zgodnie z projektem stanowiska reklozerowego.

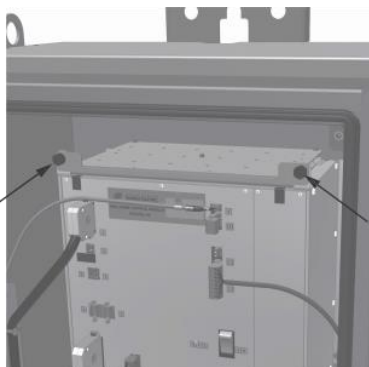
9.4.5 Montaż ograniczników przepięć (wyposażenie opcjonalne reklozera)

Montaż ograniczników przepięć należy wykonać zgodnie z projektem stanowiska reklozerowego. W przypadku wykorzystania konstrukcji do montażu ograniczników produkcji firmy Tavrida Electric, sposób montażu opisano w instrukcji dołączonej do konstrukcji.

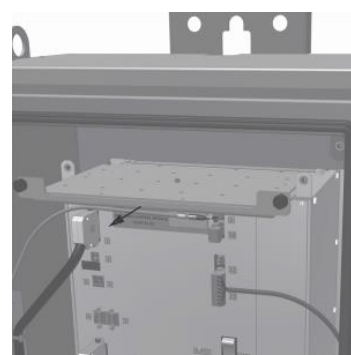
9.4.6 Montaż urządzeń łączności i zdalnego sterowania RTU

Montaż dowolnego urządzenia łączności i zdalnego sterowania RTU, nie wchodzącego w skład standardowego wyposażenia zespołu sterowniczego reklozera, umożliwia płyta montażowa o wymiarach 280x175x60 mm umieszczona nad modułem sterowania RCM. Urządzenia telemechaniki powinny być montowane przy pomocy właściwych uchwytów i otworów na płycie perforowanej. Konstrukcja umożliwia również montaż urządzeń na szynie DIN.

Demontaż ramy montażowej:

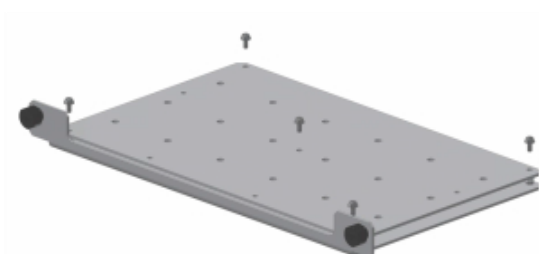


1. Odkręcić dwa wkręty mocujące

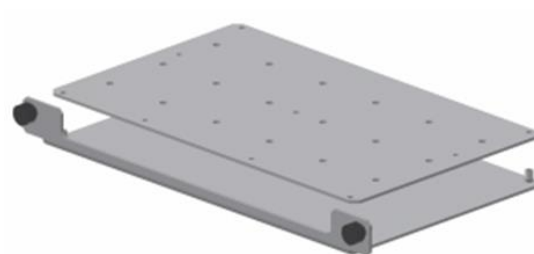


2. Pociągnąć ramę w kierunku jak na rysunku

Demontaż płyty perforowanej:



1. Odkręcić pięć wkrętów mocujących



2. Zdjąć płytę z perforacją

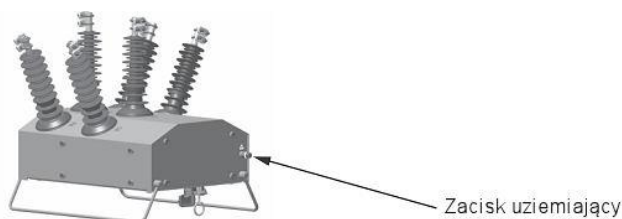
Płytę perforowaną z urządzeniami łączności montuje się wewnątrz RC5_3 w odwrotnej kolejności.

9.5 Uziemienie



Uwaga! Zespoły OSM, RC5_3 oraz konstrukcje wsporcze powinny być połączone do tego samego przewodu uziemiającego. Podłączenie OSM, RC5_3 należy wykonać wykorzystując do tego celu zaciski uziemiające śrubowe (śruba M12) umieszczone na obudowach urządzeń. Zalecane jest dokręcenie śrub momentem 30 Nm. Pole przekroju bednarki stalowej lub szyny miedzianej zależy od układu sieci i powinno być zgodna z właściwą normą.

Zacisk uziemiający zespołu OSM (sześciokątna śruba M12) znajduje się na tylnej ścianie obudowy (rys.9.7).



Rys. 9.7. Zacisk uziemiający śrubowy zespołu OSM

Zacisk uziemiający szafki RC (sześciokątna śruba M12) znajduje się na dole obudowy (rys.9.8).



Rys. 74. Zacisk uziemiający śrubowy zespołu RC5_3

Uziemienia konstrukcji wsporczej zespołu OSM i przekładnika napięciowego VT (transformator potrzeb własnych) powinny być wykonane również za pomocą zacisków uziemiających śrubowych (śruby M12).

Skuteczność uziemienia i jego zgodność z właściwymi normami należy sprawdzić na podstawie pomiarów.

9.6 Przyłączenie obwodów pierwotnych

Zaciski typu U

Zaciski typu U (rys. 9.9) mają zastosowanie w przewodach od 35 mm² do 240 mm². Razem z zespołem OSM dostarczonych jest 12 szt. tego typu zacisków. Wykonane są ze stali nierdzewnej. Docisk wykonany jest z mosiądzu z powłoką Si-Bn.



Rys. 9.9. Zacisk typu „U”

Rys. 9.10. Połączenie obwodów głównych (do 90 mm²)Rys. 9.11. Połączenie obwodów głównych (90 mm² - 240 mm²)

Pojedynczy zacisk jest wystarczający dla przekroju przewodu do 90 mm² (rys.9.10). Dwa zaciski powinny być użyte w przypadku większych przekrojów (rys.9.11).

Nakrętki zacisku dokręcić z momentem 15±1 Nm.



Rys. 9.12. Zabezpieczenie przeciwko ptakom

Oslony zabezpieczają połączenia przed wpływami środowiska (rys.9.12).

Jeżeli średnica przewodu jest większa niż 10 mm, to osłonę należy przyciąć do odpowiedniego wymiaru.

Końcówki oczkowe

Końcówki oczkowe przeznaczone są do łączenia przewodów o przekroju od 16 mm² do 240 mm².



Rys. 9.13. Połączenie za pomocą końcówki oczkowej

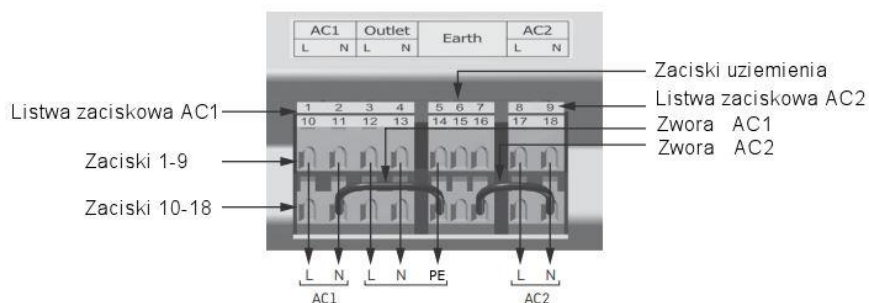
Średnica oczka powinna mieć 10,5 mm. Oczka dokręca się śrubą M10x25, momentem 30 ± 2 Nm. W tym przypadku nie stosuje się osłon zabezpieczających.

9.7 Podłączenie zasilania pomocniczego do RC5_3

Moduł zasilający z filtrem PSFM (rys. 9.14) zapewnia zasilanie i ochronę przed zakłóceniami całemu zespołowi sterowniczemu RC5_3. PSFM jest umieszczony wewnątrz obudowy RC5_3. Posiada dwa odseparowane wejścia dla dwóch niezależnych napięć zasilania (AC1 i AC2). Napięcie zasilania powinno mieścić się w granicach od 85 do 265 V AC.



Uwaga! Uziemienie modułu PSFM powinno być dostosowane do układu zasilania pomocniczego. W szczególności, kiedy przewód neutralny doprowadzony ze stacji nn lub transformatora potrzeb własnych uziemiono bezpośrednio na wyprowadzeniu, zwory nr 11 i 18 w PSFM muszą zostać usunięte. Natomiast w przypadku kiedy przewody doprowadzone z zewnętrznego źródła zasilania nie mają zdefiniowanego przewodu neutralnego to należy założyć zwory dla zapewnienia ochrony. Błędne wykonanie połączeń prowadzi do uszkodzenia urządzenia.



Rys. 9.14. Moduł PSFM

9.8 Podłączenie kabla sterowniczego.

Sposób połączenia kabla sterowniczego do szafki RC5_3:



1. Otworzyć szafkę RC5_3 i odkręcić śrubę blokującą osłonę złącza

2. Podłączyć 32 pinowe złącze żeńskie do RC5_3 i zabezpieczyć za pomocą zatrzasku



3. Podłączyć 42 pinowe złącze męskie do OSM i zabezpieczyć za pomocą zatrzasku .

9.9 Demontaż

Demontaż urządzenia przeprowadzić w odwrotnej kolejności do opisanej w instrukcji montażu. Po takiej operacji, w celu przywrócenia ciągłości zasilania odbiorcom, należy wykonać odpowiednie połączenia.

10. Testy odbiorcze

10.1 Informacje ogólne

Zespoły łączeniowe OSM produkcji Tavrida Electric spełniają wymagania norm IEEE C37.60 i IEC 60271-111. Wszystkie podlegają testom przed dostawą.

Po instalacji urządzenia zalecane jest przeprowadzenie testów opisanych w punktach od 10.1.1 do 10.1.5.

Jeżeli wymagane jest przeprowadzenie testu rezystancji styków głównych, testu układu pomiarowego, testów wytrzymałościowych napięciem przemiennym, to przeprowadza się je przed instalacją urządzenia, zgodnie z opisem w punktach od 10.1.6 do 10.1.10.

10.1.1 Test modułu zasilającego

Załączyć wyłączniki zasilania sieciowego i wyłącznik akumulatora.

Uruchomić konsolę operatora MMI przez naciśnięcie przycisku „On/Off” na module CPM.



Uwaga! Zespół sterowniczy RC5_3 jest gotowy do pracy po ok. 60 sekundach od włączenia zasilania.

Procedura ustawiania daty i czasu.

Sprawdzić, czy czas i data są prawidłowe. Jeżeli data, czas lub obie te informacje są nieprawidłowe, to można je skorygować z wykorzystaniem programu TELARM.

TELARM->On-line->Synchronizacja daty i czasu

Ustawienie daty i czasu z konsoli MMI:

CPM Menu główne->Konfiguracja->Ustawienie daty i czasu

Sprawdzenie modułu zasilającego

Wybrać “PSE Zasilacz” z menu głównego i nacisnąć “Enter”.

Pokaże się menu „PSE Wyświetlane dane”. Sprawdzić obecność napięcia sieciowego na wejściach AC oraz stan naładowania akumulatora. Jeśli stan naładowania będzie nieprawidłowy, to należy prawidłowo podłączyć zasilanie sieciowe AC lub wymienić akumulator.

10.1.2 Test panelu sterowania CPM

Test konsoli obejmuje test funkcjonalny przycisków oraz test wyświetlacza LCD.

Test jest aktywowany przez naciśnięcie i przytrzymanie przez 2 do 5 sekund przycisku „Hold to Test” („On/Off”) na konsoli operatora. Test umożliwia sprawdzenie, czy wszystkie diody LED migają. Na wyświetlaczu LCD, pojawi się napis:

MMI Test Mode

Press any pushbutton for test

Press On/Off to exit Test Mode

Sprawdzenie działania przycisków polega na ich naciśnięciu. Nazwa naciśniętego przycisku jest wyświetlana na wyświetlaczu LCD zgodnie z poniższym przykładem:

MMI Test Mode

PROT pushbutton was pressed

Press On/Off to exit Test Mode

Wyjście z trybu testowego następuje przez naciśnięcie przycisku „Hold to Test” („On/Off”).

Po naciśnięciu i przytrzymaniu przycisku „Hold to Test”(„On/Off”) przez co najmniej 5 sekund, przeprowadzany jest test wyświetlacza LCD. Polega on na pobudzeniu wszystkich pikseli. Zakończenie testu następuje po ponownym naciśnięciu przycisku „On/Off” lub przejściu modułu CPM w stan uśpienia.

10.1.3 Test współczynników korekcji

Test współczynników korekcji polega na sprawdzeniu, czy prądowe i napięciowe współczynniki korekcji, zaprogramowane w RC5_3, odpowiadają współczynnikom przypisanym do zespołu OSM. Umożliwia sprawdzenie, czy podano prawidłową długość kabla sterowniczego.

Współczynniki korekcji i długość kabla sterowniczego sprawdzamy i korygujemy za pomocą modułu CPM w następujący sposób:

CPM->Menu główne->Nastawy->System->ME Pomiary

Współczynniki korekcji i długość kabla sterowniczego sprawdzamy i korygujemy za pomocą programu TELARM w następujący sposób:

TELARM->On-line->Rec->Nastawy systemowe->Parametry systemu->Ustawienia układów pomiarowych ME



Uwaga! Niewłaściwe współczynniki korekcji lub podanie niewłaściwej długości kabla sterowniczego mogą skutkować tym, że pomiary prądów i napięć będą obarczone dużymi błędami.

10.1.4 Test działania reklozera

Przed rozpoczęciem testów zespołu RC należy przełączyć na pracę we właściwym trybie.

Procedura testowa:

INSTRUKCJA OBSŁUGI

1. Podłączyć kabel sterowniczy do zespołu łączeniowego OSM.
2. Włączyć konsolę operatora przez naciśnięcie przycisku „On/Off” na panelu sterowania CPM. Sprawdzić, czy wskazania diod LED odpowiadają wskazaniom – mechanicznego - wskaźnika położenia styków głównych .
3. Przeprowadzić kilka operacji Zamknij-Otwórz za pomocą przycisków na konsoli. Sprawdzić, czy reakcja reklozera na naciśnięcie przycisków nastąpiła w czasie krótszym niż 2 sekundy i czy stan diod LED „Closed / Zamknięty” i „Open / Otwarty” jest prawidłowy.
4. Pociągnąć za uchwyt otwierania mechanicznego, aby zainicjować otwarcie wyłącznika. Sprawdzić prawidłowe działanie mechanizmu otwierania ręcznego.
5. Na panelu sterowania CPM wybrać „Sygnalizacja i pomiary” następnie „IDC Rejestratory, liczniki, UDDG” oraz „Rejestrator niesprawności”. Sprawdzić czy wyświetla się komunikat „Przerwa w obwodzie cewki OSM” i czy w tym stanie jest możliwość zamknięcia wyłącznika – po naciśnięciu przycisku „Close” (Zamknij) brak reakcji wyłącznika. Naciśnij trzykrotnie „Esc” aby przejść do poziomu „Menu główne”.
6. Wcisnąć uchwyt otwierania mechanicznego do pozycji wyjściowej i nacisnąć przycisk „Close/ Zamknij”, aby zamknąć wyłącznik.
7. Po podaniu napięcia na linię upewnić się, że wyłącznik jest w pozycji ZAMKNIĘTY. Wybrać pozycję „ME Pomiary” z menu „Sygnalizacja i pomiary”. Sprawdzić, czy wartości prądów fazowych, prądu ziemnozwarciowego, napięć fazowych i międzyfazowych są mierzone z oczekiwaną dokładnością.

10.1.5 Test kolejności wirowania faz

Zaleca się, aby po podaniu napięcia na linię sprawdzić kolejność wirowania faz. Wartość napięcia składowej przeciwnej (U₂) powinna być poniżej 1kV.

Odczyt napięcia składowej przeciwnej:

CPM->Menu główne->Sygnalizacja i pomiary->ME Pomiary->U₂

Jeżeli warunek $U_2 < 1kV$ nie jest spełniony, to należy skorygować kolejność wirowania faz za pomocą programu TELARM.

Zmiana sekwencji wirowania faz:

TELARM->On-line->Rec->Nastawy systemowe->Parametry systemu->Konfiguracja->Schemat podłączenia zacisków



Uwaga! Niewłaściwa sekwencja wirowania faz może spowodować błędne działanie zabezpieczeń.

10.1.6 Test rezystancji styków głównych



Ostrzeżenie! Podczas testu wyłącznik musi być w pozycji „ZAMKNIĘTY”. Zespół RC musi być wyłączony. Wszystkie urządzenia muszą być uziemione.

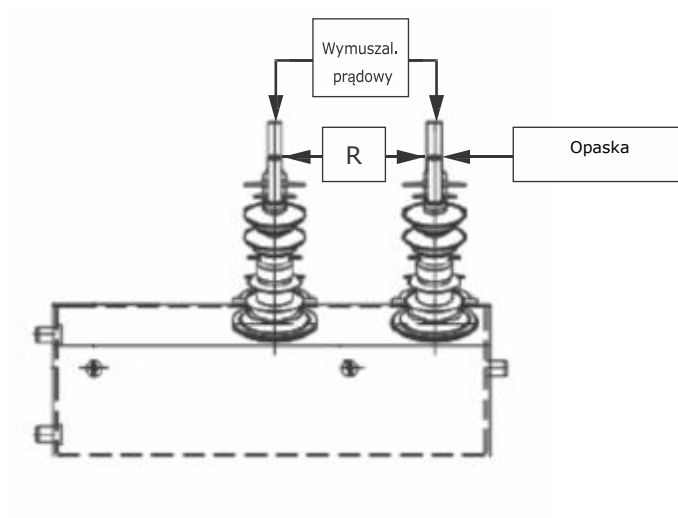
Test powinien być przeprowadzony za pomocą mikroomomierza.

Procedura testowa:

Wymusić przepływ prądu testowego na zaciskach głównych OSM zawierającego się w przedziale od 50A do 630A.

Rezystancja styków głównych nie może przekroczyć wartości podanych w specyfikacji technicznej wyłącznika:

$\leq 85\mu\Omega$ dla OSM25_AI_1



Rys 10.1. Pomiar rezystancji styków głównych

10.1.7 Test układu pomiarowego prądu

Test powinien być przeprowadzony z wykorzystaniem wymuszalnika prądowego.

Procedura testowa:

1. Podłączyć wymuszalnik prądowy do styków głównych wyłącznika OSM.
2. Wymusić przepływ prądu kolejno w każdej z faz.
3. Wybrać „ME Pomiary” z menu „Sygnalizacja i pomiary” na wyświetlaczu panela CPM. Sprawdzić, czy wartości prądów fazowych i prądu ziemnozwarciowego zostały zmierzone z odpowiednią dokładnością.



Ostrzeżenie! Wyłącznik musi być w pozycji „ZAMKNIĘTY”. Wymuszana wartość prądu musi być poniżej wartości zadziałania zabezpieczeń nadprądowych lub zabezpieczenia powinny być zablokowane na czas testu. Wszystkie urządzenia muszą być uziemione.

10.1.8 Test układu pomiarowego napięcia

Test powinien być przeprowadzony z wykorzystaniem wymuszalnika napięciowego.

Procedura testowa:

1. Podłączyć wymuszalnik napięciowy do styków głównych wyłącznika OSM.
2. Wymusić napięcie znamionowe w obwodzie faza – ziemia.
3. Wybrać „ME Pomiary” z menu „Sygnalizacja i pomiary” na wyświetlaczu panela CPM. Sprawdzić, czy wartości napięć faza – ziemia i faza – faza zostały zmierzone z odpowiednią dokładnością



Wyłącznik musi być w pozycji „ZAMKNIĘTY”. Wymuszana wartość napięcia musi być poniżej wartości zadziałania zabezpieczeń napięciowych lub zabezpieczenia powinny być zablokowane na czas testu. Wszystkie urządzenia muszą być uziemione.

10.1.9 Test zabezpieczeń

Test należy przeprowadzić z użyciem wymuszalnika prądowo-napięciowego (np.: Omicron CMC 356 lub podobny) oraz interfejsu diagnostycznego ITS. Celem testu jest sprawdzenie działania układu automatyki zabezpieczeniowej przez wymuszanie prądów i napięć po stronie wtórnej.

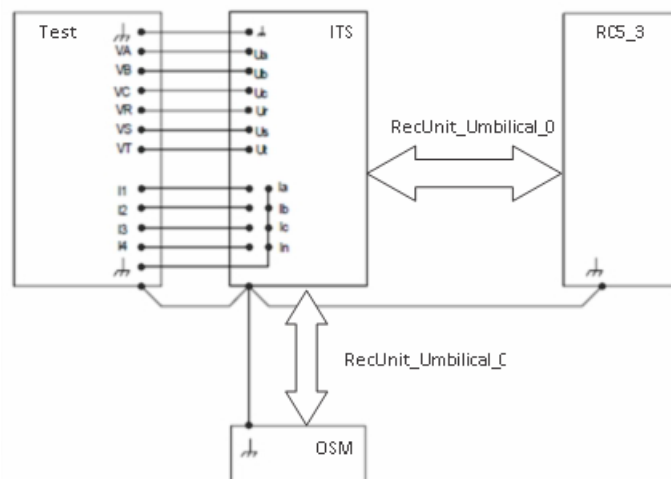
Schemat układu testowego przedstawiono na rys. 10.2.

Procedura testowa:

1. Podłączyć aparaturę testową do zespołu RC oraz OSM.
2. Połączyć komputer PC z zespołem RC przez USB, Bluetooth lub TDI.
3. Przesłać do RC nastawy zabezpieczeń i odblokować zabezpieczenia, które będą testowane.
4. Wymusić wartości prądów i napięć poniżej progu zadziałania zabezpieczeń.
5. Wybrać „ME Pomiary” z menu „ Sygnalizacja i pomiary” na wyświetlaczu panela CPM. Sprawdzić, czy wartości prądów fazowych, prądu ziemnozwarciowego, napięć fazowych i międzyfazowych zostały zmierzone z odpowiednią dokładnością.
6. Ustawić wartość prądu lub napięcia powyżej minimalnej wartości nastawy i poczekać aż dane zabezpieczenie zadziała.
7. Sprawdzić odpowiednie dane (czas wyłączenia, wartość prądu lub napięcia wyłączenia) i porównać z nastawami zabezpieczeń.



Ostrzeżenie! Wszystkie urządzenia muszą być uziemione. Niezastosowanie się do powyższych wymagań może grozić śmiercią, kalectwem lub uszkodzeniem aparatury.



Rys. 10.2. Schemat układu testowego

10.1.10 Test napięciem o częstotliwości sieciowej

Jeśli przed instalacją wymagane jest przeprowadzenie testów napięciem o częstotliwości sieciowej, to zaleca się ich przeprowadzenie napięciem testowym o wartości nie więcej niż 80% napięcia probierczego wg IEEE C37.60 lub IEEE 60271-111. Przy takim napięciu testy potwierdzą integralność izolacji bez nadmiernego zużycia elementów izolacyjnych. (zob. tabela 10.1).

Tabela 10.1

Napięcie znamionowe	Zalecana wartość napięcia probierczego
27 kV	48 kV

Wysokie napięcie powinno być podane na styki główne zespołu OSM. Zespół OSM powinien być połączony z zespołem sterowniczym kablem sterowniczym.



Ostrzeżenie! Nieodpowiednie wymuszenie napięcia lub przekroczenie dopuszczalnego progu może zniszczyć urządzenie. Nieodpowiednie uziemienie OSM, RC lub aparatury testowej może spowodować podanie niebezpiecznego napięcia, które grozi śmiercią, kalectwem lub zniszczeniem aparatury. Tylko odpowiednio przeszkolony personel może przeprowadzić testy wysokonapięciowe opisane w tym punkcie.

Warunki przeprowadzenia testu przedstawiono w tabeli poniżej:

Tabela 10.2. Sekwencje testu wysokonapięciowego

Numer testu	Stan wyłącznika	Zaciski pierwotne	Zaciski uziemione
1	Zamknięty	X1 – X4	X2;X3;X5;X6;F ¹
2	Zamknięty	X2 – X5	X1;X3;X4;X6;F
3	Zamknięty	X3 – X6	X1;X2;X4;X5;F
4	Otwarty	X1	X2;X3;X4;X5;X6;F
5	Otwarty	X2	X1;X3;X4;X5;X6;F
6	Otwarty	X3	X1;X2;X4;X5;X6;F
7	Otwarty	X4	X1;X2;X3;X5;X6;F
8	Otwarty	X5	X1;X2;X3;X4;X6;F
9	Otwarty	X6	X1;X2;X3;X4;X5;F

^{1/} F konstrukcja wsporcza dla OSM (wygradzenie)

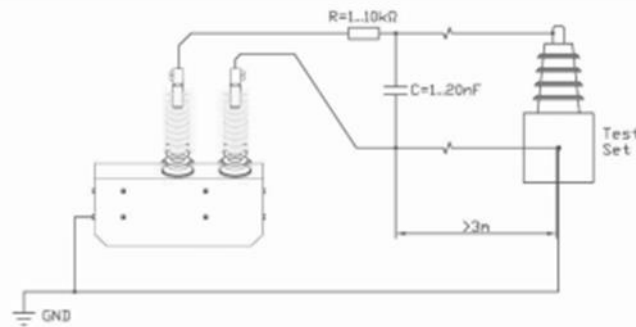
Procedura testowa podzielona jest na dwie części.

TEST 1. Styki główne OSM muszą być w pozycji ZAMKNIĘTE (numer testu 1-3 w tabeli).

1. Wolno podnosić napięcie AC;
2. Napięcie podnosić do wartości granicznej określonej w tabeli 10.1 i utrzymać je przez 1 min.

TEST 2. Styki główne OSM muszą być w pozycji OTWARTE (numer testu 4-9 w tabeli).

1. Wolno podnosić napięcie AC;
2. Napięcie podnosić do wartości granicznej określonej w tabeli 10.1 i utrzymać je przez 1 min.
3. Podczas testów mogą pojawić się samoistnie zanikające przeskoki. W takiej sytuacji należy obniżyć napięcie aż do zaniku przeskoków (na czas od 10 do 15 s) a następnie ponownie podnosić je do wymaganego poziomu.
4. W przypadku stosowania do testów długich przewodów, wystąpienie przeskoków podczas testów może spowodować przebiecia i uszkodzenie izolacji. Aby się przed tym zabezpieczyć należy stosować możliwie krótkie przewody. Jeśli nie można ograniczyć ich długości do 3 m, koordynację impedancji zestawu testowego można uzyskać przez zastosowanie obwodu RC jak pokazano na rysunku poniżej.



Rys. 10.3. Schemat koordynacji impedancji

5. Odłączyć przewód sterowniczy od zespołu OSM i RC.

Ocena wykonanego testu: wynik testu uważa się za pozytywny, gdy nie wystąpią niszczące dla zespołu OSM wyładowania.

11. Wskazówki serwisowe

11.1 Informacje ogólne

Zespoły OSM i RC nie wymagają bieżących przeglądów. W trakcie całego okresu eksploatacji nie są wymagane również żadne okresowe czynności serwisowe.

Rozdział zawiera porady dotyczące transportu, magazynowania i utylizacji urządzeń oraz informacje o warunkach gwarancyjnych.

11.2 Transport

Reklozer KTR 27 (Rec25_AI) należy przewozić w opakowaniach fabrycznych lub ich odpowiednikach. Nie ma szczególnych wymagań odnośnie środka transportu. W przypadku transportu lotniczego należy zachować standardowe warunki transportu. W trakcie transportu opakowanie powinno być chronione przed wodą. Towar należy traktować zgodnie z instrukcjami umieszczonymi na opakowaniu. Z opakowaniem należy obchodzić się z należytą starannością, zabezpieczyć je przed upuszczeniem oraz uszkodzeniem.

11.3 Magazynowanie

Wszystkie produkty powinny być magazynowane w oryginalnych opakowaniach w zamkniętym i suchym pomieszczeniu. Temperatura otoczenia magazynu nie powinna przekraczać -40°C do $+55^{\circ}\text{C}$.

11.4 Utylizacja

Przewidywany czas życia akumulatora zespołu sterowniczego 12V DC GENESYS 26EPX wynosi 10 lat. Zaleca się wymianę akumulatora po 10 latach lub po ukończeniu okresu życia obliczonego przez sterownik. - w zależności od warunku, który nastąpił wcześniej.



Uwaga! Cykl życia akumulatora skraca się w wysokich temperaturach. Zużyte akumulatory należy utylizować w sposób odpowiedzialny i przyjazny środowisku. W celu właściwej utylizacji należy sprawdzić obowiązujące przepisy.

Pozostałe produkty i ich komponenty nie zawierają jakichkolwiek szkodliwych lub niebezpiecznych materiałów, które mogłyby być szkodliwe dla środowiska lub ludzi.

11.5 Gwarancja

Okres standardowej gwarancji na wady produkcyjne reklozera KTR 27 (Rec25_AI) wynosi 3 lata od daty produkcji o ile zapisy umowy kupna-sprzedaży nie stanowią inaczej. Warunki zawarte w umowie mają pierwszeństwo. Firma pokrywa koszty wynikające z wymiany/naprawy oraz transportu niezbędnych podzespołów do siedziby klienta. Pod żadnym pozorem Tavrída Electric nie odpowiada za straty pośrednie wynikające z awarii urządzenia.

Klient ma prawo do składania roszczeń u producenta w odniesieniu do materiału i/lub wad fabrycznych, jeżeli:

- produkt Tavrída Electric został zakupiony bezpośrednio lub poprzez autoryzowanego dystrybutora;
- produkt został właściwie zabudowany przez użytkownika pod nadzorem doradcy technicznego lub zgodnie z instrukcją i warunkami określonymi w specyfikacji produktu;
- szkodliwe czynniki środowiskowe – takie jak nadmierna ciepłota, zimno lub wilgotność (przekraczające zakres określony w danych technicznych) – mogą zostać wykluczone gdy użytkownik udowodni, że te czynniki nie miały wpływu na prawidłowe funkcjonowanie produktu;
- produkt był magazynowany w warunkach określonych w rozdziale 11.3 niniejszej instrukcji;
- przyczyną roszczeń nie jest upadek, uderzenie pioruna lub wystąpienie przepięcia o wartości przekraczającej zakres wynikający z danych technicznych;
- urządzenie zostało zamontowane i było eksploatowane zgodnie z jego parametrami oraz instrukcją obsługi, równocześnie można jednoznacznie wykluczyć winę osób trzecich;
- plomby producenta Tavrída Electric nie zostały naruszone.

12. Rozwiązywanie problemów

12.1 Informacje ogólne

Rozdział zawiera opisy procedur umożliwiających rozwiązywanie problemów, które mogą pojawić się podczas eksploatacji urządzenia. Opis procedur wymiany podzespołów zawarty jest w rozdziale "12.3 „Wymiana podzespołów”. Schematy połączeń przedstawione są w dodatku nr 4. "Schematy połączeń".

UWAGA! W przypadku gdy działania opisane poniżej nie pomogą w rozwiązaniu problemu, należy skontaktować się z Tavrída Elwctric Polska sp. z o.o.



OSTRZEŻENIE! Podczas wymiany modułów i podzespołów w zespole RC należy odłączyć kabel zasilający i kabel sterowniczy. Wszystkie operacje związane z wymianą zespołu OSM oraz kabla sterowniczego wymagają wyłączenia linii SN. W czasie tych prac należy zastosować wszelkie niezbędne środki ostrożności (widoczna przerwa, zabezpieczenie miejsca pracy itp.). Nieprzestrzeganie tych zasad grozi śmiercią, poważnymi obrażeniami lub uszkodzeniem sprzętu.



12.2 Rozwiązywanie problemów

Moduł sterowania reklozera stale monitoruje stan wyłącznika OSM i układów wewnętrznych. Informacja o błędach zapisywana jest w bibliotece awarii (ML). Opis działań zalecanych po pojawieniu się sygnału o awarii (niesprawności) podaje tabela 12.1.

Tabela 12.1. Procedura rozwiązywania problemów związanych z sygnałami o nieprawidłowym działaniu

L.p.	Sygnal	Możliwe przyczyny	Procedura wykrywania awarii	Proponowane działanie
1	Uszkodzenie modułu RCM	Wewnętrzne uszkodzenie modułu	-	Wymień moduł RCM
2	Uszkodzenie modułu sterowania	Wewnętrzne uszkodzenie modułu sterowania	-	Wymień moduł RCM
3	IOM uszkodzony	Wewnętrzne uszkodzenie modułu wejść/wyjść dwustanowych	-	Wymień moduł IOM
4	IOM odłączony	Tryb IOM – „Czynny”, ale IOM nie jest fizycznie zainstalowana lub nie jest prawidłowo podłączony do RCM	Sprawdź, czy IOM jest prawidłowo zainstalowany w gnieździe RCM	Sprawdź czy moduł jest poprawnie podłączony lub ustaw tryb pracy „Nieczynny” jeśli nie jest używany
		Uszkodzenie modułu RCM	Jeśli sygnał nie zniknie problem jest w RCM	Wymień moduł RCM
5	BTM uszkodzony	Wewnętrzne uszkodzenie modułu BTM	-	Wymień moduł BTM
		Uszkodzenie modułu RCM	Sprawdź, czy w dzienniku awarii (ML) jest zapis awarii "Uszkodzenie modułu RCM"	Wymień moduł RCM
6	BTM odłączony	Tryb BTM – „Czynny”, ale kabel USB łączący moduł Bluetooth i RCM jest odłączony lub uszkodzony	1) Odłącz kabel USB 2) Sprawdź, czy kabel nie jest uszkodzony	1) Zapewnij niezawodne połączenie z modułem Bluetooth 2) Wymień kabel USB UWAGA! Wyłącz tryb Bluetooth BTM, jeśli nie jest używany
		Uszkodzenie modułu RCM	Sprawdź, czy w dzienniku awarii (ML) jest zapis awarii "Uszkodzenie modułu RCM"	Wymień moduł RCM
7	BTM błąd inicjowania	Wewnętrzne uszkodzenie modułu Bluetooth	-	Wymień moduł BTM
		Uszkodzenie modułu RCM	Sprawdź, czy w dzienniku awarii (ML) jest zapis awarii "Uszkodzenie modułu RCM"	Wymień moduł RCM
8	RTU zwarcie w obwodzie	Wewnętrzne zwarcie w urządzeniu RTU	1) Odłączyć RTU od zasilania 2) Włącz zasilanie RTU poprzez panel CPM. Jeśli sygnał zanika zwarcie jest wewnątrz RTU	Wymień urządzenie RTU
		Zwarcie na przewodach łączących RTU i RCM	Odłączyć wtyk "10" Jeśli sygnał zanika zwarcie jest na przewodach zasilania między RTU i RCM	Wymień kable zasilające

L.p.	Sygnal	Możliwe przyczyny	Procedura wykrywania awarii	Proponowane działanie
		Uszkodzenie modułu RCM	Sprawdź, czy w dzienniku awarii (ML) jest zapis awarii "Uszkodzenie modułu RCM"	Wymień moduł RCM
9	RTU odłączony	Zasilanie urządzeń RTU jest włączone, ale kabel łączący RTU i RCM jest odłączony lub uszkodzony	1) Odłącz kabel komunikacyjny RTU-RCM 2) Sprawdź, czy kabel nie jest uszkodzony	1) Zapewnij niezawodne połączenia RTU-RCM 2) Wymień kabel RTU-RCM UWAGA! Wyłącz tryb RTU, jeśli nie jest używany
		Uszkodzenie modułu RCM	Sprawdź, czy w dzienniku awarii (ML) jest zapis awarii "Uszkodzenie modułu RCM"	Wymień moduł RCM
10	RTU błąd inicjalizowania	Nieprawidłowa konfiguracja DCE. Urządzenie nie odpowiada „OK” na łańcuch znaków inicjujących.	1) Sprawdź ustawienia DCE oraz ustawienia TCI 2) Odłącz kabel DCE-DTE 3) Sprawdź kabel DCE-DTE	1) Upewnij się, że wszystkie ustawienia w DCE i RC(TCI) są spójne. Wykonaj wszystkie procedury wybierania ręcznie, za pomocą komputera PC oraz standardowego oprogramowania terminala zalecanego przez producenta DCE 2) Zapewnij niezawodne połączenia kabla DCE-DTE 3) Wymień kabel DCE-DTE
11	Zanik napięcia zasilania AC	Wyłączniki AC1 i AC2 są wyłączone	Sprawdź czy AC1 lub AC2 jest włączony	Załącz AC1 lub AC2
		Linia dystrybucyjna SN jest odłączona lub uszkodzenie jest od strony źródła zasilania	Za pomocą panelu CPM sprawdź pomiar napięć fazowych. Jeżeli napięcia nie są poprawne to linia jest odłączona lub uszkodzona od strony źródła	Skontaktuj się z dyspozytorem
		Uszkodzony transformator potrzeb własnych	Sprawdzić napięcie na zaciskach wejściowych filtru PSFM (patrz rozdział "9.7. Podłączenie RC do zasilania pomocniczego") Jeśli napięcie jest mniejsze niż 85 V to oznacza awarię transformatora potrzeb własnych	Sprawdź transformator pomocniczy i jego okablowanie, wymień wadliwy element
		Uszkodzenie filtru PSFM	Jeśli napięcie wynosi od 85-265 V, sprawdź napięcie na wejściu RCM (wtyczka "14"). Jeżeli	Wymień moduł PSFM

L.p.	Sygnal	Możliwe przyczyny	Procedura wykrywania awarii	Proponowane działanie
			napięcie jest niższe niż 85 V to uszkodzony jest filtr PSFM	
		Uszkodzenie modułu RCM	W przypadku, gdy napięcie na wejściu RCM wynosi pomiędzy 85-265 V to uszkodzony jest RCM	Wymień moduł RCM
12	Akumulator rozładowany	Sygnal generowany jest gdy przez długi czas brak jest napięcia AC i poziom naładowania akumulatora spadł poniżej poziomu wstrzymania	Sprawdź czy w dzienniku awarii (ML) pojawił się sygnal „Zanik napięcia zasilania AC”	Patrz opis sygnalu "Zanik napięcia zasilania AC " w celu ustalenia przyczyny utraty zasilania. UWAGA! Sygnal zniknie, gdy pojemność akumulatora będzie powyżej poziomu wstrzymania
13	Uszkodzenie akumulatora	Akumulator został odłączony ręcznie lub wyłącznik akumulatora jest w stanie OFF	1) Upewnij się, że przełącznik akumulatora jest włączony 2) Upewnij się, że akumulator jest prawidłowo podłączony do RCM: Wtyczka "13" przewody 1 (+) i 2 (-) 3) Sprawdź podłączenie przewodów do zacisków akumulatora: Zacisk "+" = przewód oznaczony "+" Zacisk "-" = czujnik temp. Akumulatora	1) Ustaw przełącznik akumulator w pozycji ON 2) Zapewnij niezawodne połączenie akumulator - wtyczka "13"
		Uszkodzenie wiązki przewodów	1) Odłącz przewody od RCM: Wtyczka "13" przewody 1 (+) i 2 (-) 2) Odłącz przewody od akumulatora: Przewody oznaczone "+" i "-" 3) Sprawdź, okablowanie UWAGA! Po sprawdzeniu podłącz przewody prawidłowo	Wymień wiązkę przewodów
		Wewnętrzne uszkodzenie akumulatora	Jeżeli żadne z powyższych działań nie było skuteczne, to może być wewnętrzne uszkodzenie akumulatora	Wymień akumulator
14	Uszkodzenie czujnika temperatury akumulatora	Wiązka z czujnikiem temp. nie jest poprawnie podłączona do RCM	Sprawdź połączenie czujnika temp. akumulatora z RCM: Wtyczka "13", przewody 3,4,5,6,7,8	Zapewnij niezawodne połączenie czujnika z RCM
		Uszkodzenie czujnika temperatury akumulatora	Jeżeli powyższe działanie nie było skuteczne, to może być uszkodzenie czujnika	Wymień wiązkę
15	Przekroczony czas wyłączenia	Moduł DRV nie jest gotowy do pracy	Sprawdź czy w dzienniku awarii (ML) jest zapis „Moduł sterowania niegotowy”	Patrz opis sygnalu "Moduł sterowania niegotowy " w celu

L.p.	Sygnal	Możliwe przyczyny	Procedura wykrywania awarii	Proponowane działanie
				ustalenia przyczyny usterki
		Zwarcie w obwodzie cewki OSM	Sprawdź czy w dzienniku awarii (ML) jest zapis „OSM zwarcie w obwodzie cewki”	Patrz opis sygnału "OSM zwarcie w obwodzie cewki " w celu ustalenia przyczyny usterki
		Przerwa w obwodzie cewki OSM	Sprawdź czy w dzienniku awarii (ML) jest zapis „OSM przerwa w obwodzie cewki”	Patrz opis sygnału "OSM przerwa w obwodzie cewki " w celu ustalenia przyczyny usterki
		Uszkodzenie modułu RCM	<ol style="list-style-type: none"> 1) Wyłącz AC1, AC2 i akumulator 2) Wyjmij wtyczkę "8" z modułu RCM 3) Odłącz przewód 7 i 8 z wtyczki "8" 4) Załóż zworkę między styki 7 i 8 wtyczki "8" 5) Podłącz wtyk "8" do RCM 6) Włącz AC1, AC2 i akumulator <p>Wskazanie stanu położenia wyłącznika na panelu powinno zmienić się na "Otwarty". Jeżeli sygnalizacja nie zmienia się na "otwarty", to awaria jest w module RCM</p>	Wymień moduł RCM
		Przerwa w kablu sterującym	<p>Jeśli wymiana RCM nie pomoże:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Wyłącz AC1, AC2 i akumulator 2) Wyjmij wtyczkę "8" z RCM 3) Odłącz kabel sterujący z RC. 4) Odłącz kabel sterujący od OSM 5) Zewrzyj piny 22 i 29 złącza od strony OSM 6) Podłącz przewód sterujący do RC 7) Podłączyć wtyk "8" do RCM 8) Włącz AC i akumulator, sygnalizacja stanu wyłącznika na panelu powinna się zmienić na "Otwarty" <p>Jeżeli sygnalizacja nie zmienia się na "otwarty" to uszkodzony jest kabel sterujący</p>	Wymień kabel sterujący
		Uszkodzenie zespołu OSM	Jeżeli żadne z powyższych działań nie było skuteczne, to uszkodzony jest zespół OSM	Wymień zespół OSM

L.p.	Sygnal	Możliwe przyczyny	Procedura wykrywania awarii	Proponowane działanie
16	Przekroczony czas zamknięcia	Moduł DRV nie jest gotowy do pracy	Sprawdź czy w dzienniku awarii (ML) jest zapis „Moduł sterowania niegotowy”	Patrz opis sygnału "Moduł sterowania niegotowy " w celu ustalenia przyczyny usterki
		Uszkodzenie modułu RCM	1) Wyłącz AC1, AC2 i akumulator 2) Wyjąć wtyczkę "8" z RCM. 3) Włącz AC i akumulator Sygnalizacja stanu wyłącznika na panelu powinna się zmienić na "Zamknięty". Jeżeli sygnalizacja nie zmienia się to uszkodzony jest moduł RCM	Wymień moduł RCM
		Zwarcie w wiązce łączącej moduł RCM z gniazdem kabla sterowniczego	1) Wyłącz AC1, AC2 i akumulator 2) Odłącz kabel sterujący od RC. 3) Włącz AC i akumulator Sygnalizacja stanu wyłącznika na panelu powinna się zmienić na "Zamknięty". Jeżeli sygnalizacja nie zmienia się to uszkodzona jest wiązka między modułem RCM a gniazdem kabla sterowniczego.	Wymień zespół RC
		Zwarcie w kablu sterującym	1) Wyłącz AC1, AC2 i akumulator 2) Podłącz kabel sterujący do RC. 3) Odłącz kabel sterujący od zespołu OSM 4) Włącz AC i akumulator Sygnalizacja stanu wyłącznika na panelu powinna się zmienić na "Zamknięty". Jeżeli sygnalizacja nie zmienia się to uszkodzony jest kabel sterowniczy.	
		Uszkodzenie zespołu OSM	Jeżeli żadne z powyższych działań nie było skuteczne, to uszkodzony jest zespół OSM	Wymień zespół OSM
17	Przerwa w obwodzie cewki	Zespół OSM został otwarty ręcznie, uchwyt jest w położeniu dolnym (blokada)	Sprawdź czy zespół OSM został wyłączony ręcznie i uchwyt pozostaje w położeniu dolnym (blokada)	Przesuń uchwyt otwierania ręcznego z powrotem do położenia operacyjnego i sprawdź czy można zamknąć wyłącznik OSM z panelu przyciskiem „Zamknij”
		Wiązka przewodów sterowania w zespole RC i kabel sterujący, nie są poprawnie podłączone	Sprawdź podłączenie wiązki z wtyczką „8” do modułu RCM oraz podłączenie kabla sterowniczego	Podłącz przewody prawidłowo

L.p.	Sygnał	Możliwe przyczyny	Procedura wykrywania awarii	Proponowane działanie
		Uszkodzenie modułu RCM	1) Wyłącz AC1, AC2 oraz akumulator, odczekaj 2 minuty 2) Załóż zworkę między pinami 1 i 2 wtyczki "8" (RCM) 3) Włącz AC i akumulator Sygnalizacja nieprawidłowego działania powinna zmienić się na "OSM zwarcie w obwodzie cewki". Jeżeli sygnalizacja nie zmienia się to uszkodzony jest moduł RCM UWAGA! Usuń zworkę po teście. Podłącz przewody do RCM prawidłowo	Wymień moduł RCM
		Przerwa w wiązce przewodów w zespole RC	1) Wyłącz AC1, AC2 oraz akumulator, odczekaj 2 minuty 2) Zewrzyj piny 1 i 3 gniazda kablowego sterowniczego 3) Włącz AC i akumulator Sygnalizacja nieprawidłowego działania powinna zmienić się na "OSM zwarcie w obwodzie cewki". Jeżeli sygnalizacja nie zmienia się, to uszkodzona wiązka przewodów między RCM i gniazdem kabla sterowniczego. UWAGA! Usuń zworkę po teście.	Wymień wiązkę przewodów
		Kabel sterowniczy nie jest poprawnie podłączony	1) Sprawdź, czy kabel sterowniczy jest prawidłowo podłączony 2) Sprawdź, czy piny kabla sterowania i złącza HARTING nie są uszkodzone od strony zespołu RC i od strony zespołu łączeniowego OSM	1) Podłącz poprawnie kabel sterowniczy 2) Wymień kabel sterowniczy
		Uszkodzenie kabla sterowniczego	1) Wyłącz AC1, AC2 i akumulator, odczekaj 2 minuty 2) Zewrzyj piny 37 i 39 złącza HARTING kabla sterowania od strony OSM 3) Włącz AC i akumulator Sygnalizacja nieprawidłowego działania powinna zmienić się na "OSM zwarcie w obwodzie cewki". Jeżeli sygnalizacja nie zmienia się to uszkodzony jest kabel sterowniczy. UWAGA! Usuń zworkę po teście.	Wymień kabel sterowniczy

INSTRUKCJA OBSŁUGI

L.p.	Sygnat	Możliwe przyczyny	Procedura wykrywania awarii	Proponowane działanie
		Uszkodzenie zespołu OSM	Jeżeli żadne z powyższych działań nie było skuteczne, to uszkodzony jest zespół OSM	Wymień zespół OSM
18	OSM zwarcie w obwodzie cewki	Wiązka przewodów sterowania w zespole RC i kabel sterujący, nie są poprawnie podłączone	Sprawdź podłączenie wiązki z wtyczką „8” do modułu RCM oraz podłączenie kabla sterowniczego	Podłącz przewody prawidłowo
		Uszkodzenie modułu RCM	1) Wyłącz AC1, AC2 oraz akumulator, odczekaj 2 minuty 2) Odłącz przewody 1 i 2 z wtyczki "8" (RCM) 3) Włącz AC i akumulator Sygnalizacja nieprawidłowego działania powinna zmienić się na "OSM przerwa w obwodzie cewki". Jeżeli sygnalizacja nie zmienia się to uszkodzony jest moduł RCM UWAGA! Przywróć poprawne połączenia po teście.	Wymień moduł RCM
		Zwarcie w wiązce przewodów między RCM a gniazdem kabla sterowniczego	1) Wyłącz AC1, AC2 oraz akumulator, odczekaj 2 minuty 2) Odłącz kabel sterowniczy od zespołu RC 3) Włącz AC i akumulator Sygnalizacja nieprawidłowego działania powinna zmienić się na "OSM przerwa w obwodzie cewki". Jeżeli sygnalizacja nie zmienia się to uszkodzona jest wiązka przewodów między RCM i gniazdem kabla sterowniczego. UWAGA! Podłącz kabel sterowniczy po teście.	Wymień wiązkę przewodów
		Kabel sterowniczy nie jest poprawnie podłączony	1) Sprawdź, czy kabel sterowniczy jest prawidłowo podłączony 2) Sprawdź, czy piny kabla sterowania i złącza HARTING nie są uszkodzone od strony zespołu RC i od strony zespołu łączeniowego OSM	1) Podłącz poprawnie kabel sterowniczy 2) Wymień kabel sterowniczy
		Uszkodzenie kabla sterowniczego	1) Wyłącz AC1, AC2 i akumulator, odczekaj 2 minuty 2) odłącz kabel sterowniczy od strony OSM 3) Włącz AC i akumulator Sygnalizacja nieprawidłowego działania powinna zmienić się na "OSM przerwa w obwodzie cewki". Jeżeli sygnalizacja nie zmienia się	Wymień kabel sterowniczy

L.p.	Sygnal	Możliwe przyczyny	Procedura wykrywania awarii	Proponowane działanie
			to uszkodzony jest kabel sterowniczy.	
		Uszkodzenie zespołu OSM	Jeżeli żadne z powyższych działań nie było skuteczne, to uszkodzony jest zespół OSM	Wymień zespół OSM
19	Moduł sterowania niegotowy	Kondensatory w obwodzie wyłączającym są w trakcie ładowania	Odczekaj 60 sekund, jeżeli sygnał błędu zniknął, to komunikat ten nie był związany z żadnym uszkodzeniem	-
		Zwarcie lub przerwa w obwodzie cewki OSM	Sprawdź czy w dzienniku awarii (ML) jest zapis „OSM zwarcie w obwodzie cewki” lub „OSM przerwa w obwodzie cewki”	Patrz opis sygnału "OSM zwarcie w obwodzie cewki " lub "OSM przerwa w obwodzie cewki " w celu ustalenia przyczyny usterki
		Uszkodzenie modułu RCM	Sprawdź, czy w dzienniku awarii (ML) jest zapis awarii "Uszkodzenie modułu RCM"	Wymień moduł RCM
20	Błąd modemu TDI	Kabel łączący RCM i DCE nie jest prawidłowo podłączony lub jest uszkodzony	1) Odłącz kabel od RCM i DCE 2) Sprawdź kabel DCE-DTE	1) Zapewnij niezawodne połączenie między RCM i DCE 2) Wymień kabel DCE-DTE
		Wewnętrzne uszkodzenie w modemie	Jeżeli opisane powyżej działania nie pomogły to oznacza wewnętrzne uszkodzenie w modemie	Wymień urządzenie DCE
21	Błąd inicjalizacji modemu TDI	Niewłaściwa konfiguracja DCE. DCE nie odpowiada „OK” na ciąg znaków inicjujących	1) Sprawdź ustawienia DCE oraz TDI w RC. 2) Odłącz kabel DCE-DTE 3) Sprawdź prawidłowość połączenia kabla	1) Upewnij się, że wszystkie ustawienia w DCE i RC są spójne. Wykonaj wszystkie procedury wybierania ręcznie, za pomocą komputera PC oprogramowania terminala zalecanego przez producenta DCE 2) Zapewnij niezawodne połączenie kablem DCE-DTE 3) Wymień kabel DCE-DTE
22	Modem TDI odłączony	Modem TDI jest aktywny ale kabel łączący RC i DCE nie jest podłączony lub jest	1) Odłącz kabel od urządzenia DCE i od RCM 2) Sprawdź prawidłowość połączenia kabla	1) Zapewnij niezawodne połączenie RTU z RCM,

L.p.	Sygnal	Możliwe przyczyny	Procedura wykrywania awarii	Proponowane działanie
		uszkodzony		2) Wymień kabel DCE-DTE UWAGA! Wyłącz tryb TDI, jeśli nie jest używany
23	Serwer TDI nie odpowiada	RC nie otrzyma odpowiedzi od Serwera Internetowego RC (zazwyczaj występuje zapis w dzienniku awarii "Rozłączenie z dostawcą TDI")	Odczekaj 10 minut przed kolejną próbą nawiązania połączenia z Serwerem Internetowym RC	Jeśli połączenie nie zostało przywrócone, upewnij się, że usługa RC Internet Server jest uruchomiony na komputerze
		Rozłączenie z dostawcą TDI	Sprawdź, czy w dzienniku awarii (ML) jest zapis awarii "Rozłączenie z dostawcą TDI"	Patrz opis sygnału "Rozłączenie z dostawcą TDI" w celu ustalenia przyczyny usterki
24	Rozłączenie z dostawcą TDI	DCE nie jest w stanie uzyskać dostęp do Internetu z powodu słabego zasięgu sieci GPRS lub przez nieprawidłowe ustawienia usługodawcy internetowego (na przykład nazwy APN)	1) Sprawdź zasięg sieci GPRS 2) Sprawdź ustawienia usługodawcy internetowego	1) Upewnij się, że jest zasięg GPRS 2) Wprowadź prawidłowe ustawienia
		Usługa GPRS jest zablokowana	Skontaktuj się z dostawcą usług internetowych w celu wyjaśnienia statusu	Upewnij się, że usługa GPRS jest dostarczana za pomocą modemu wyposażonego w kartę SIM
		Inicjalizacja modemu TDI	Sprawdź, czy w dzienniku awarii (ML) jest zapis awarii "Błąd inicjalizowania modemu TDI"	Patrz opis sygnału "Błąd inicjalizowania modemu TDI" w celu ustalenia przyczyny usterki
		Błąd modemu TDI	Sprawdź, czy w dzienniku awarii (ML) jest zapis awarii "Błąd modemu TDI"	Patrz opis sygnału "Błąd modemu TDI" w celu ustalenia przyczyny usterki
25	TDI odłączony	Nie można zestawić połączenia z Serwerem Internetowym RC lub połączenie zostało chwilowo przerwane	1) Sprawdź ustawienia TDI (adres IP i numer portu) 2) Sprawdź, czy RC Internet Server jest uruchomiony i podłączony do Internetu 3) Sprawdź, czy RC Internet Server ma statyczny adres IP, który jest dostępny z publicznego internetu	1) Wprowadź odpowiednie ustawienia TDI 2) Uruchom ponownie Serwer Internetowy RC 3) Wykonaj „Ping” adresu IP Serwera Internetowego RC, by

L.p.	Sygnal	Możliwe przyczyny	Procedura wykrywania awarii	Proponowane działanie
				sprawdzić, czy jest on osiągalny z Internetu publicznego
		Inicjalizacja modemu TDI	Sprawdź, czy w dzienniku awarii (ML) jest zapis awarii "Błąd inicjalizacji modemu TDI"	Patrz opis sygnału "Błąd inicjalizacji modemu TDI" w celu ustalenia przyczyny usterki
		Błąd modemu TDI	Sprawdź, czy w dzienniku awarii (ML) jest zapis awarii "Błąd modemu TDI"	Patrz opis sygnału "Błąd modemu TDI" w celu ustalenia przyczyny usterki
		Rozłączenie z dostawcą TDI	Sprawdź, czy w dzienniku awarii (ML) jest zapis awarii "Rozłączenie z dostawcą TDI"	Patrz opis sygnału "Rozłączenie z dostawcą TDI" w celu ustalenia przyczyny usterki
26	Rozłączenie karty sieciowej TDI	Konwerter USB/ETH został rozłączony ręcznie	Upewnij się, że konwerter USB/ETH jest poprawnie zainstalowany w RC	Zapewnij poprawne podłączenie konwertera USB/ETH
		Wewnętrzny błąd konwertera USB/ETH	Upewnij się, że konwerter USB/ETH współdziała prawidłowo z komputerem	Wymień konwerter USB/ETH
27	RTC zresetowany	Wyłączenie zasilania AC i z akumulatora		Synchronizuj datę i czas z MMI, TCI, TDI lub PCI

Tabela 12.2 zawiera opis działań umożliwiających rozwiązywanie problemów, które nie są sygnalizowane jako awarie (niesprawności).

Tabela 12.2. Procedury rozwiązywania problemów

L.p.	Sygnal	Możliwe przyczyny	Procedura wykrywania awarii	Proponowane działanie
1	Problem z połączeniem się z PC	RCM jest w stanie wstrzymania	Sprawdź, czy wyłączniki AC1, AC2 są włączone. Sprawdź napięcie na wejściach zasilających RCM. Napięcie musi zawierać się w zakresie 85-265 V	W przypadku braku napięcia patrz tabela 12.1 „Zanik napięcia zasilania AC”
		Nieprawidłowe podłączenie komputera do RC poprzez PCI	Sprawdź poprawność podłączenia kabla	Podłącz poprawnie kabel
		Uszkodzenie RCM	Sprawdź, czy w dzienniku awarii (ML) jest zapis awarii "Uszkodzenie modułu RCM"	Wymień moduł RCM
2	Uszkodzenie modułu CPM	Wyświetlacz konsoli ma zbyt mały kontrast	1) Sprawdź, czy świecą diody LED na CPM 2) Sprawdź, czy ekran świeci	Regulacja kontrastu

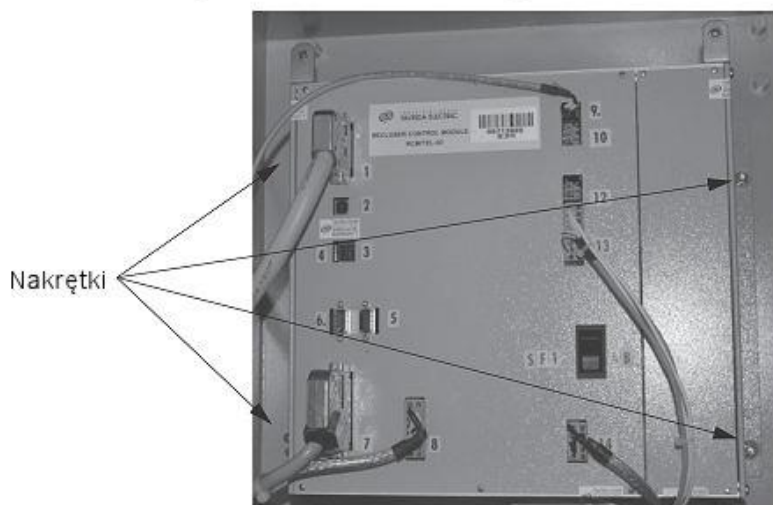
L.p.	Sygnal	Możliwe przyczyny	Procedura wykrywania awarii	Proponowane działanie
			ale nie są widoczne znaki 3) Naciśnij kilka razy przycisk "Kontrast", aż znaki staną się wyraźnie widoczne	
		Moduł CPM jest ustawiony w tryb „Nieczynny”	1) Pobierz poprzez PCI ustawienia systemowe z RCM 2) Sprawdź tryb CPM (sekcja "Konfiguracja") CPM jest w trybie „Nieczynny”, jeśli pole wyboru nie jest zaznaczone	Uaktywnij moduł CPM poprzez PCI
		Kabel łączący RCM i moduł CPM nie jest poprawnie podłączony	Sprawdź połączenia między złączem „1” i „19”	Zapewnij niezawodne połączenia między złączem „1” i „19”
		Uszkodzenie modułu RCM	Sprawdź, czy w dzienniku awarii (ML) jest zapis awarii "Uszkodzenie modułu RCM"	Wymień moduł RCM
		Awaria okablowania łączącego RCM i CPM	Jeśli nowy CPM działa prawidłowo, wymień okablowanie nowego ze starym. Jeśli nowy CPM nie działa poprawnie ze starym okablowaniem, to jest usterka okablowania	Wymień wiązkę
		Uszkodzenie modułu CPM	Jeśli nowy CPM pracuje poprawnie ze starym okablowaniem to uszkodzony jest stary moduł CPM	Wymień moduł CPM

12.3 Wymiana modułów

12.3.1 Wymiana RCM

12.3.1.1 Demontaż

1. Odłączyć wszystkie wiązki kablowe i przewód uziemiający od RCM.
2. Odkręcić 4 nakrętki i wyjąć podkładki (zob. rys. 12.1).
3. Wysunąć moduł RCM z trzpieni i wyjąć z szafki sterowniczej.



Rys. 12.1. Nakrętki mocujące moduł RCM

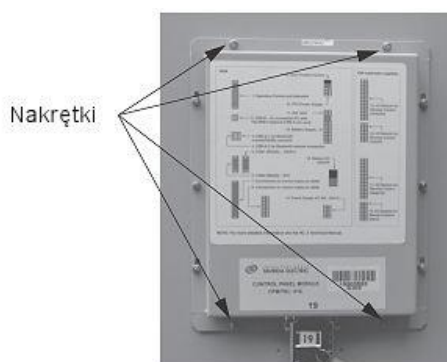
12.3.1.2 Instalacja

1. Umieścić moduł RCM wewnątrz zespołu RC5_3,
2. Założyć podkładki i dokręcić 4 nakrętki,
3. Podłączyć wiązki kablowe do odpowiednich złączy zgodnie z diagramem (zob. załącznik 4).

12.3.2 Wymiana CPM

12.3.2.1 Demontaż

1. Odłączyć wtyczkę „19” od modułu CPM,
2. Odkręcić 6 nakrętek mocujących i wyjąć podkładki (zob. rys. 12.2),
3. Wysunąć moduł CPM z trzpieni i wyjąć z szafki sterowniczej.



Rys. 12.2. Moduł CPM - rozmieszczenie nakrętek

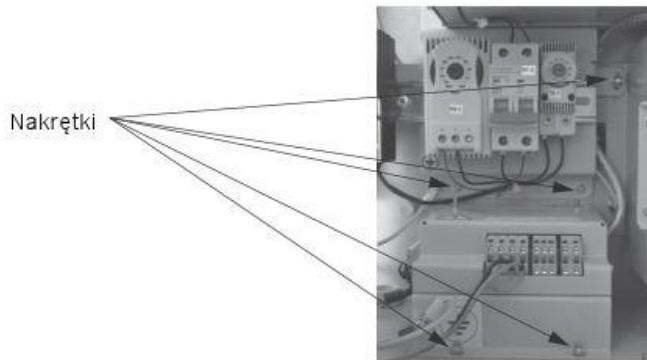
12.3.2.2 Instalacja

1. Zamocować CPM na trzpieniach wewnątrz szafki RC5_3;
2. Założyć podkładki i dokręcić nakrętki;
3. Podłączyć wtyczkę „19” do modułu CPM.

12.3.3 Wymiana PSFM

12.3.3.1 Demontaż

1. Upewnić się, że moduł PSFM nie jest zasilany,
2. Odłączyć przewody zasilające od modułu PSFM,
3. Wyjąć wtyczkę „14” z modułu RCM,
4. Przeciąć opaskę mocującą wiązkę kablową „14”,
5. Odłączyć przewody uziemiające podłączone do PSFM,
6. Odłączyć przewód uziemiający podłączony do modułu antykondensacyjnego (jeśli jest zainstalowany),
7. Odkręcić 3 nakrętki mocujące moduł antykondensacyjny i wyjąć podkładki (zob. rys. 12.3),
8. Wyjąć moduł antykondensacyjny,
9. Odkręcić dwie nakrętki mocujące moduł PSFM i wyjąć podkładki,
10. Wyjąć moduł PSFM.



Rys. 12.3. Nakrętki mocujące moduł PSFM

12.3.3.2 Instalacja

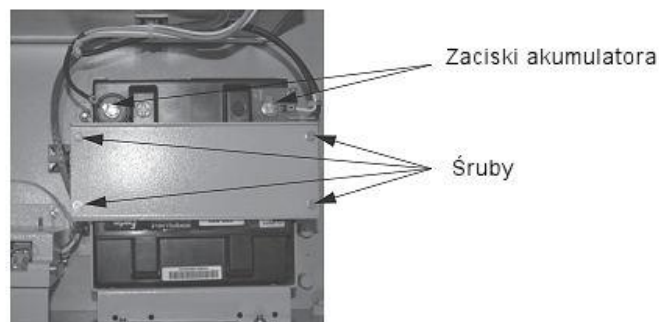
1. Umieścić moduł PSFM wewnątrz zespołu RC5_3,
2. Założyć podkładki i przykręcić dwie dolne nakrętki mocujące moduł PSFM,
3. Podłączyć przewód uziemiający łączący obudowę RC z śrubowym zaciskiem uziemienia na obudowie PSFM,
4. Połączyć przewód uziemiający wychodzący z PSFM i połączyć go z zaciskiem uziemiającym obudowy, który znajduje się powyżej modułu PSFM,
5. Włożyć moduł antykondensacyjny do szafy RC5_3 (jeśli był zainstalowany),
6. Przykręcić nakrętki mocujące moduł antykondensacyjny,
7. Podłączyć przewód uziemiający do zacisku uziemienia modułu antykondensacyjnego,
8. Podłączyć wtyk „14” do modułu RCM,
9. Założyć opaskę mocującą kabel „14”,
10. Podłączyć przewody zasilania sieciowego do modułu PSFM.

12.3.4 Wymiana akumulatora

12.3.4.1 Demontaż

1. Wyłączyć wyłącznik SF1,
2. Wyjąć wtyczkę „13” z modułu RCM,

3. Odłączyć wiązki kablowe od akumulatora – najpierw od zacisku bieguna ujemnego,
4. Odkręcić 4 śruby mocujące blachę wsporczą (zob. rys. 12.4),
5. Wyjąć akumulator.



Rys. 12.4. Elementy mocujące akumulator.

12.3.4.2 Instalacja

1. Umieścić akumulator w ramce mocującej zespołu RC5_3,
2. Założyć i przykręcić blachę wsporczą,
3. Podłączyć wiązkę kablową do dodatniego bieguna akumulatora,
4. Zainstalować płytkę czujnika temperatury i wiązkę kablową do ujemnego bieguna akumulatora,
5. Podłączyć wtyczkę „13” do RCM,
6. Załączyć wyłącznik SF1.
7. Ustawić licznik zużycia baterii 100% [Menu główne-Konfiguracja-Ustaw liczniki zużycia-Przewidywany czas życia baterii, %].

12.3.5 Wymiana czujnika temperatury akumulatora

12.3.5.1 Demontaż

1. Wyłączyć wyłącznik SF1,
2. Wyjąć wtyczkę „13” z modułu RCM,
3. Odłączyć wiązki kablowe od akumulatora – najpierw od zacisku bieguna ujemnego,
4. Rozciąć opaski mocujące wiązki kablowe dołączone do dodatniego bieguna akumulatora,
5. Odłączyć płytkę czujnika temperatury.

12.3.5.2 Montaż

1. Wyłączyć wyłącznik SF1,
2. Podłączyć wiązkę kablową „+” do dodatniego bieguna akumulatora,
3. Podłączyć czujnik temperatury i wiązkę kablową „-” do ujemnego bieguna akumulatora,
4. Końcówki kabli dołączonych do biegunów akumulatora zamocować we wtyczce „13” zgodnie z numeracją przewodów (przewód oznaczony jako 1 instalujemy do zacisku numer 1 itd.),
5. Załączyć wyłącznik SF1.

12.3.6 Wymiana zespołu OSM

Demontaż zespołu OSM powinien być przeprowadzony w odwrotnej kolejności niż montaż opisany w punkcie „9.4.1 Instalacja OSM”.



Uwaga! Każdy zespół OSM jest dostarczany wraz ze współczynnikami korekcyjnymi, które po wymianie zespołu OSM należy zaprogramować w zespole RC..

12.3.7 Wymiana zespołu RC

Demontaż zespołu RC5_3 powinien być przeprowadzony w odwrotnej kolejności niż opisany w punkcie „9.4.2 Instalacja RC”.

12.3.8 Wymiana przekładnika zasilającego VT

Demontaż przekładnika VT powinien być przeprowadzony w odwrotnej kolejności niż montaż opisany w projekcie stanowiska.

12.3.9 Wymiana ograniczników przepięć SA

Demontaż ograniczników przepięć powinien być przeprowadzony w odwrotnej kolejności niż montaż opisany w projekcie stanowiska.

12.3.10 Wymiana układów RTU

Demontaż RTU powinien być przeprowadzony w odwrotnej kolejności niż montaż opisany w punkcie „9.4.5 Instalacja RTU”.

Załącznik 1. Badania typu

Tabela: Badania typu KTR 27 (Rec25_AI)

Norma	Rozdział	Nazwa badania	Laboratorium	Raport z badań
IEEE C37.60-2012 (Norma europejska IEC 62271-111:2012)	6.2.6.1	Znamionowy poziom izolacji – próba na sucho	KEMA	KEMA_1490-15
			CESI	CESI_B3002266
	6.2.6.1	Znamionowy poziom izolacji – próba na mokro	KEMA	KEMA_1490-15
			CESI	CESI_B3002266
	6.2.6.2	Znamionowy poziom izolacji – napięcie udarowe wytrzymywane	KEMA	KEMA_1490-15
			CESI	CESI_B3002266
	6.4	Pomiar rezystancji obwodów	KEMA	KEMA_1491-15
	6.5	Próby nagrzewania	KEMA	KEMA_1491-15
	6.6	Próby prądem krótkotrwałym wytrzymywanym i prądem szczytowym	KEMA	KEMA_2269-15
	6.7	Sprawdzenie stopnia ochrony obudowy	KEMA	KEMA_1489-15 KEMA_1104-16
	6.11	Pomiar promieniowania X komór próżniowych	KEMA	KEMA_1493-15
	6.101	Próby wyłączenia prądu linii i kabla	KEMA	KEMA_2423-15
	6.102	Próby prądu załączalnego	KEMA	KEMA_2269-15
	6.103	Próby znamionowego prądu wyłączeniowego	KEMA	KEMA_2269-15
	6.105	Próby minimalnego prądu wyzwalającego	KEMA	KEMA_1471-15
	6.106	Próby wyładowań niezupełnych	KEMA	KEMA_1490-15
6.108	Próby czasowo-prądowe	KEMA	KEMA_1474-15	
6.109	Próba przebiegu pracy mechanicznej	KEMA	KEMA_2425-15	
6.111	Próby wytrzymałości elektronicznych elementów sterowniczych na udar	KEMA	KEMA_1492-15 KEMA_1475-15	
IEEE C37.60-2003	6.2.1.1	Znamionowy poziom izolacji – napięcie udarowe wytrzymywane	CESI	CESI_A8026525
	6.2.1.2	Znamionowy poziom izolacji – próba na sucho	CESI	CESI_A8026525
	6.2.1.2	Znamionowy poziom izolacji – próba na mokro	CESI	CESI_A8026525
	6.3.2.1	Próby łączeniowe pod obciążeniem	CESI	CESI_A9007127
		Próba wytrzymałości na napięcie DC		
	6.3.2.2.2	Próby łączeniowe przy prądzie ładowania linii napowietrznej	CESI	CESI_A9007127
6.3.2.2.3	Próby łączeniowe przy prądzie ładowania linii kablowej	CESI	CESI_A9007127	

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Norma	Rozdział	Nazwa badania	Laboratorium	Raport z badań
	6.4	Zdolność załączania	CESI	CESI_A9007127
	6.5	Próba wyłączenia prądu znamionowego symetrycznego	CESI	CESI_A9007127
	6.6	Próba minimalnego prądu wyzwalającego	CESI	CESI_A8027496
	6.7	Próby wyładowań niezupełnych (koronowych)	CESI	CESI_A8034569
	6.8	Próba odporności na sygnały RF	CESI	CESI_A8035054
	6.10	Próba nagrzewania	CESI	CESI_A8027496
	6.11	Próby czasowo-prądowe	KEMA	KEMA_1510-10
	6.12	Próba wytrzymałości mechanicznej	CESI	CESI_A8034408
IEC 60255-5	10.5.3	Próba wytrzymałościowa napięciem probierczym obwodów pomocniczych sterowniczych	KEMA	KEMA_1475-15
IEC 60068-2-1	-	Próba środowiskowa – na zimno	KEMA	KEMA_1472-15
IEC 60068-2-2	-	Próba środowiskowa – na suche gorąco	KEMA	KEMA_1472-15
IEC 60068-2-5	-	Próba środowiskowa – symulacja promieniowania słonecznego występującego na powierzchni ziemi oraz wytyczne dotyczące badania promieniowania słonecznego	KEMA	KEMA_1473-15
IEC 60068-2-30	-	Próby na okresowe zmiany temperatury i wilgotności	KEMA	KEMA_1472-15
IEC 60870-5-104 Ed.2	-	Próby protokołu komunikacyjnego	KEMA	KEMA_1471-12 KEMA_12-01304 KEMA_E-16-I-008-AC KEMA_E-16-I-009-AC
EDP Specification	-	Test baterii	KEMA	KEMA_1471-12
ESKOM Specification	-	Próby na narażenia zabrudzeniowe: zanieczyszczenia lekkie do średnich i ciężkie do bardzo ciężkich	KIPTS	KIPTS 31-07-2010

Załącznik 2.TCC

Informacje ogólne

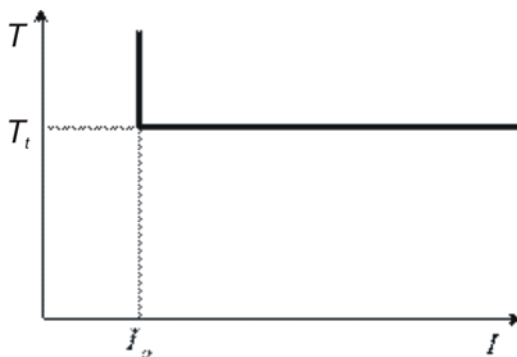
Charakterystyki czasowo-prądowe (TCC) wykorzystywane są przez zabezpieczenia nadprądowe OC i ziemnozwarciowe EF. Dostępne charakterystyki TCC są wymienione w tabeli A2.1.

Tabela A2.1. Typy charakterystyk TCC

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Wartość domyślna
Typ charakterystyki czasowo-prądowej	TCC	ANSI: Extremely Inverse (EI), Moderately Inverse (MI), Very Inverse (VI)	TD
		IEC: Extremely Inverse (EI), Very Inverse (VI), Inverse (I)	
		Definite Time (TD)	
		TELA, TELI (definiowane przez użytkownika)	

Charakterystyka czasowo-prądowa TD: określony czas działania

Charakterystyka działania z określonym czasem działania(TD) przedstawiona jest na rysunku A2.1. TCC opisane są dwoma parametrami: Poziom prąd i czas zadziałania. Zakres tych parametrów jest opisane w tabeli A2.2.



Rysunek A2.1. Charakterystyka TD

Tabela A2.2. Nastawy dla charakterystyki czasowo-prądowej TD

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Tryb pracy	Tryb	Czynny/Nieczynny	-	Nieczynny
Prąd rozruchowy	I_p	40 - 6000	1	40
Opóźnienie wyłączenia	T_t	0.00 – 2.00	0.01	0.00

Charakterystyka czasowo-prądowa Inverse-time (IEC i ANSI)

Charakterystyki czasowo-prądowe IEC / ANSI opisane są następującym ogólnym wzorem:

$$T = T_M \left(B + \frac{A}{\left(\frac{I}{I_{ac}}\right)^n - 1} \right) + T_a$$

gdzie:

A, B, n - stałe ANSI / IEC;

T_M - mnożnik czasu;

I_{ac} - asymptota prądu;

T_a - czas dodatkowy

Stałe charakteryzują aktualnie używany typ krzywej. Typy krzywych przedstawiono w tabeli A2.3. Wszystkie stałe odpowiadają wartości opisane w IEC 60255-151.

Pozostałe parametry są zmienne i wybrane przez użytkownika. Zakres tych parametrów jest opisany w tabeli A2.4-A2.5.

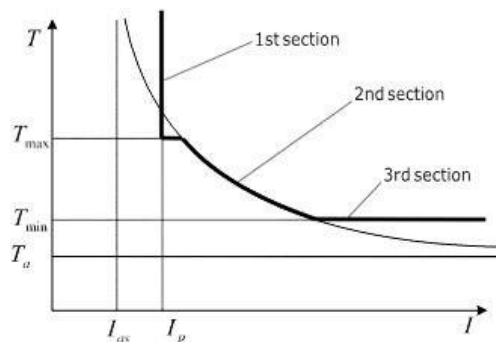
Trzy dodatkowe parametry, które charakteryzują krzywe:

I_p - prądu rozruchowy, gdy element zabezpieczający rozpoczyna odliczanie czasu jego zadziałania;

T_{max} - maksymalny czas zadziałania. Jeżeli obliczona wartość wyzwala jest większa niż T_{max} czas zadziałania zmniejsza się automatycznie do T_{max} ;

T_{min} - minimalny czas zadziałania. Jeżeli obliczony czas zadziałania jest mniejsza niż T_{min} czas zadziałania jest automatycznie zwiększane do T_{min} .

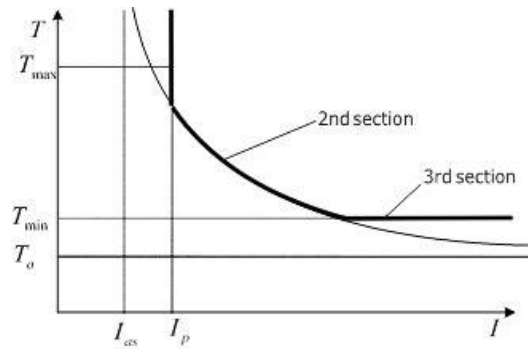
Charakterystyki czasowo-prądowe IEC / ANSI zwykle składają się z trzech części pokazanych na rysunku A2.2.



Rys. A2.2. Ogólna charakterystyka IEC/ANSI

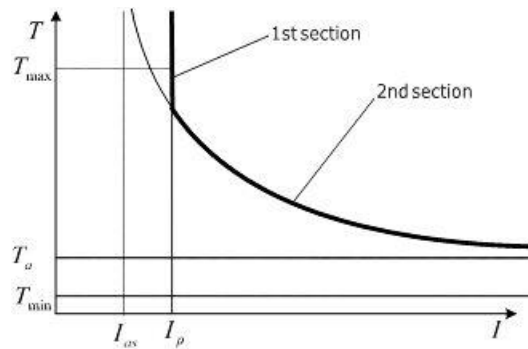
Jeżeli

$T > T_M \left(B + \frac{A}{\left(\frac{I}{I_{ac}}\right)^n - 1} \right) + T_a$, to brak jest pierwszej sekcji i charakterystyka wygląda tak jak pokazano na rysunku A2.3.



Rys. A2.3. Charakterystyka IEC/ANSI (brak pierwszej sekcji)

Jeżeli $T_{min} < T_a$, to brak jest trzeciej sekcji i charakterystyka ma następujący wygląd:



Rys. A2.4. Charakterystyka IEC/ANSI (brak trzeciej sekcji)

Dla charakterystyk IEC, czas resetu jest stały i równy T_{res} (nastawiany przez użytkownika). Jeżeli wartość prądu spadnie poniżej progu rozruchu to licznik zabezpieczenia nie wyzeruje się bezzwłocznie ale dopiero po odliczeniu czasu T_{res} .

Dla charakterystyk ANSI czas zerowania można przedstawić następującym wzorem:

$$T_{res} = \frac{D \times T_M}{1 - \left(\frac{I}{I_{start}}\right)^2}$$

gdzie:

D - stała charakterystyk ANSI;

Tabela A2.3. Dostępne charakterystyki ANSI/IEC

Typ TCC	Oznaczenie	A	B	n	D
Extremely Inverse	ANSI EI	28.2	1.217	2.0	4.85
Very Inverse	ANSI VI	19.61	0.114	2.0	21.6
Moderately Inverse	ANSI MI	0.0515	0.114	0.02	29.1
Extremely Inverse	IEC EI	80	0	2.1	Nastawa użytkownika
Very Inverse	IEC VI	13.5	0	1.0	Nastawa użytkownika
Inverse	IEC I	0.14	0	0.02	Nastawa użytkownika

Tabela A2.4. Nastawy charakterystyk ANSI

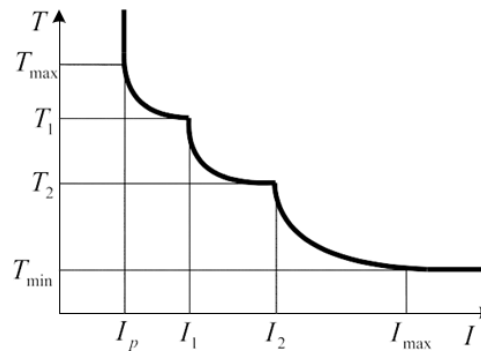
Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Asymptota prądu, A	Ias	10 - 1280	1	100
Mnożnik czasu	Tm	0.01 – 15.00	0.01	1.00
Czas minimalny, s	Tmin	0.05 – 100.00	0.01	0.05
Czas maksymalny, s	Tmax	0.05 – 100.00	0.01	10.00
Prąd rozruchu, A	I _p	10 - 6000	1	100
Czas dodatkowy, s	Ta	0.00 – 2.00	0.01	0.00

Tabela A2.5. Nastawy charakterystyk IEC

Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Asymptota prądu, A	Ias	10 - 1280	1	100
Mnożnik czasu	Tm	0.01 – 15.00	0.01	1.00
Czas minimalny, s	Tmin	0.05 – 100.00	0.01	0.05
Czas maksymalny, s	Tmax	0.05 – 100.00	0.01	10.00
Prąd rozruchu, A	I _p	10 - 6000	1	100
Czas dodatkowy, s	Ta	0.00 – 2.00	0.01	0.00
Czas zerowania, s	Tres	0.00 – 20.00	0.01	0.00

Charakterystyka czasowo-prądowa TEL Inverse (TEL I)

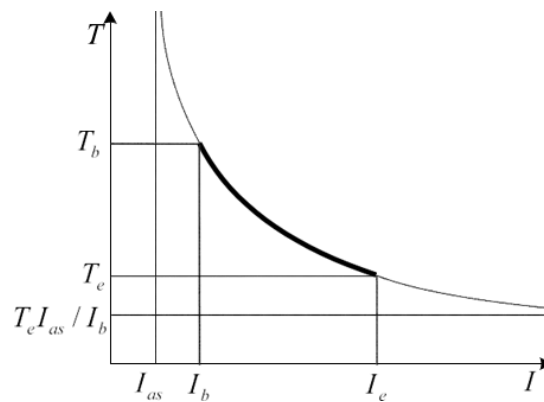
Charakterystyka TEL I w ogólnym przypadku składa się z trzech sekcji typu Inverse:



Rys. A2.5. Charakterystyka TEL I

Parametry charakterystyki TEL I przedstawione są w Tabeli A2.6.

Każda oddzielna sekcja może być opisana następującymi parametrami:



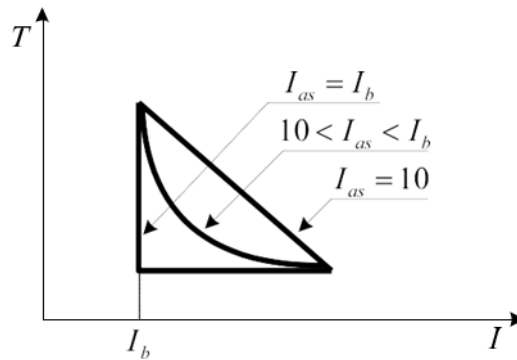
Rys. A2.6. Opis pojedynczej sekcji charakterystyki TEL I

gdzie:

- I_{as} - asymptota prądu;
- I_b, T_b - wartość prądu i czasu odpowiadająca początkowi danej sekcji;
- I_e, T_e - wartość prądu i czasu odpowiadająca końcowi danej sekcji.

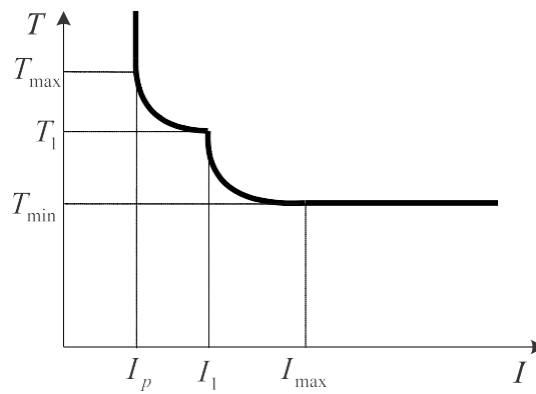
Gdy wartość I_{as} jest ustawiona na minimalną możliwą wartość (10 A), to krzywizna tej sekcji będzie minimalna.

Krzywizna sekcji zwiększa się gdy wartość I_{as} zbliża się do I_b :



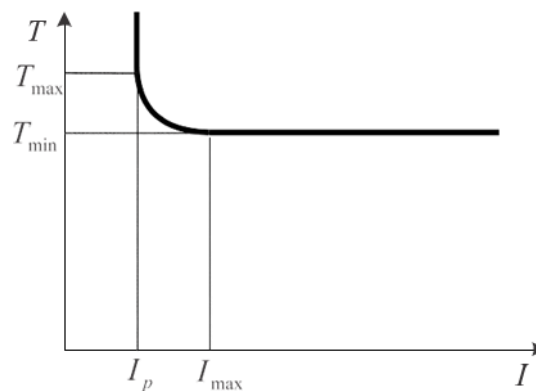
Rys. A2.7. Wpływ nastawy I_{as} na charakterystykę sekcji TEL I

Jeżeli liczba sekcji TEL I jest ograniczona do dwóch to krzywa ma następujący wygląd:



Rys. A2.8. Charakterystyka TEL I ograniczona do dwóch sekcji

Jeżeli liczba sekcji TEL I jest ograniczona do jednej to krzywa ma następujący wygląd:



Rys. A2.9. Charakterystyka TEL I ograniczona do jednej sekcji

Tabela A2.6. Nastawy charakterystyk TEL I

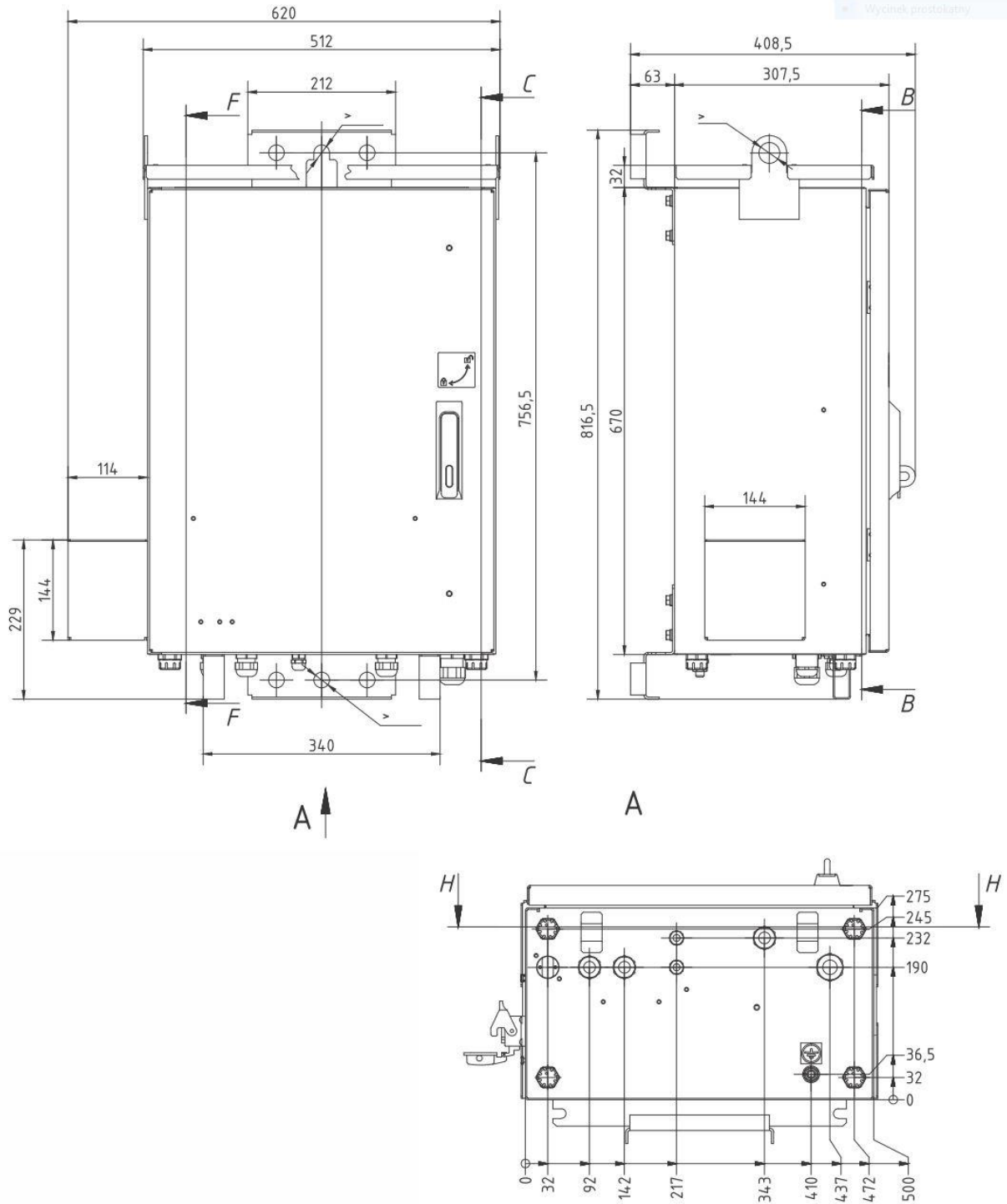
Nastawa	Oznaczenie	Zakres	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Ilość sekcji	-	1/2/3	-	3
Czas maksymalny, s	Tmax	0.05 – 100.00	0.01	10.00
Pierwszy czas pośredni, s	T1	0.05 – 100.00	0.01	0.05
Drugi czas pośredni, s	T2	0.05 – 100.00	0.01	0.25
Czas minimalny, s	Tmin	0.05 – 100.00	0.01	0.05
Prąd rozruchu, A	I _p	10 - 6000	1	100
Pierwszy prąd pośredni, A	I ₁	10 - 6000	1	500
Drugi prąd pośredni, A	I ₂	10 - 6000	1	1000
Prąd maksymalny, A	I _{max}	10 - 6000	1	3000
Asymptota pierwszej sekcji, A	I _{as1}	1 - 6000	1	10
Asymptota drugiej sekcji, A	I _{as1}	1 - 6000	1	10
Asymptota trzeciej sekcji, A	I _{as1}	1 - 6000	1	10

Parametry Tmax, T1, T2, Tmin, I_{min}, I₁, I₂, I_{max} można ustawić tylko wtedy, gdy ważne są następujące nierówności: I_{min} < I₁ < I₂ < I_{max}, Tmax > T2 > T1 > Tmin.

Gdy liczba odcinków jest zmniejszona lub zwiększona to ustawiane są domyślne wartości Tmax, T1, T2, Tmin, I_{min}, I₁, I₂, I_{max}, I_{as1}, I_{as2} i I_{as3}. Parametry te można ustawiać ręcznie z panelu CPM lub przy użyciu oprogramowania TELARM.

Wykorzystanie charakterystyki TEL I oznacza brak czasu zerowania.

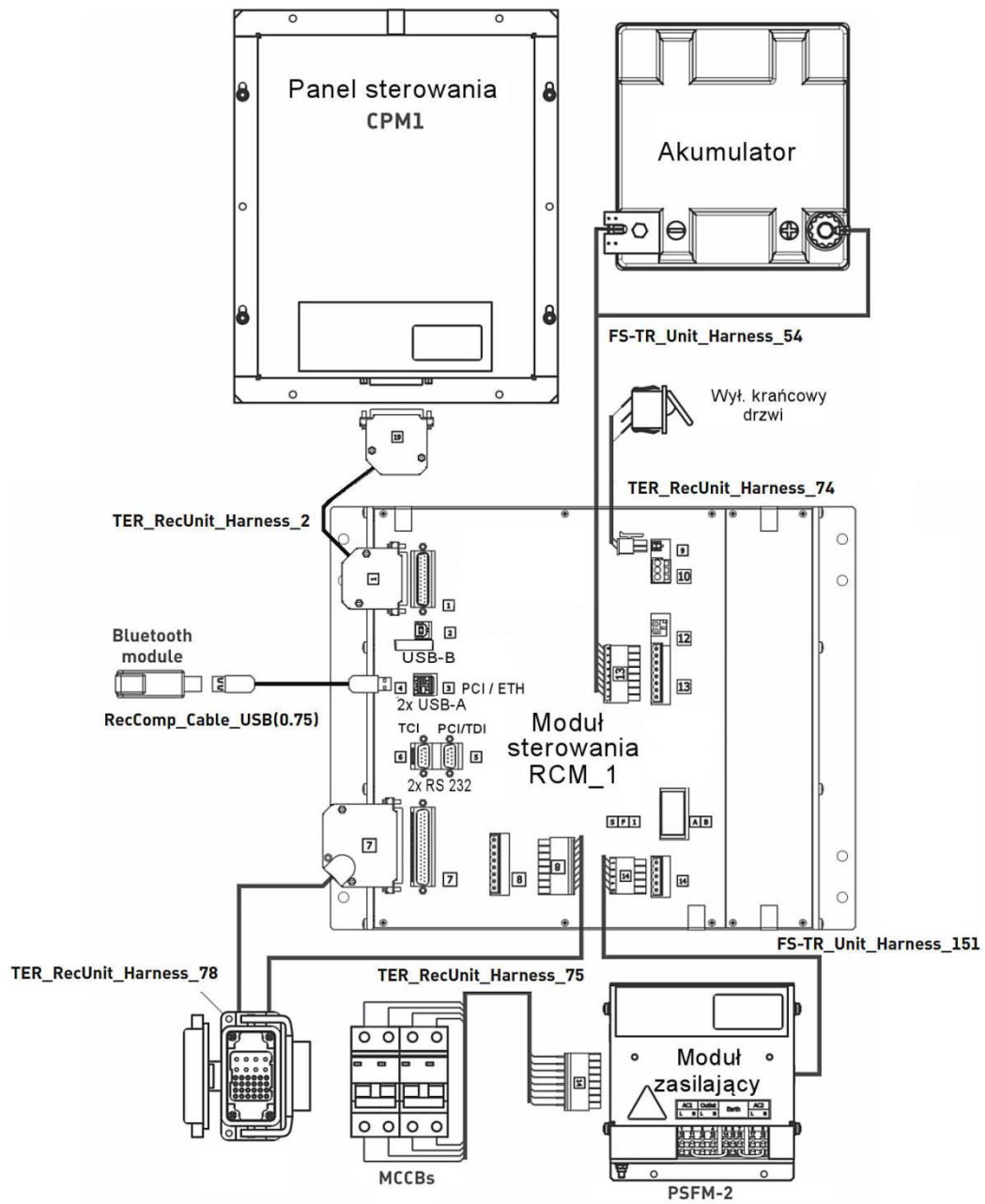
Zespół sterowniczy RC5_3



Rys. A3.2. Zespół sterowniczy RC5_3 - wymiary

Załącznik 4. Schemat okablowania

Schemat okablowania zespołu sterowniczego RC5_3



Rys. A4.1. Schemat okablowania zespołu sterowniczego RC5_3

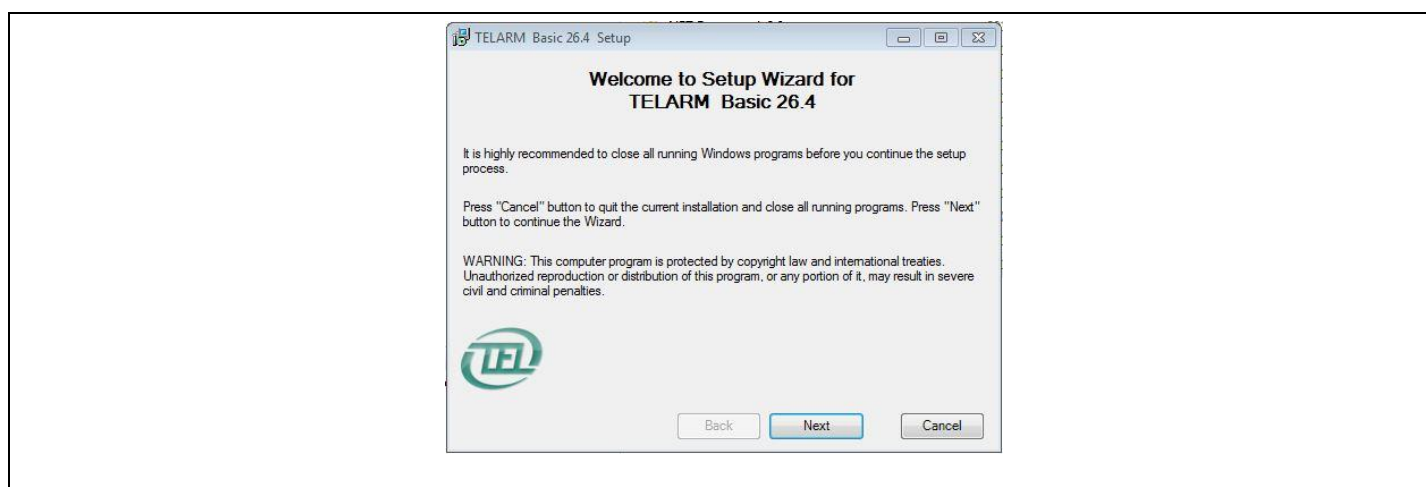
Załącznik 5. TELARM – szybki start

A5.1. Wprowadzenie

Niniejsza instrukcja opisuje podstawowe możliwości programu TELARM (ang. Tavrída Electric Automated Relay Manager) w wersji Basic. Zawarte tutaj informacje pozwalają na szybki dostęp do ustawień, rejestratorów i narzędzi do zarządzania reklozarami z serii Rec.

A5.2. TELARM instalacja

- Po uruchomieniu programu instalacyjnego programu TELARM i wyświetleniu okna startowego instalatora kliknąć przycisk Next.



Rys. A5. 1. TELARM okno instalatora

- Wybrać wersję językową. Kliknąć Next, aby kontynuować.



Rys. A5. 2. Wybór wersji językowej

- Wybrać Allow local database Access (standalone mode), aby zainstalować program TELARM oraz serwer baz danych Microsoft SQL Express. Można zmienić folder instalacyjny programu klikając w przycisk Browse button. Kliknąć Next, aby kontynuować.

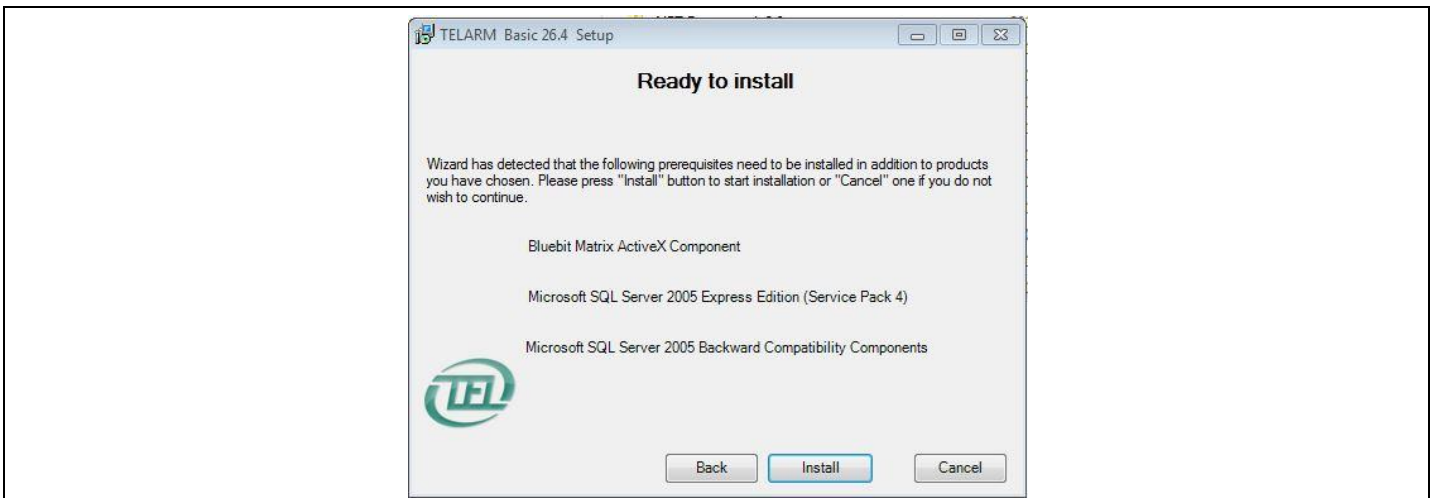
Uwaga! TELARM wspiera obsługę wielu instancji serwera MS SQL Server 2005 lub nowszego (instancja musi mieć nazwę „SQLEXPRESS”); jeżeli połączenie z bazą jest nieosiągalne, to Microsoft SQL Server 2005 Express Edition

zostanie domyślnie zainstalowany). Jeśli SQL Server 2008 R2 (lub nowszy) jest używany jako lokalna baza danych, to należy zainstalować dodatkowo oprogramowanie Microsoft SQL Server 2005 Backward Compatibility Components (oprogramowanie zawarte jest w pakiecie instalacyjnym TELARM).

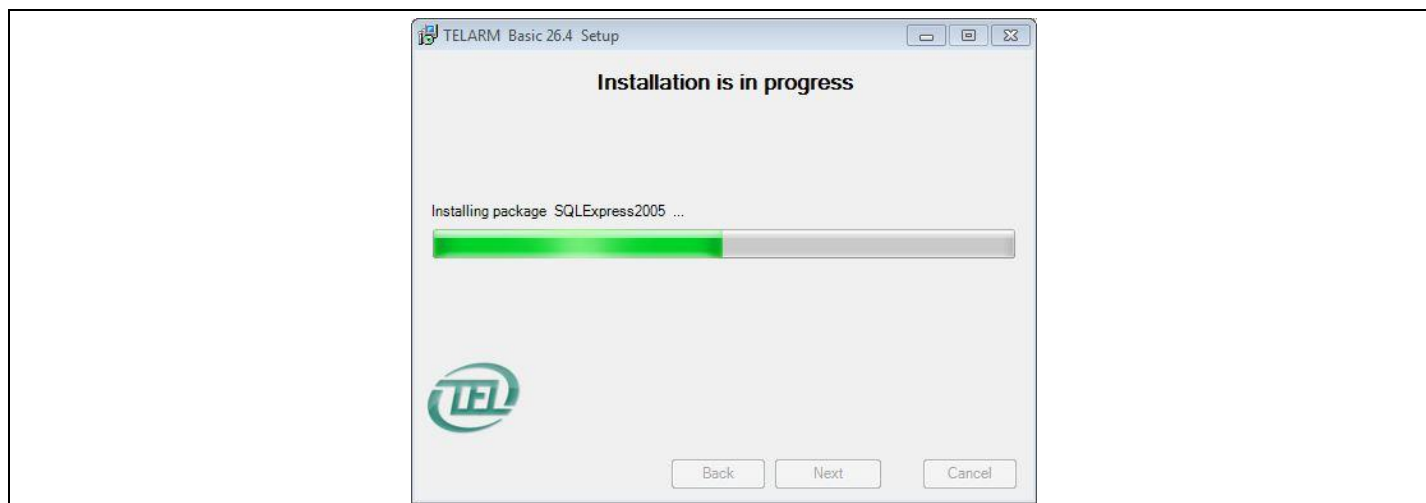


Rys. A5. 3 Wybór folderu instalacji oraz opcji serwera bazy danych

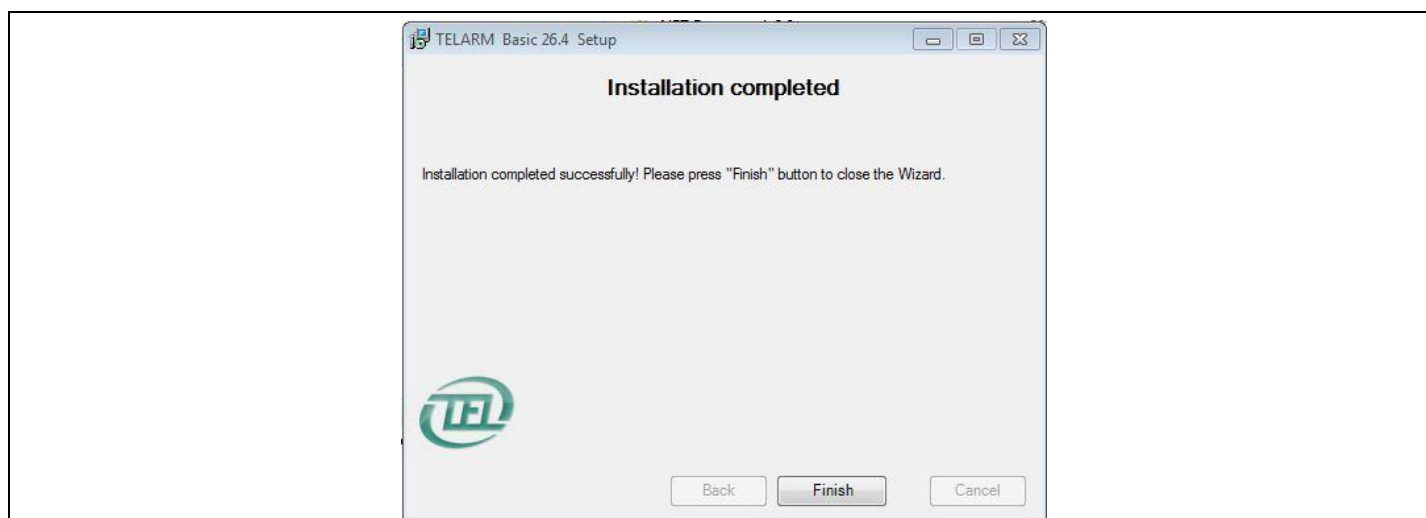
4. Wybrać bazę danych. Jeżeli chcemy zaktualizować istniejącą bazę danych, to należy odmarkować „Create a New database” i wybrać jedną bazę z listy. Baza zostanie zaktualizowana po pierwszym uruchomieniu programu TELARM. Kliknąć Next, aby kontynuować.



Rys. A5. 3. 1 Start instalacji



Rys. A5. 3. 2 Instalacja w toku



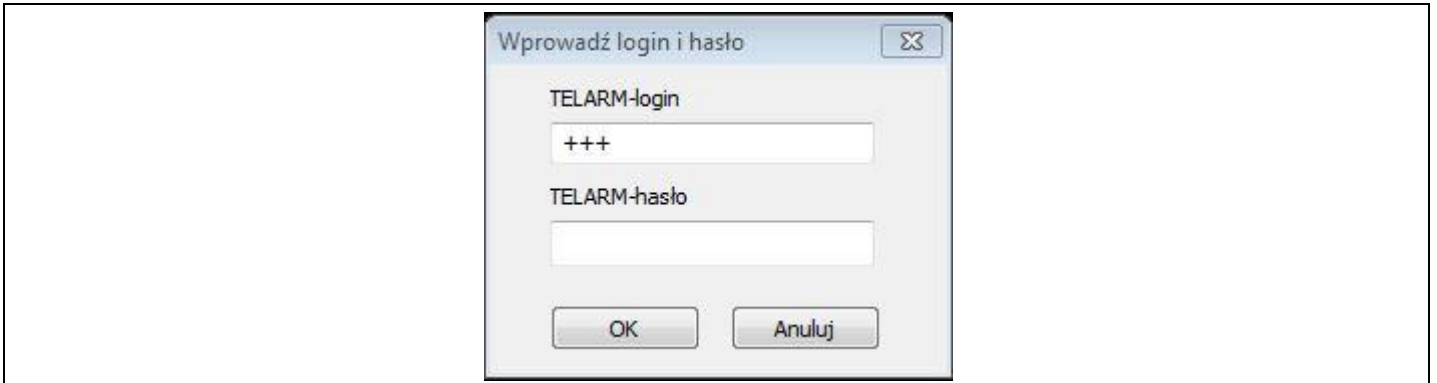
Rys. A5. 3. 3 Zakończenie instalacji

A5.3. Uruchamianie programu TELARM

Wybrać **Start -> Wszystkie programy->TELARM->TELARMBasic**

Alternatywnie można podwójnie kliknąć w ikonę skrótu programu TELARM na pulpicie. W oknie logowania wprowadzić login i hasło. Login domyślny, to „+++” (3 znaki plus), a domyślnego hasła brak.

Uwaga! Program TELARM wymaga do uruchomienia ważnego certyfikatu użytkownika. Certyfikat importuje się przez kliknięcie w menu i wybranie pliku certyfikatu (*.crt). Certyfikat jest dostarczany przez firmę Tavrída Electric Polska.



Rys. A5. 4 Okno logowania

Po wprowadzeniu loginu i hasła, kliknąć *OK* (lub nacisnąć „Enter”). Aby zrezygnować z uruchamiania programu, kliknąć *Anuluj* lub nacisnąć „Esc”.

Uwaga! Login oraz hasło można ustawić za pomocą programu TELARM Security Manager, który jest częścią pakietu oprogramowania TELARM. Można, np. ustawić funkcję „Auto-login”, która powoduje, że przy uruchamianiu programu nie trzeba wprowadzać loginu i hasła.

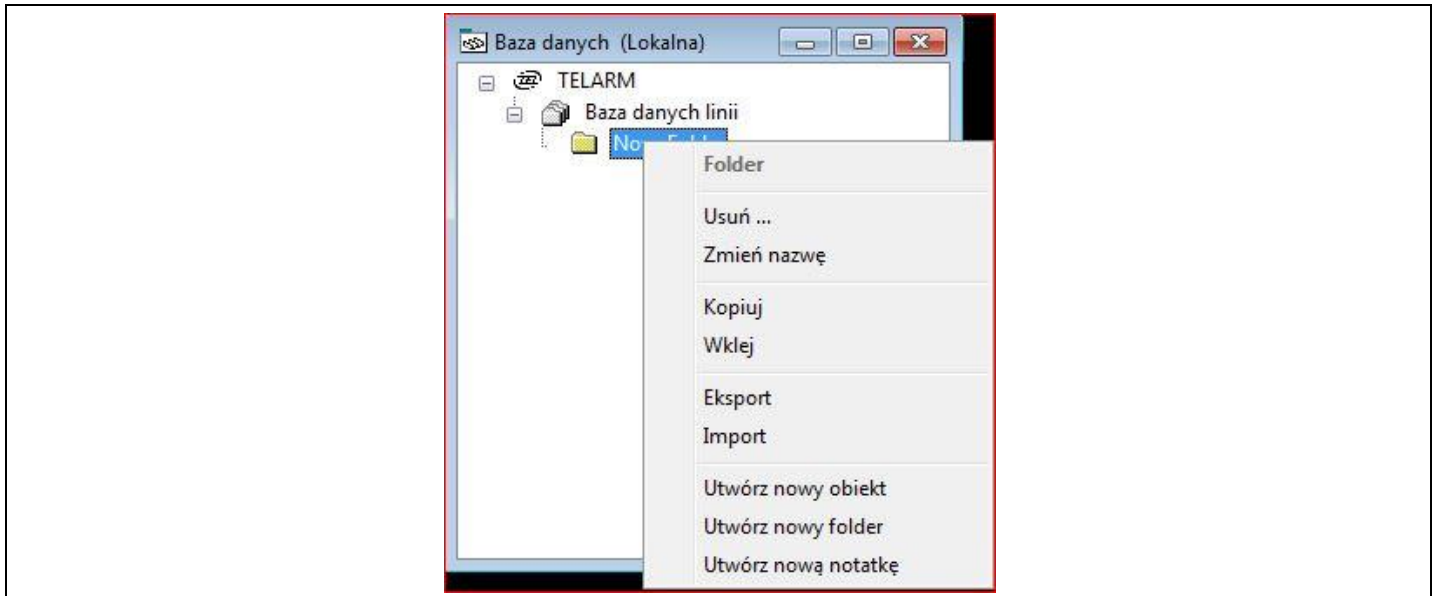
A5.4. Tworzenie nowego projektu

1. Uruchomić program TELARM.
2. Kliknąć prawym przyciskiem myszy (PPM) na „Baza danych linii” w okienku „Baza danych (lokalna)” i wybrać „Utwórz nowy folder” w wyskakującym okienku.



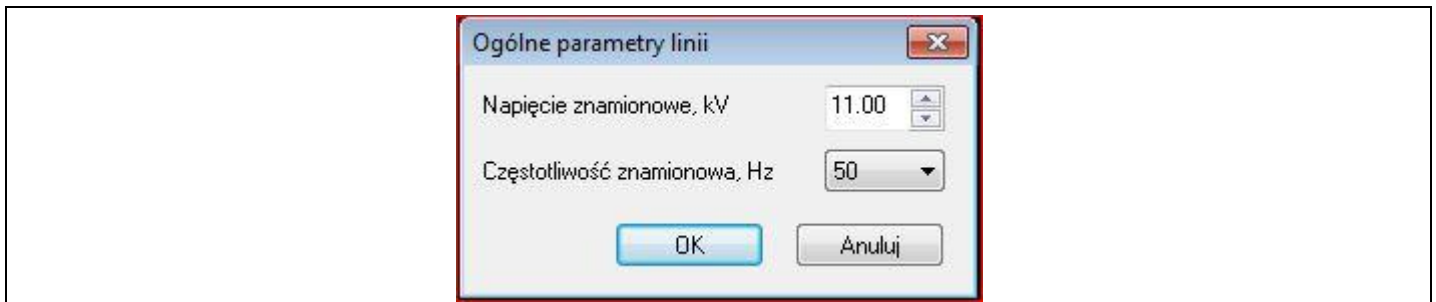
Rys. A5. 5 Tworzenie nowego folderu

3. Po utworzeniu nowego folderu kliknąć na jego nazwie PPM i wybrać „Utwórz nowy obiekt”.



Rys. A5. 6 Tworzenie nowego obiektu

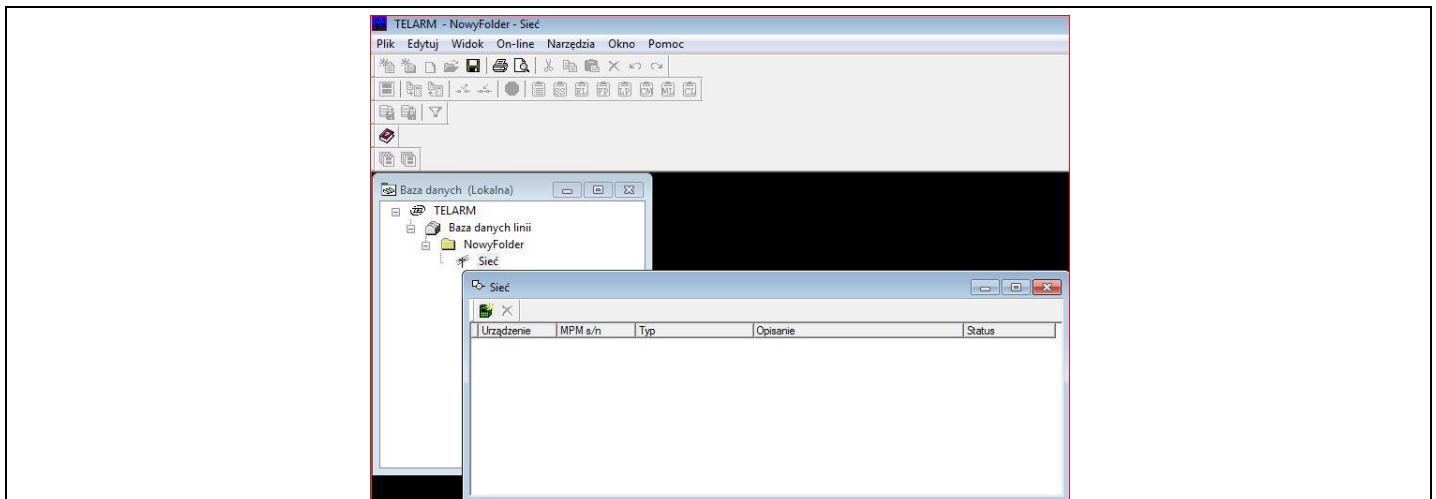
4. Ustawić parametry źródła (napięcie znamionowe i częstotliwość linii SN).



Rys. A5. 7 Parametry źródła SN

5. Do bazy obiektów dodajemy nowy reklozer.

Kliknąć PPM na nazwie sieci i wybrać „Otwórz”. W nowym okienku kliknąć w ikonę 




Rys. A5. 8 Dodawanie nowego reklozera do bazy

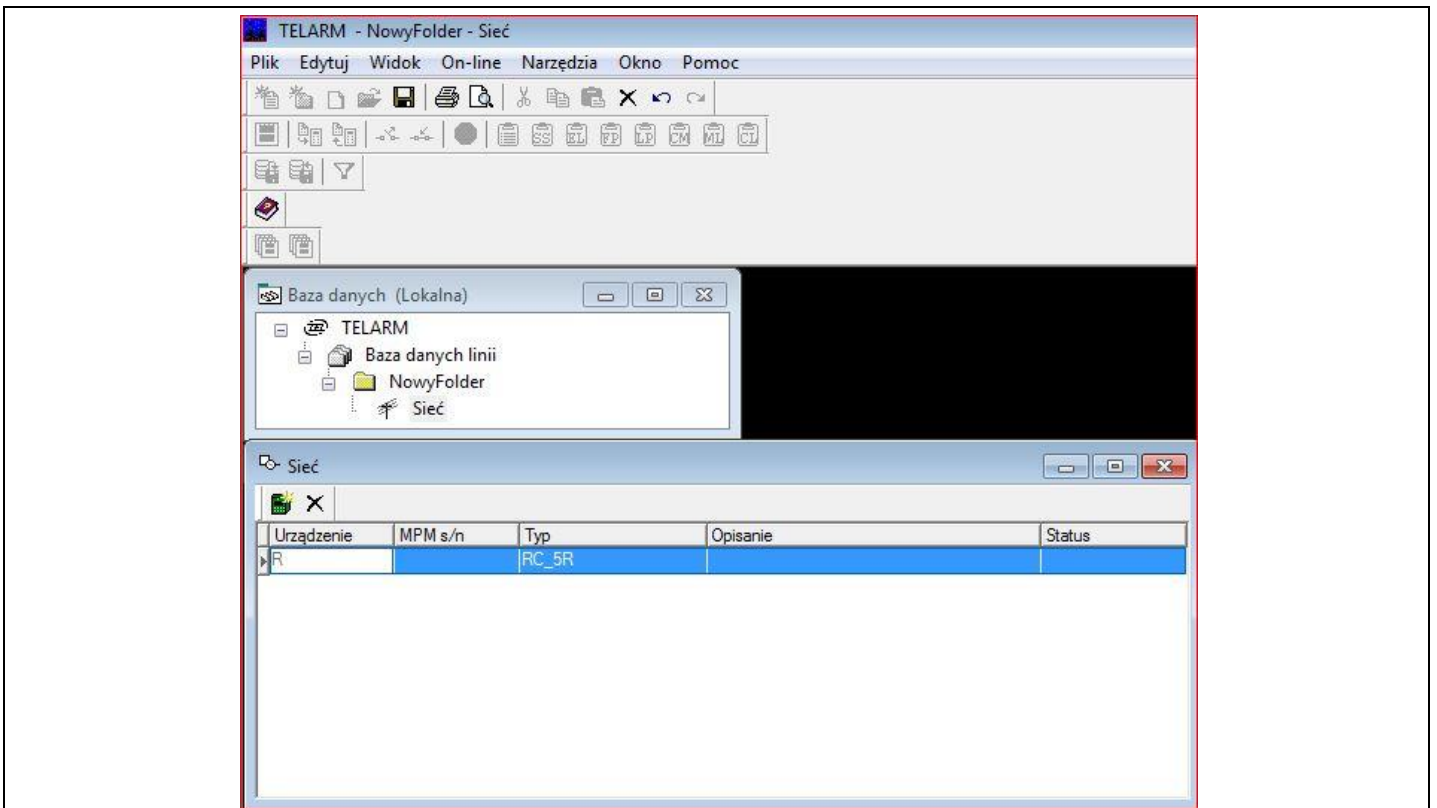
INSTRUKCJA OBSŁUGI

6. Wybrać odpowiedni typ reklozera:
 - RC_5R** – reklozery do linii promieniowej
 - RC_5L** – reklozery do linii pierścieniowej



Rys. A5. 9 Wybór typu reklozera

7. Zapisać projekt przed rozpoczęciem konfiguracji reklozera . Kliknąć w ikonę .



Rys. A5. 10 Zapis projektu

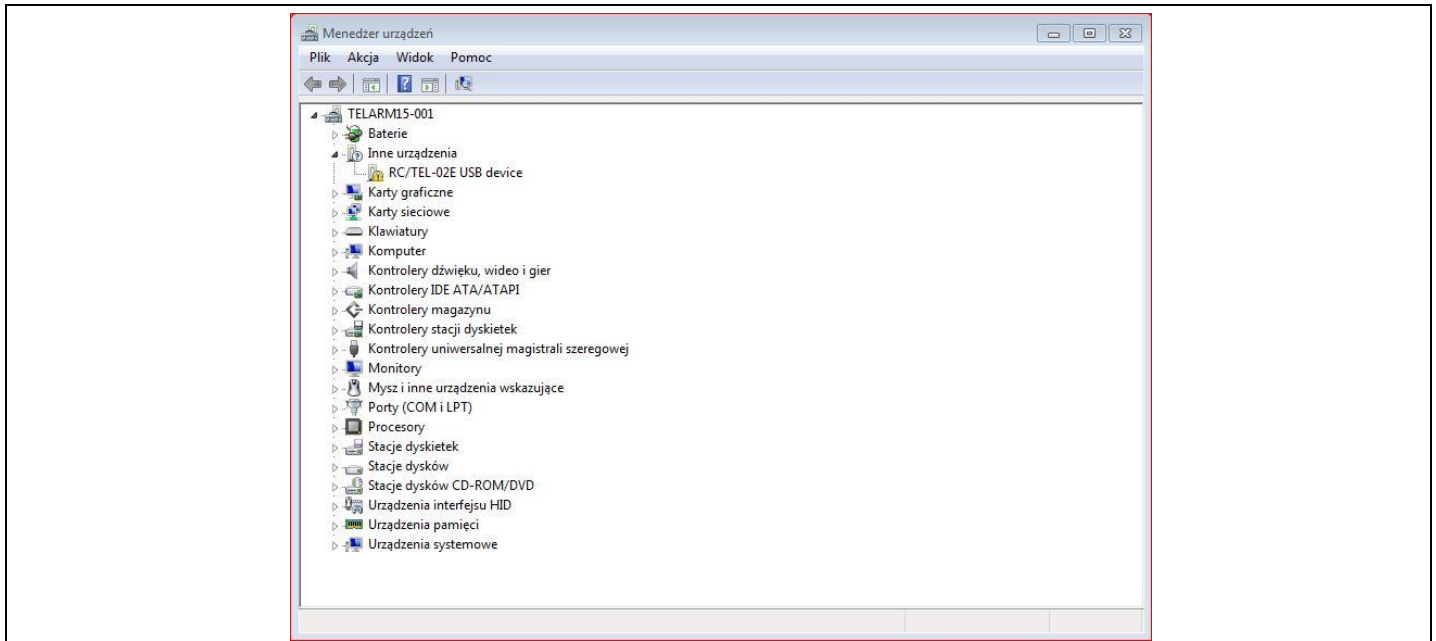
A5.5. Zestawienie dostępnych połączeń z reklozery

A5.5.1. Połączenie komputera PC z RC5_3 za pomocą kabla USB

1. Połączyć komputer PC z RC5_3 za pomocą kabla USB zakończonych złączami typu A i B.

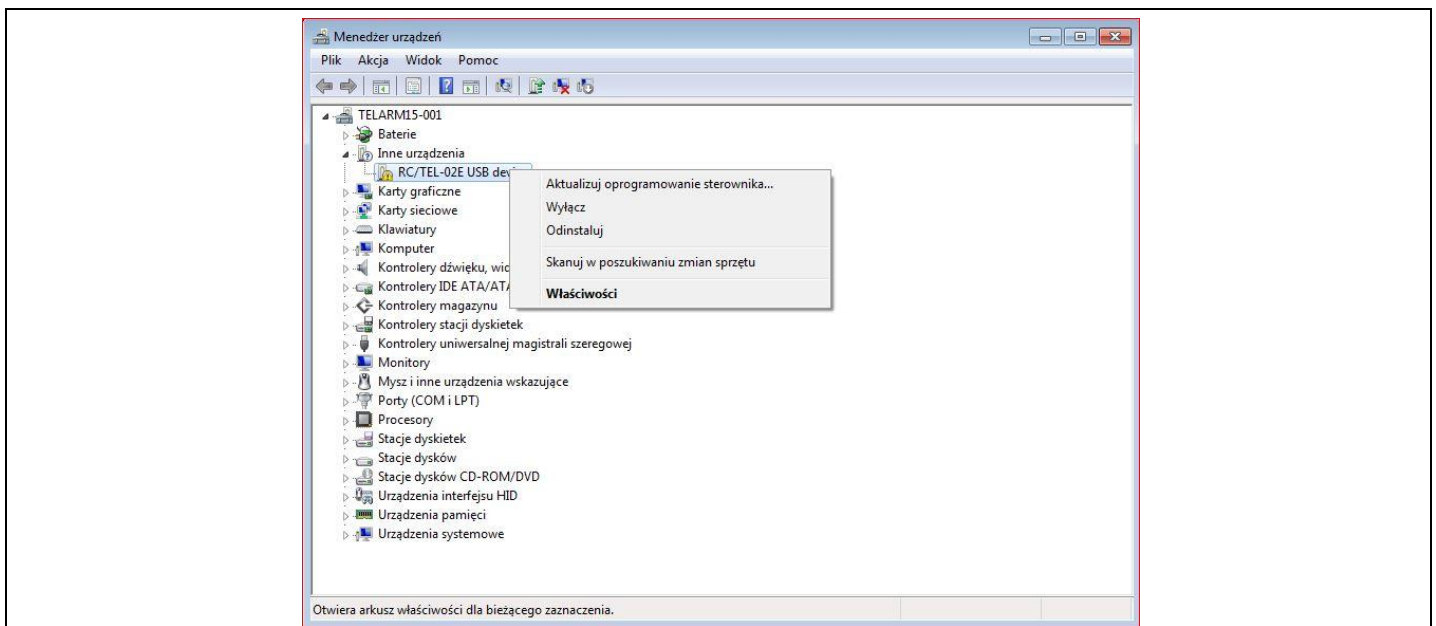
Uwaga! Jeżeli łączymy komputer PC po raz pierwszy z RC5_3, to może wystąpić konieczność instalacji drivera USB. Poniżej przedstawiono ręczną instalację drivera USB z poziomu „Menedżera urządzeń” Panelu sterownia Windows.

2. Otworzyć zakładkę „Menedżer urządzeń” w Panelu sterownia.



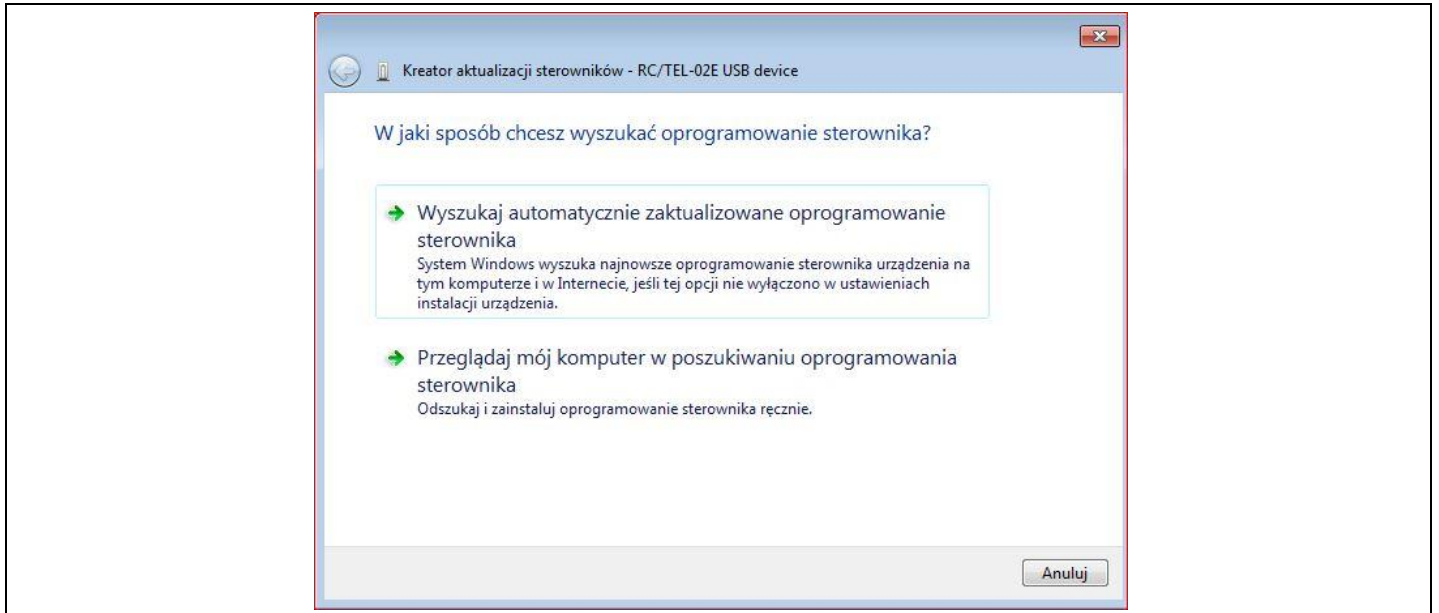
Rys. A5. 11 Menedżer urządzeń

3. Urządzenie „RC/TEL-02E USB device” pojawi się w zakładce „Inne urządzenia”. Kliknąć PPM na nazwie urządzenia i wybrać „Aktualizuj oprogramowanie sterownika...”.



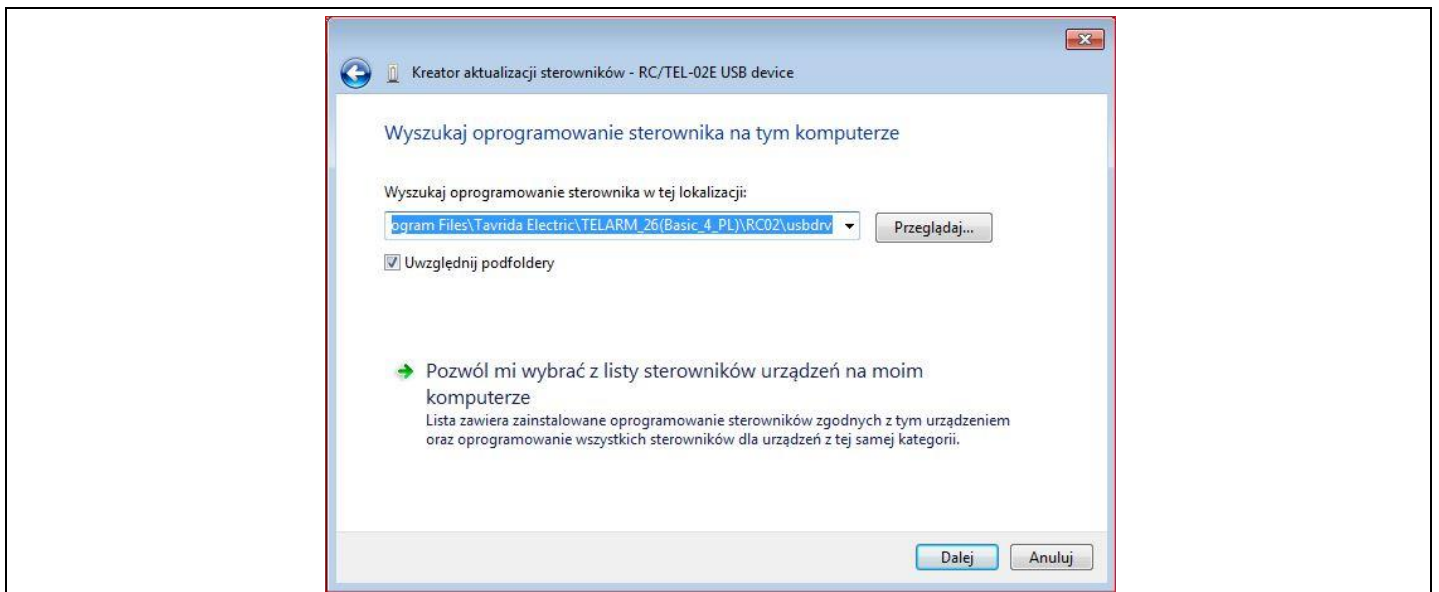
Rys. A5. 12 Instalacja drivera USB

4. Po otwarciu okna aktualizacji wybieramy opcję „Przeglądaj mój komputer w poszukiwaniu sterownika”.



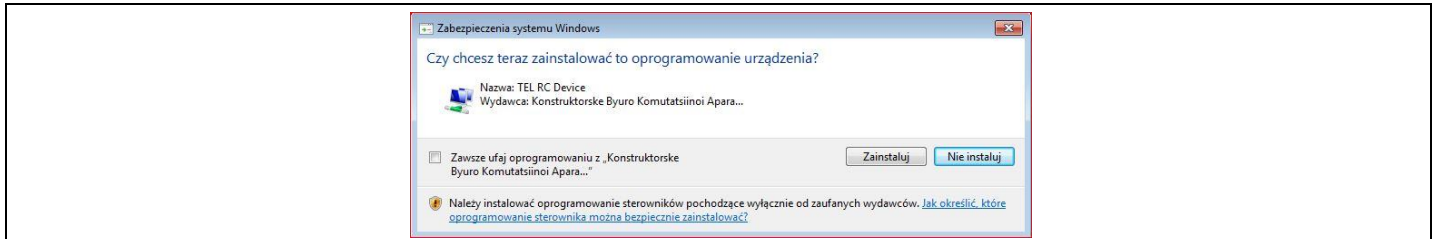
Rys. A5. 13 Wybór opcji instalacji drivera USB

5. Wskazać folder, w którym zainstalowany został program TELARM (domyślnie jest to folder C:\Program Files (x86)\Tavrida Electric\TELARM_26(Basic_4_PL)\RC02\usbdrv).

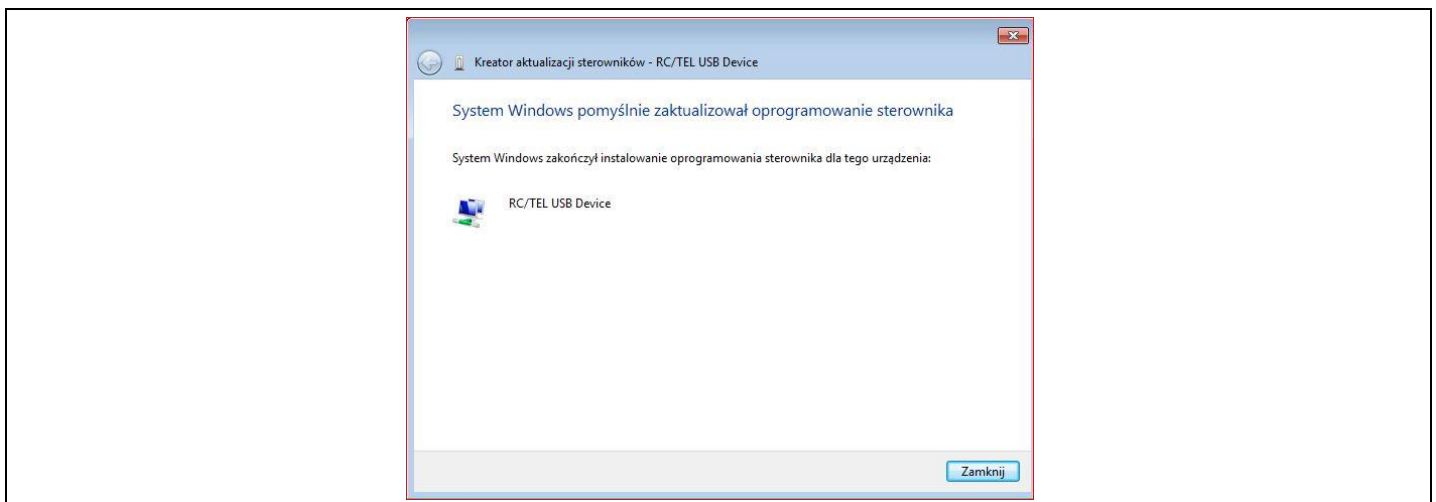


Rys. A5. 14 Wskazanie folderu z driverem USB

6. Po odnalezieniu przez instalatora właściwego drivera pojawi się okno jak poniżej. Kliknąć Zainstaluj, aby dokończyć instalację drivera.

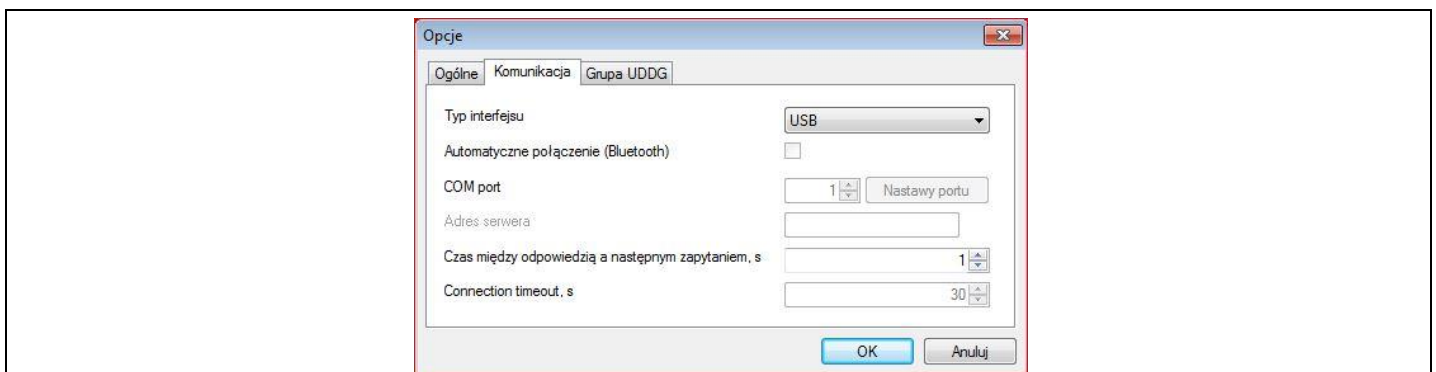


Rys. A5. 15 Rozpoczęcie instalacji drivera USB



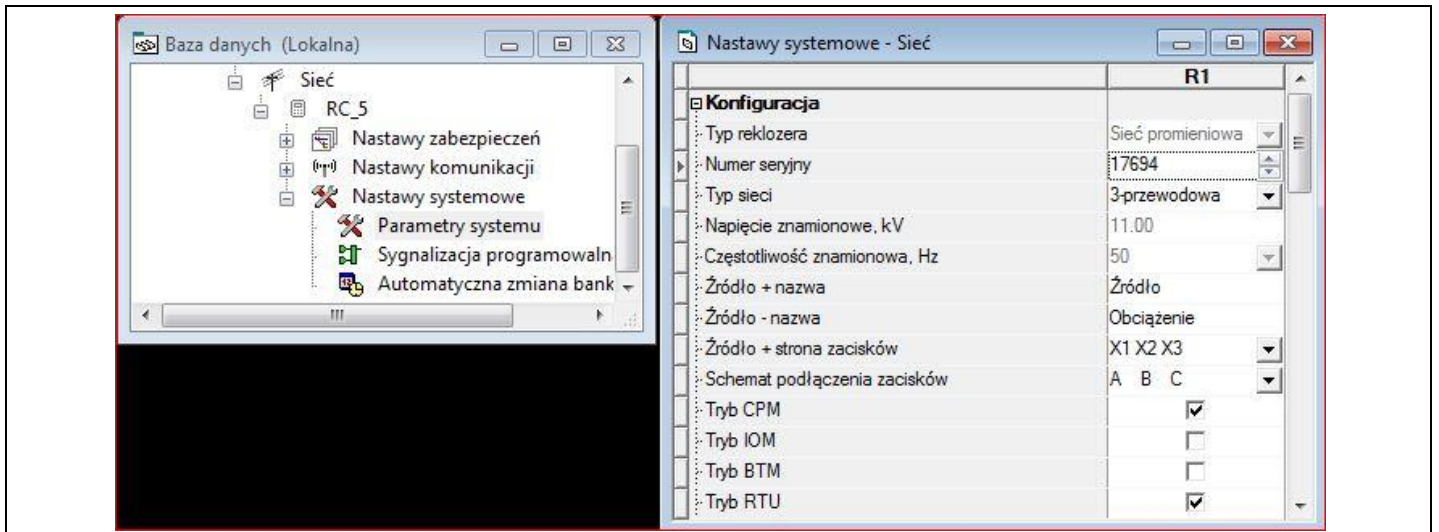
Rys. A5. 16 Pomyślne zakończenie instalacji drivera USB

7. W programie TELARM wybieramy Narzędzia->Opcje->Komunikacja i ustawiamy „Typ interfejsu” jako „USB”




Rys. A5. 17 Wybór interfejsu USB

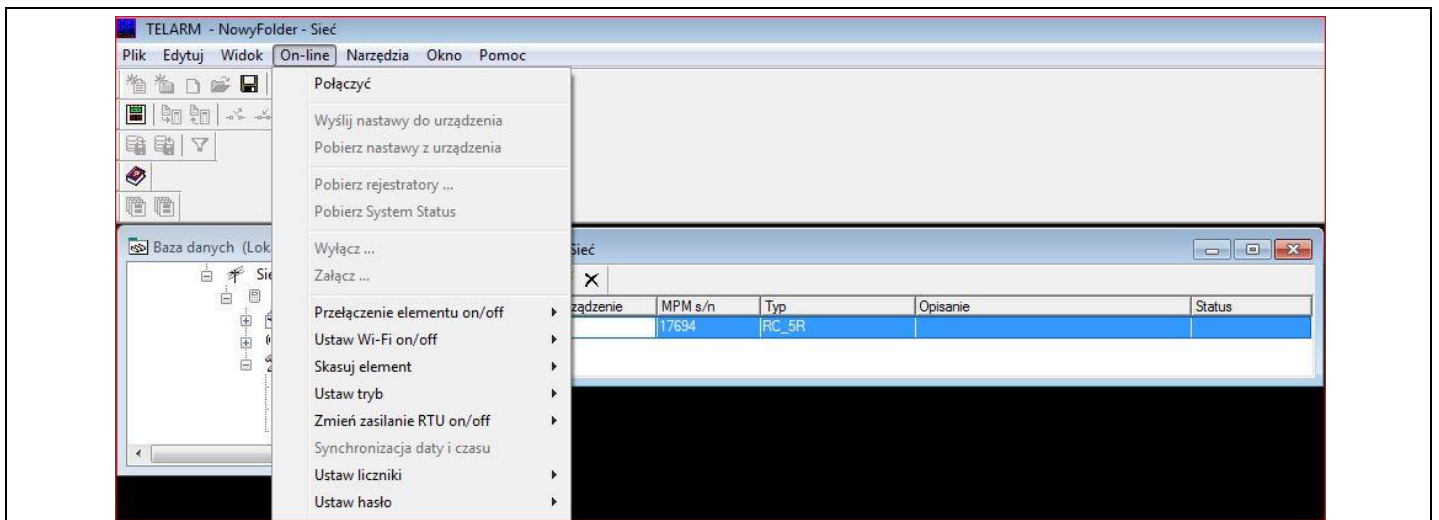
8. W „Nastawach systemowych” reklozera ustawić numer seryjny MPM.



Rys. A5. 18 Ustawienie Numeru seryjnego MPM

Uwaga! Numer seryjny MPM jest dostępny w dokumentacji dostarczanej wraz z reklozerm lub można go odczytać z panelu operatora MPM. W tym celu należy na panelu operatora wybrać kolejno z menu pozycje: **Menu główne->Sygnalizacja i pomiary->Identyfikacja->Numery fabryczne: MPM.**

9. Wskazać reklozer z którym chcemy się połączyć i wybrać z menu programu TELARM zakładkę On-line->Połączyć lub kliknąć w ikonę .



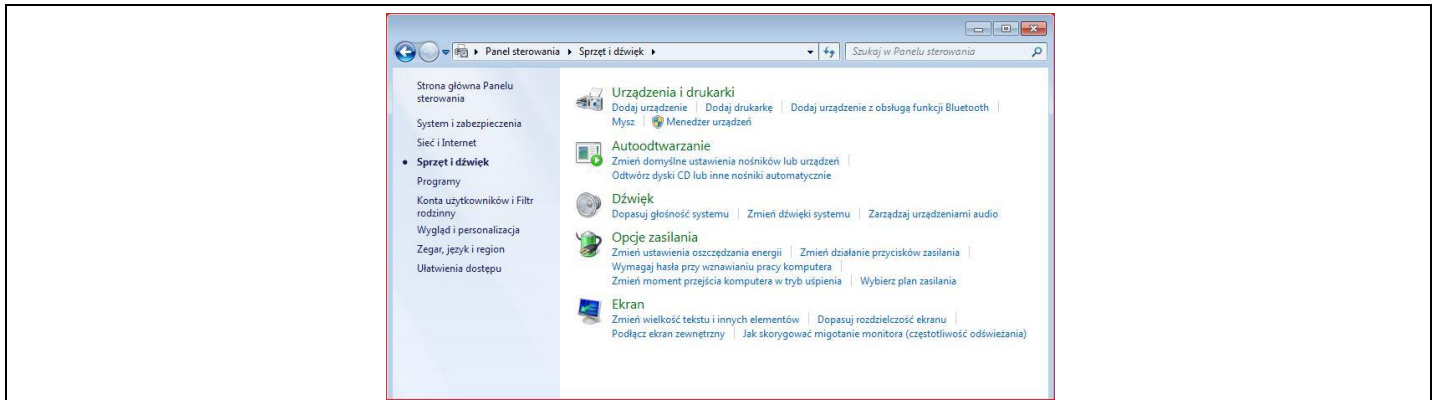
Rys. A5. 19 Nawiązywanie połączenia z reklozerm

A5.5.2. Połączenie komputera PC z RC5_3 przez sieć Bluetooth (wyposażenie opcjonalne)

1. Nawiązanie połączenia przez sieć Bluetooth wymaga zainstalowania odpowiedniego modułu Bluetooth w zespole sterowniczym RC5_3 i odpowiedniego skonfigurowania komputera. W panelu sterowania systemu Windows należy wybrać „Urządzenia i drukarki”, a następnie kliknąć w „Dodaj urządzenie”.

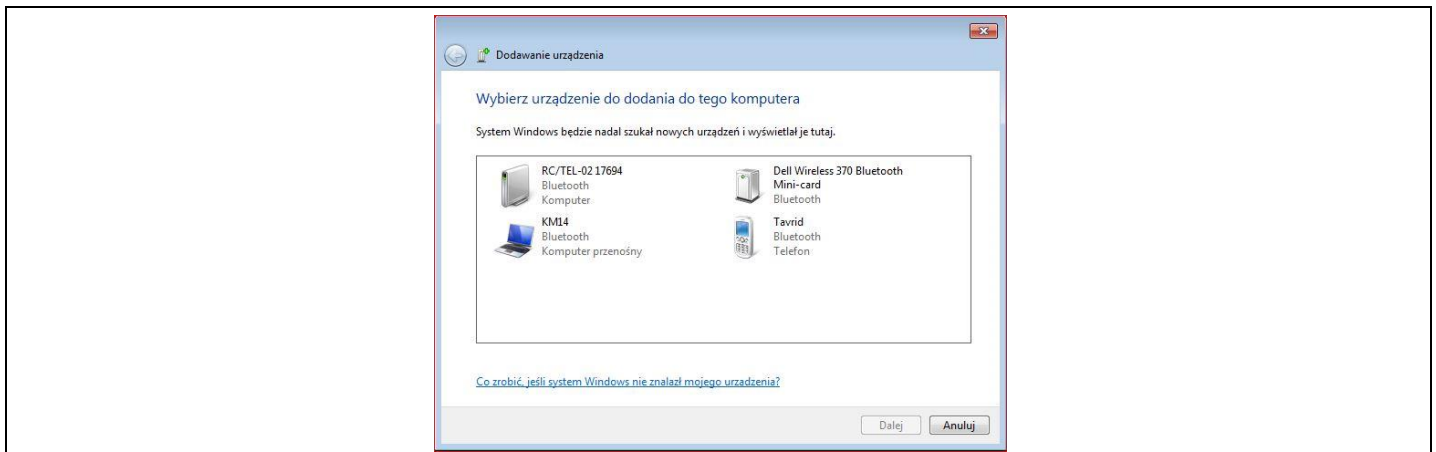
Uwaga! Interfejs Bluetooth (BTM) w RC5_3 musi być odblokowany. W tym celu należy ustawić go jako „Czynny”.

W tym celu wybieramy **Menu główne->Nastawy->System->Konfiguracja->Tryb BTM: Czynny**



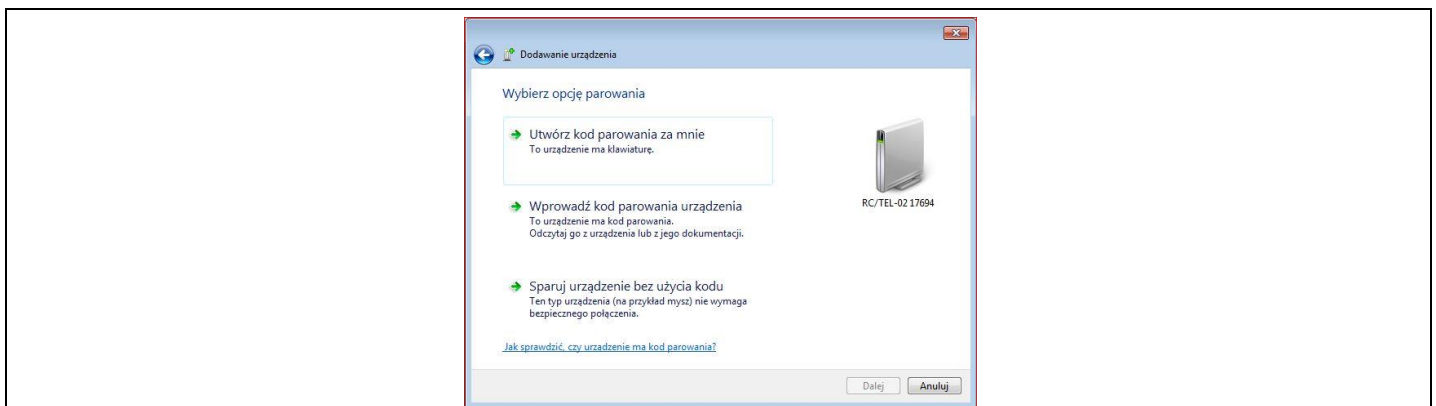
Rys. A5. 20 Dodawanie urządzenia Bluetooth

- Podczas dodawania nowego urządzenia Bluetooth komputer wyszukuje w swoim otoczeniu (do 10 m) urządzenia z interfejsem Bluetooth. Jeśli wykryje w swoim pobliżu RC5_3 z interfejsem BTM, to będzie próbowała sparować to urządzenie.



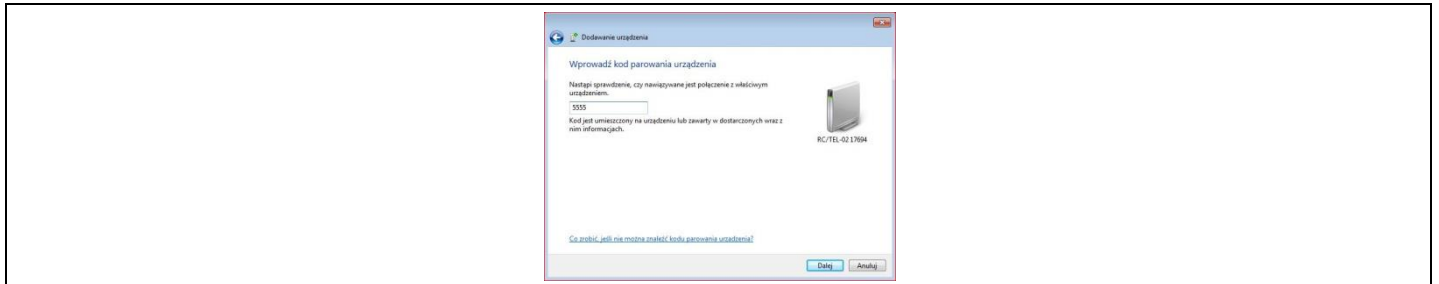
Rys. A5. 21 Wykryte urządzenie Bluetooth typu RC/TEL

- W oknie jak powyżej, klikamy w ikonę RC/TEL-02, co spowoduje wyświetlenie okna jak poniżej:



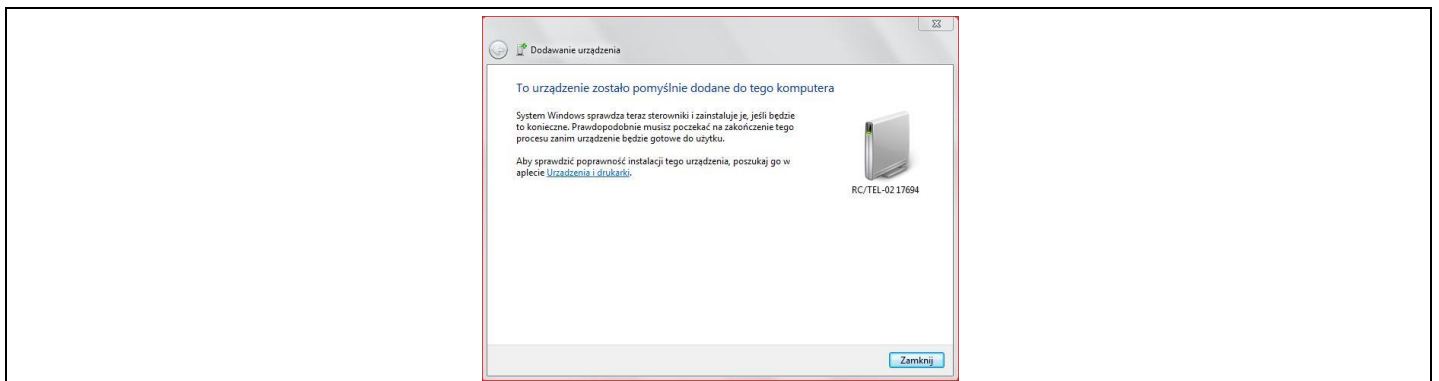
Rys. A5. 22 Parowanie urządzeń Bluetooth

- Kliknąć w pozycję „Wprowadź kod parowania urządzenia” i w pojawiającym się oknie wprowadzić kod: 5555

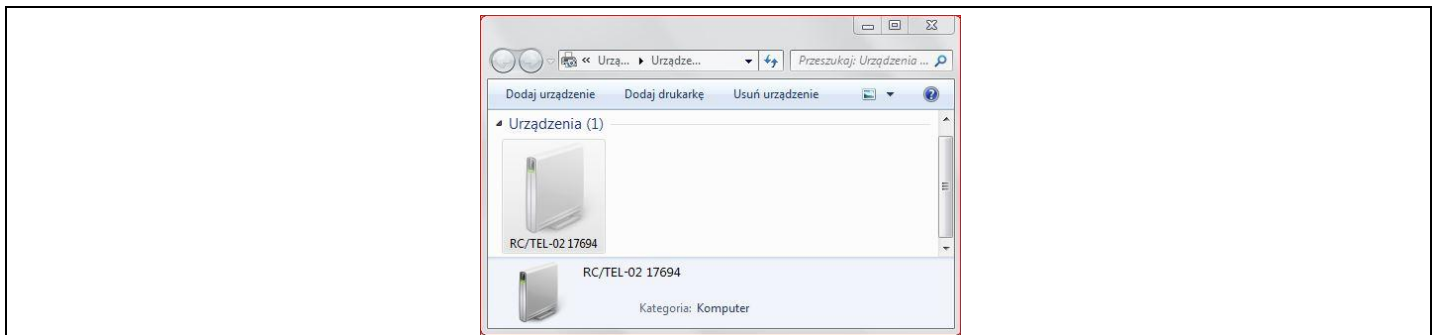


Rys. A5. 23 Wprowadzanie kodu parowania

5.

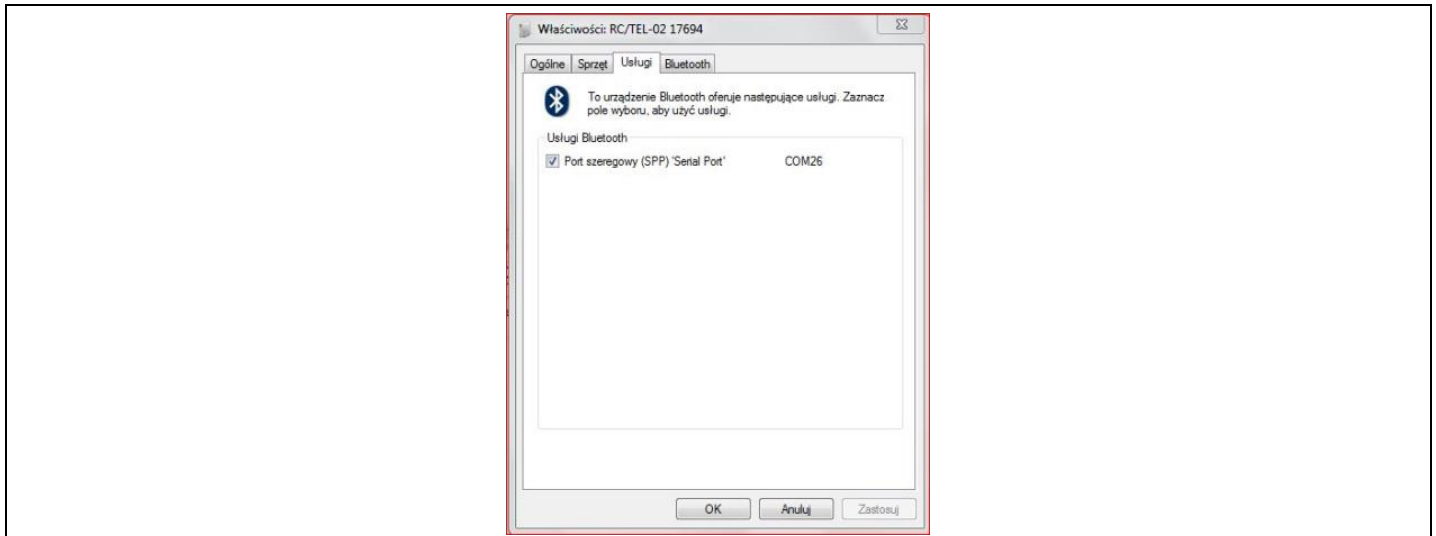


Rys. A5. 24 Pomyślne dodanie urządzenia RC/TEL



Rys. A5. 25 Urządzenie RC/TEL-02

6. W oknie - jak powyżej – klikamy PPM i wybieramy „Właściwości”. W zakładce „Usługi” możemy odczytać numer portu szeregowego przyporządkowany do interfejsu BTM.

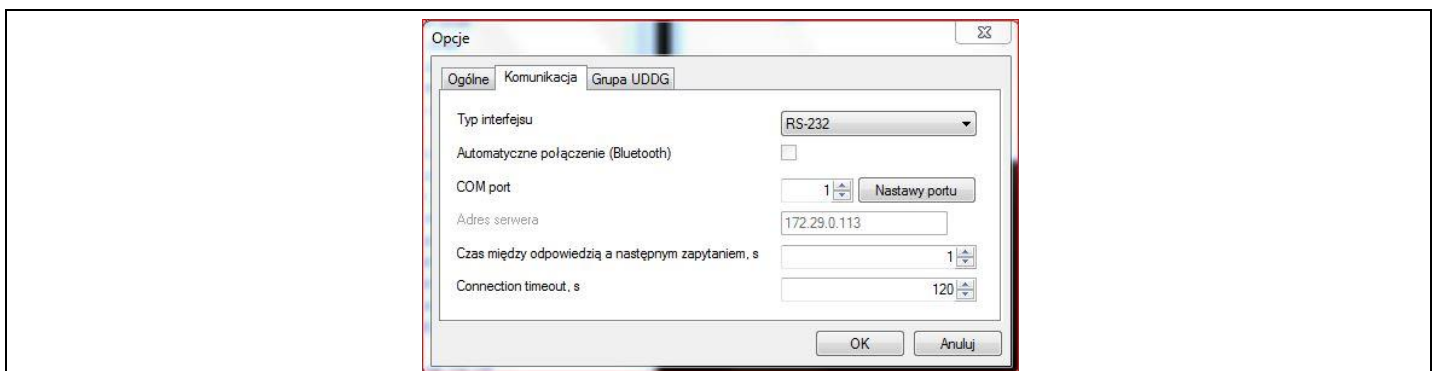


Rys. A5. 26 Odczyt numeru portu szeregowego COM

7. W programie TELARM ustawić „Typ interfejsu” jako Bluetooth oraz ustawić - odczytany w okienku powyżej - numer portu szeregowego.

A5.5.3. Połączenie komputera PC z RC5_3 za pośrednictwem port RS-232

1. Połączyć komputer PC z RC5_3 za pomocą kabla szeregowego typu null-modem.
2. Odblokować interfejs PCI w RC5_3. Menu główne->Nastawy->Konfiguracja->Tryb RS-232#2: PCI
3. Skonfigurować interfejs szeregowy w TELARM jak poniżej:



Rys. A5. 27 Konfiguracja RS-232

W zakładce „Nastawy portu” ustawić szybkość transmisji (Baud rate) na **115 200 bps**.

A5.5.4. Połączenie komputera PC z RC5_3 za pośrednictwem Ethernetu (TCP/IP) (wyposażenie opcjonalne)

1. Połączyć komputer PC z konwerterem USB<->Ethernet zabudowanym w RC5_3. Do połączenia stosujemy kabel Ethernet nieskrosowany.
2. Skonfigurować interfejs Ethernet w RC5_3:

Menu główne->Nastawy->Komunikacja->PCI->Ethernet

Przykładowa konfiguracja:

INSTRUKCJA OBSŁUGI

IP adres: 192.168.0.100
 Netmask: 255.255.255.0
 TCP Port: 5000

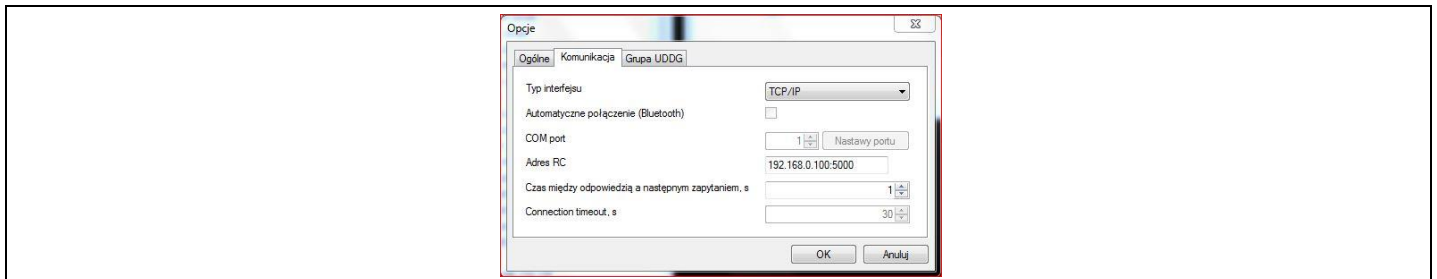
Uwaga! Jeżeli RC5_3 jest połączony z routerem poprzez interfejs Ethernet, to należy dodatkowo ustawić adres IP bramy domyślnej. Ustawienie domyślnej bramy dokonujemy w konfiguracji interfejsu TDI:

Menu główne->Komunikacja->TDI->Interfejs lokalny->Default gateway

Przykład:

Default gateway: 192.168.0.1

3. Skonfigurować interfejs Ethernet w TELARM



Rys. A5. 28 Konfiguracja interfejsu Ethernet

A5.5.5. System Tawrida Electric TELARM Dispatcher® TDI

Uwaga! Kanał łączności TDI jest wykorzystywany w sytuacji, gdy użytkownik większej ilości reklozerów nie dysponuje systemem SCADA, a chciałby mieć możliwość sterowania reklozerami za pomocą uproszczonego systemu. Do nawiązania łączności w kanale TDI należy doposażyć RC5_3 w szeregowy modem GPRS lub router 3G/LTE połączony z konwerterem USB-Ethernet.

Połączenie przez modem szeregowy GPRS:

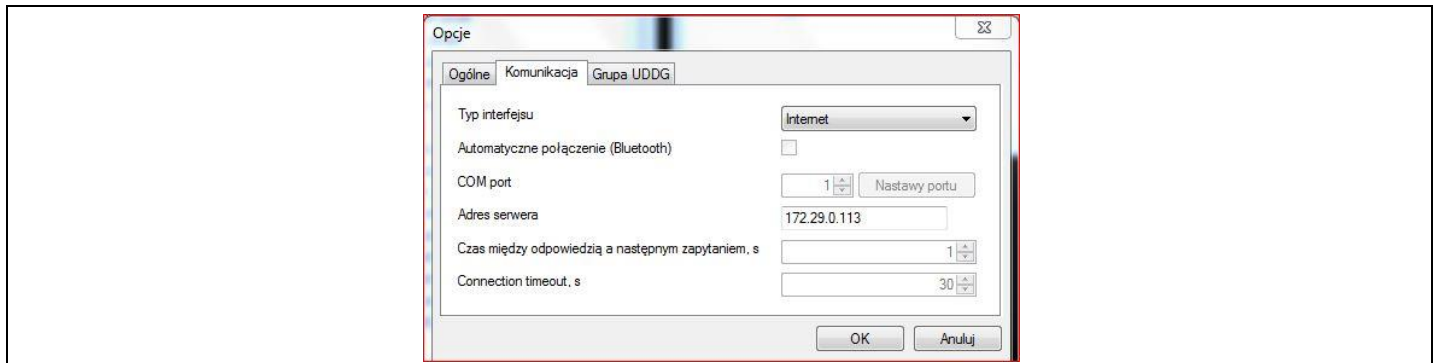
1. Zainstalować oprogramowanie RC Internet Server na dedykowanym komputerze.
2. Odblokować interfejs TDI w RC5_3:
 - Menu główne->Nastawy->Konfiguracja->Tryb RS-232#2: TDI**
3. Połączyć modem GPRS do RC5_3 za pomocą interfejsu szeregowego RS232 (port #5 , w RC5_3) za pomocą skrosowanego kabla null-modem.
4. Skonfigurować modem GPRS (zależnie od typu modemu):
 - Menu główne->Nastawy->Komunikacja->TDI->GPRS modem**
5. Skonfigurować nastawy portu szeregowego (zależnie od typu modemu GPRS):
 - Menu główne->Nastawy->Komunikacja->TDI->Port**
6. Skonfigurować ustawienia Dostawcy (Provider) usługi GPRS:
 - Menu główne->Nastawy->Komunikacja->TDI->Provider**
7. Skonfigurować ustawienia Internet Server:
 - Menu główne->Nastawy->Komunikacja->TDI->Internet Server**

Przykład:

IP adres: statyczny adres IP komputera na którym zainstalowano Internet Server

TCP port: 9000 – port stały.

8. W programie TELARM kanał TDI ustawiamy jak poniżej:



Rys. A5. 29 Konfiguracja kanału TDI

Uwaga! Przed nawiązaniem połączenia z reklozerm należy sprawdzić, czy w folderze instalacyjnym programu TELARM znajduje się plik certyfikatu SSL („rcremote.pem”).

Połączenie przez router 3G/LTE:

1. Zainstalować oprogramowanie RC Internet Server na dedykowanym komputerze.
2. Odblokować interfejs TDI w RC5_3:

Menu główne->Nastawy->Konfiguracja->Tryb RS-232#2: TDI

3. Połączyć router 3G/LTE z konwerterem USB-Ethernet.
4. Skonfigurować ustawienia interfejsu lokalnego:

Menu główne->Nastawy->Komunikacja->TDI->Local interface

Przykład:

IP adres: 192.168.1.100

Netmak: 255.255.255.0

Default gateway: 192.168.1.1

5. Skonfigurować ustawienia Internet Server:

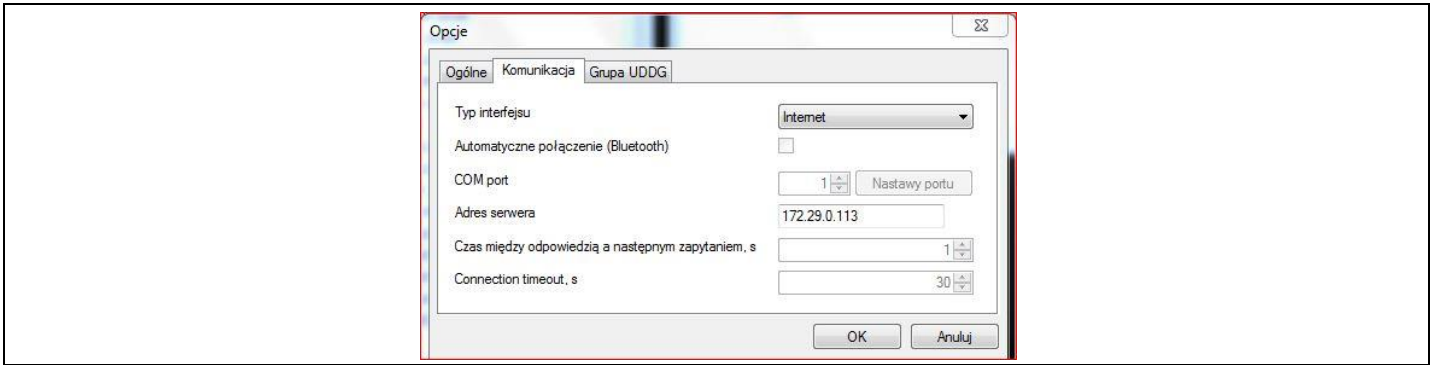
Menu główne->Nastawy->Komunikacja->TDI->Internet Server

Przykład:

IP adres: statyczny adres IP komputera na którym zainstalowano Internet Server

TCP port: 9000

6. Konfiguracja kanału TDI w TELARM:



Rys. A5. 30 Konfiguracja kanału TDI

A5.6. Podstawowa obsługa programu TELARM

Uwaga! Operacje na reklozrze poprzez kanał PCI są możliwe tylko w trybie „Lokalnym”. Operacja poprzez kanał TDI są możliwe tylko w trybie „Zdalnym”. Ustawiony tryb pracy reklozera można zweryfikować na pulpicie MMI lub na podstawie Statusu systemu.

Uwaga! Przy zestawionym połączeniu poprzez kanał PCI, TELARM automatycznie pobiera Status systemu oraz dzienniki logów.

Uwaga! Zestawione połączenie TDI umożliwia pobieranie Statusu systemu oraz dzienników logów tylko na żądanie użytkownika, a nie w sposób automatycznie.

Po nawiązaniu połączenia z reklozrem można wykonać następujące operacje:

- Przesyłanie nastaw do reklozera:

Menu główne->On-line->Wyślij nastawy do urządzenia 

- Pobieranie nastaw z reklozera

Menu główne->On-line->Pobierz nastawy z urządzenia 

- Pobieranie dzienników logów (tylko w trybie TDI):

Menu główne->On-line->Pobierz rejestratory

- Pobieranie Statusu systemu (tylko w trybie TDI):

Menu główne->On-line->Pobierz System Status

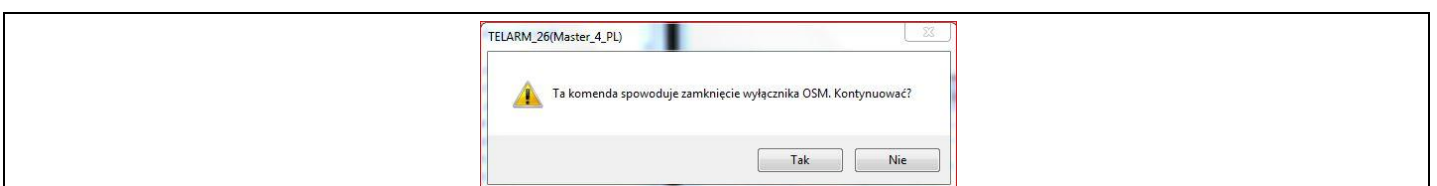
- Wyłączenie reklozera:

Menu główne->On-line->Wyłącz ... 

- Załączenie reklozera:

Menu główne->On-line->Załącz ... 

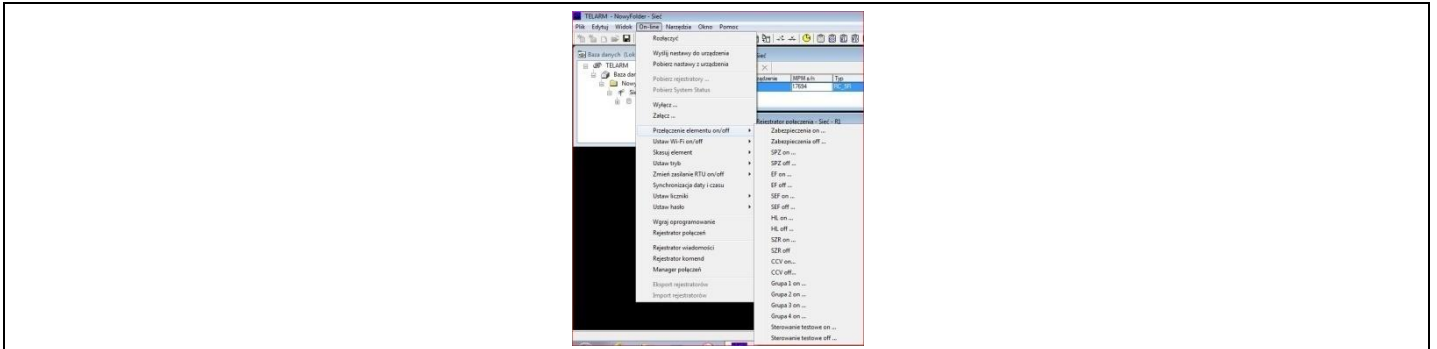
Uwaga! Wykonanie operacji łączeniowych Załącz/Wyłącz wymaga dodatkowego potwierdzenia:



Po potwierdzeniu komenda zostanie wysłana do reklozera.

- Przełączanie stanu zabezpieczeń lub innych elementów typu ON/OFF:

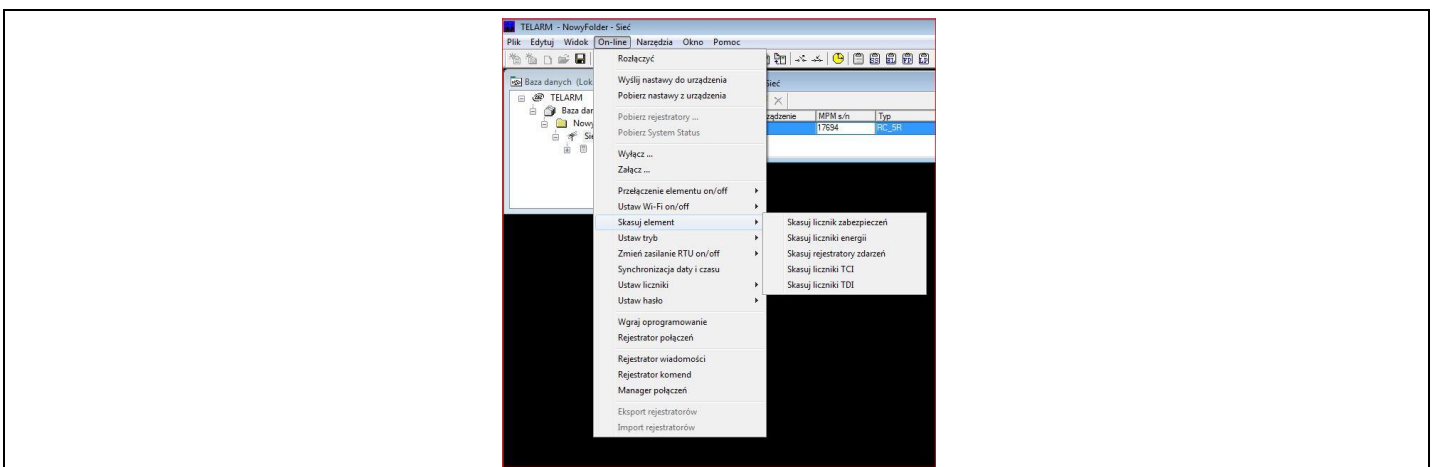
Menu główne->On-line->Przełączanie elementu on/off->Zabezpieczenia on...



Rys. A5. 31 Przełączanie stanu zabezpieczeń

- Kasowanie rejestratorów z pamięci reklozera:

Menu główne->On-line->Skasuj element->Skasuj...

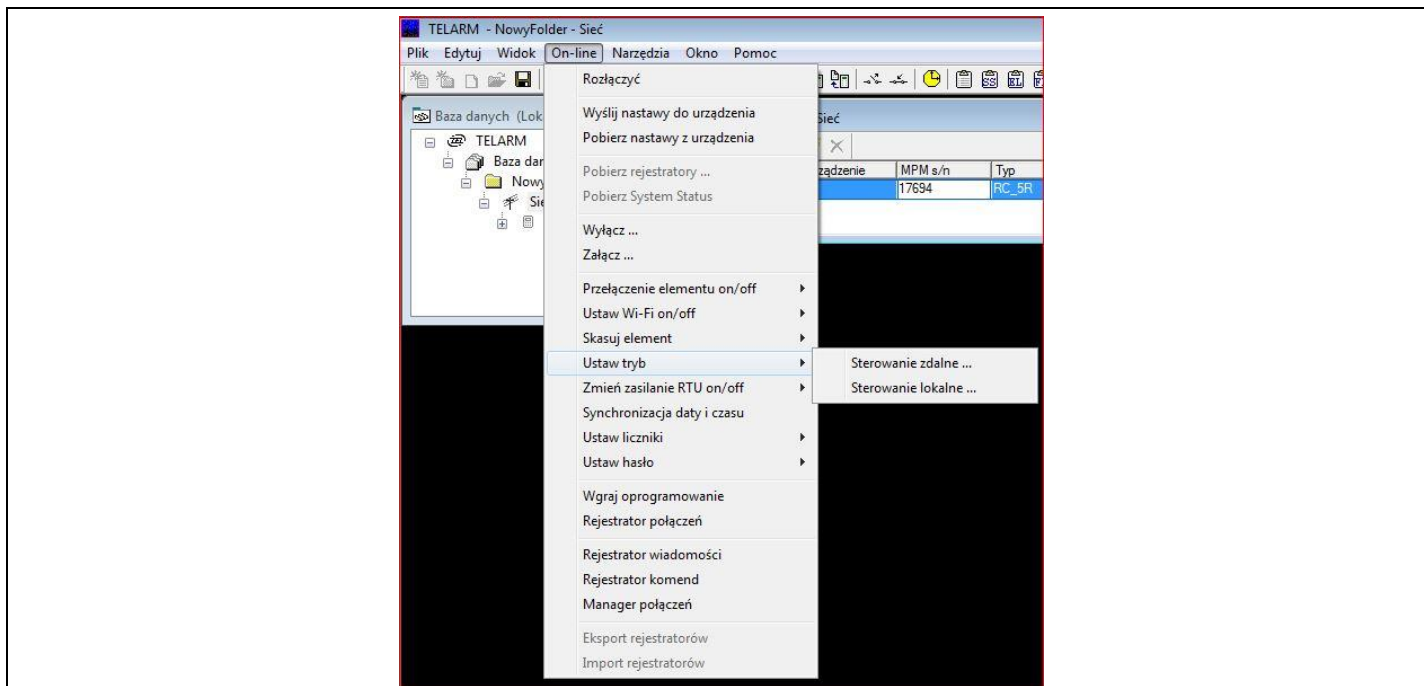


Rys. A5. 32 Kasowanie elementów


Uwaga! Kasowanie elementów wymaga dodatkowego potwierdzenia.

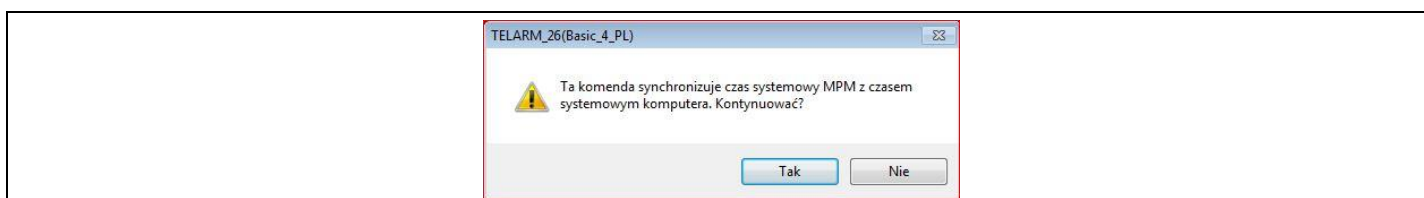
- Zmiana trybu pracy Lokalny/Zdalny:

Menu główne->On-line->Ustaw tryb->Sterowanie...

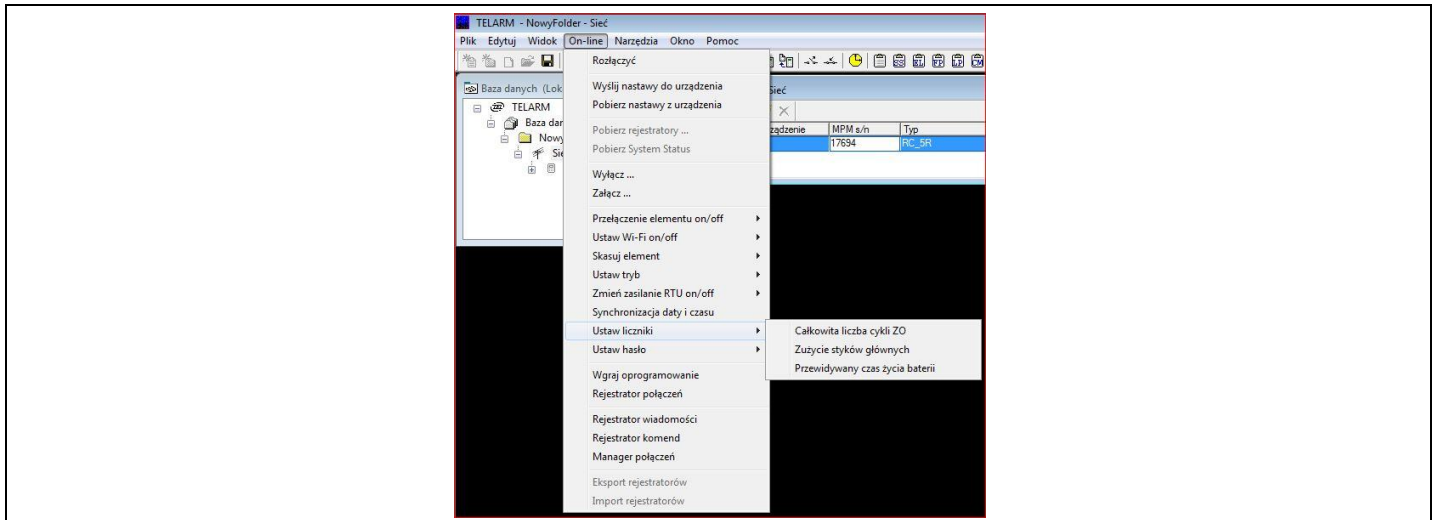


Rys. A5. 33 Zmiana trybu pracy

- Załączanie/Wyłączanie zasilania RTU:
Menu główne->On-line->Zmień zasilanie RTU on/off->Włącz zasilanie RTU ...
Menu główne->On-line->Zmień zasilanie RTU on/off->Wyłącz zasilanie RTU
- Synchronizacja czasu reklozera z czasem komputera:
Menu główne->On-line->Synchronizacja daty i czasu 



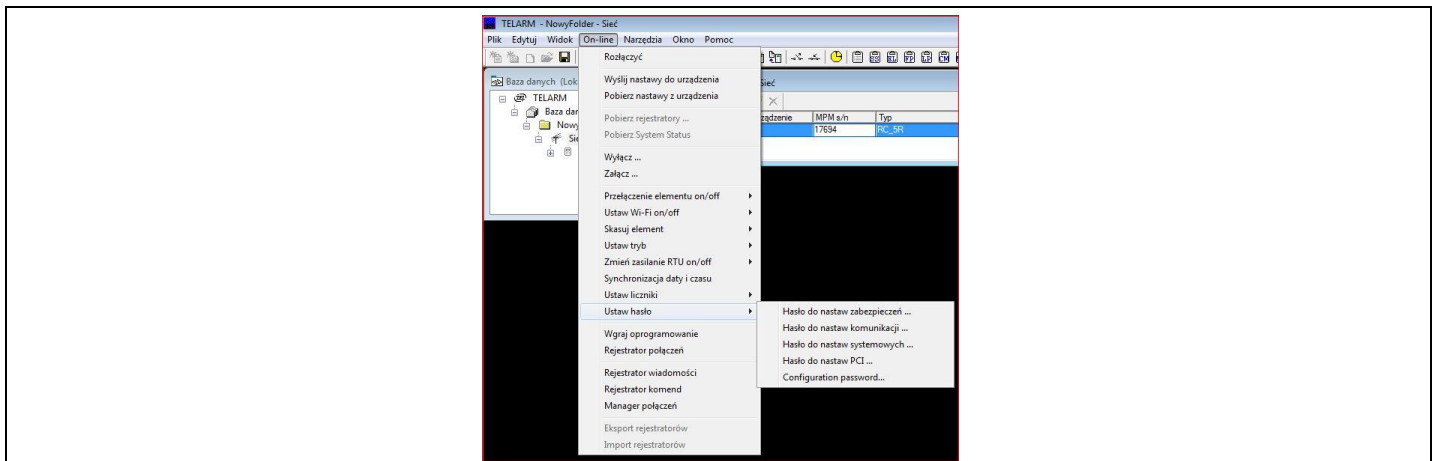
- Ustawianie wartości początkowych liczników:
Menu główne->On-line->Ustaw liczniki



Rys. A5. 34 Ustawianie liczników

- Ustawianie haseł:

Menu główne->On-line->Ustaw hasło

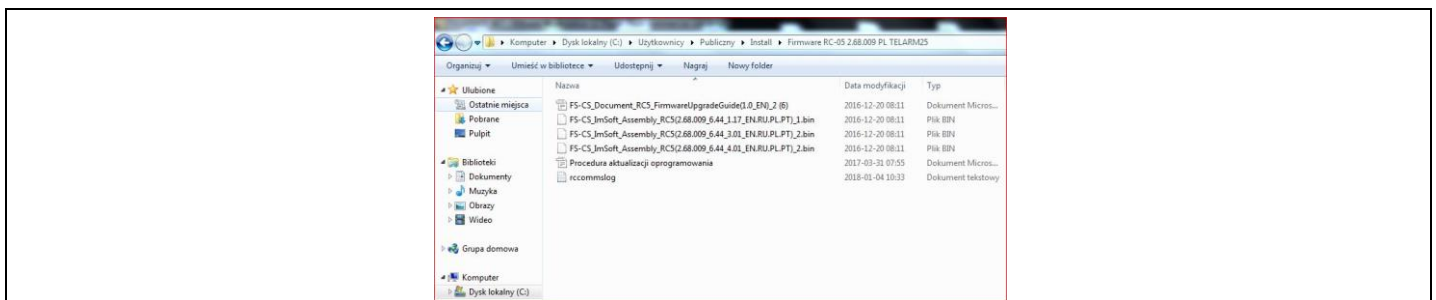


Rys. A5. 35 Ustawianie haseł

Uwaga! Proszę rozważnie używać haseł, które blokują dostęp do zmian konfiguracji reklozera.

- Aktualizacja firmwaru reklozera:

Menu główne->On-line->Wgraj oprogramowanie



Rys. A5. 36 Aktualizacja firmwaru

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Uwaga! Konieczność aktualizacji firmwaru, proszę zawsze skonsultować z firmą Tavrída Electric Polska. Firma Tavrída Electric Polska nie bierze odpowiedzialności za szkody wynikłe z nieuprawnionej aktualizacji firmwaru.

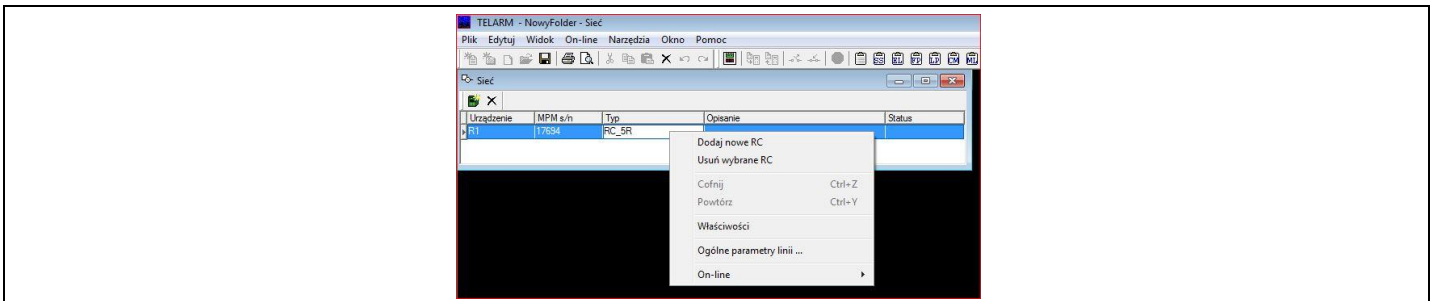
A5.7. Konfiguracja nastaw reklozera

1. Zarządzanie nastawami

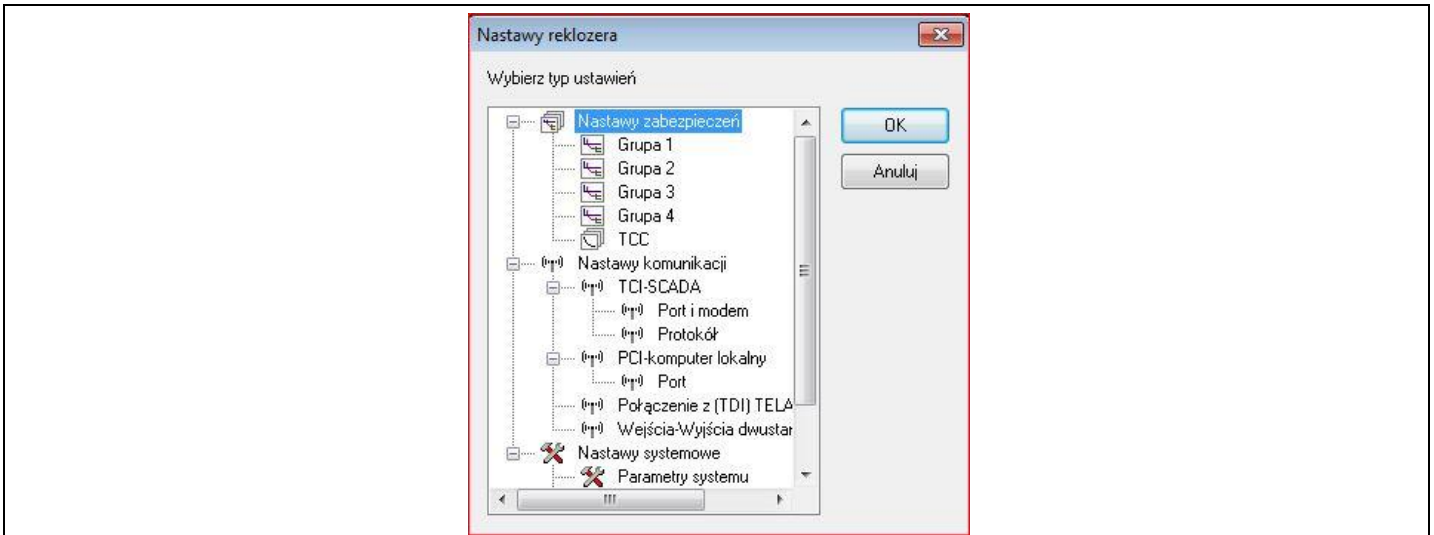
Aby zarządzać nastawami (Zabezpieczeń, Komunikacji, Systemu) należy kliknąć PPM na wybranym reklozercie i wybrać „Właściwości” lub wybrać z menu:

Menu główne->Edytuj->Właściwości

Uwaga! Szczegółowe dane na temat nastaw znajdują się w instrukcji obsługi programu TELARM.



Rys. A5. 37 Dostęp do nastaw




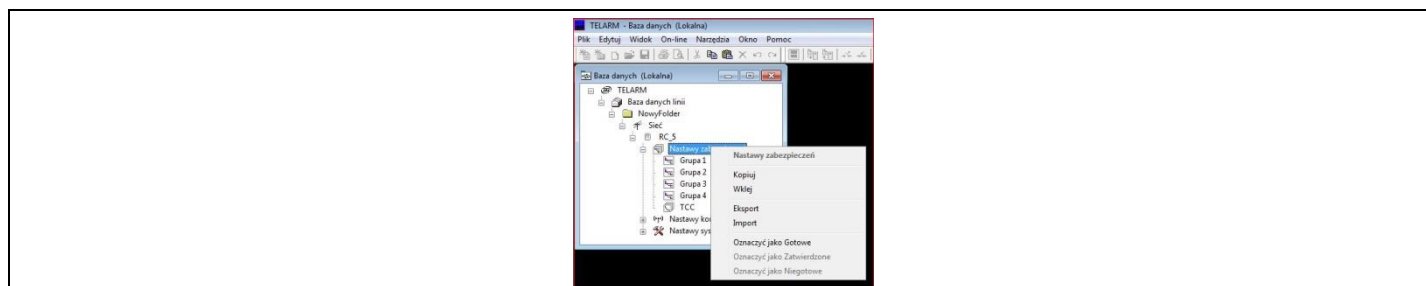
Rys. A5. 38 Nastawy reklozera

2. Wysyłanie/Pobieranie nastaw

Tylko nastawy oznaczone jako „Zatwierdzone” mogą być wysłane do reklozera. Poniżej przedstawiono poszczególne kroki wysyłania nastaw:

- Kliknąć PPM na wybranej gałęzi nastaw (Nastawy zabezpieczeń, Nastawy komunikacji, Nastawy systemowe) i wybrać „Oznaczyć jako Gotowe”.

Wybrana gałąź zostanie oznaczona .



Rys. A5. 39 Zaznaczenie jako Gotowe

- Kliknąć PPM na gałęzi oznaczonej jako Gotowa  i wybrać „Oznaczyć jako Zatwierdzone”.

Po zatwierdzeniu gałąź zostanie oznaczona jako .

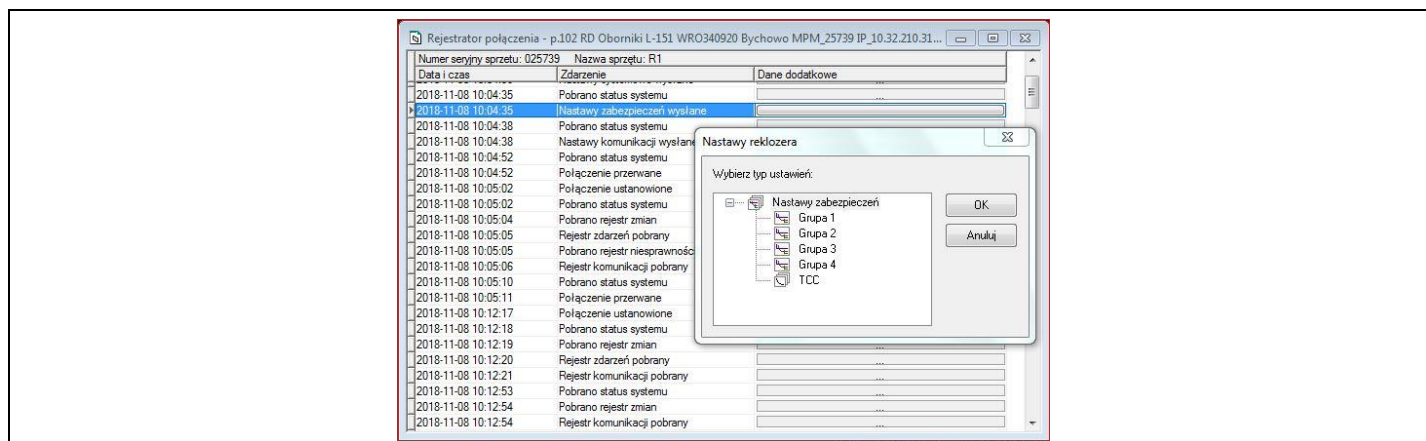
- Zaznaczyć reklozer do którego chcemy wysłać nastawy i wybrać z menu:

Menu główne->On-line->Wyślij nastawy do urzędnika 

- Zweryfikować poprawność wysłania nastaw przeglądając „Rejestrator połączenia”:

Menu główne->On-line->Rejestrator połączenia 

- Aby zweryfikować wysłane nastawy należy kliknąć przycisk [...] w kolumnie „Dane dodatkowe” w oknie Rejestratora połączenia.



Rys. A5. 40 Dostęp do wysłanych nastaw

Pobieranie nastaw z reklozera:

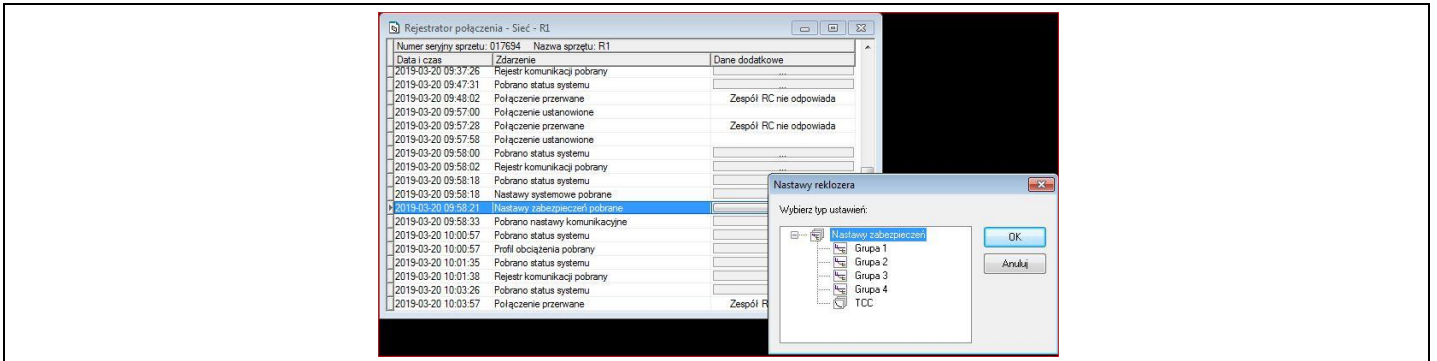
1. Zaznaczyć reklozer z którego dane chcemy pobrać:

Menu główne->On-line->Pobierz nastawy z urzędnika 

2. Zweryfikować pobrane nastawy w „Rejestratorze połączenia”:

Menu główne->On-line->Rejestrator połączenia 

3. Aby otworzyć pobrane nastawy należy kliknąć w przycisk [...] umieszczony w kolumnie „Dane dodatkowe”




Rys. A5. 41 Dostęp do pobranych nastaw

A5.8. Wydruk/Eksport danych

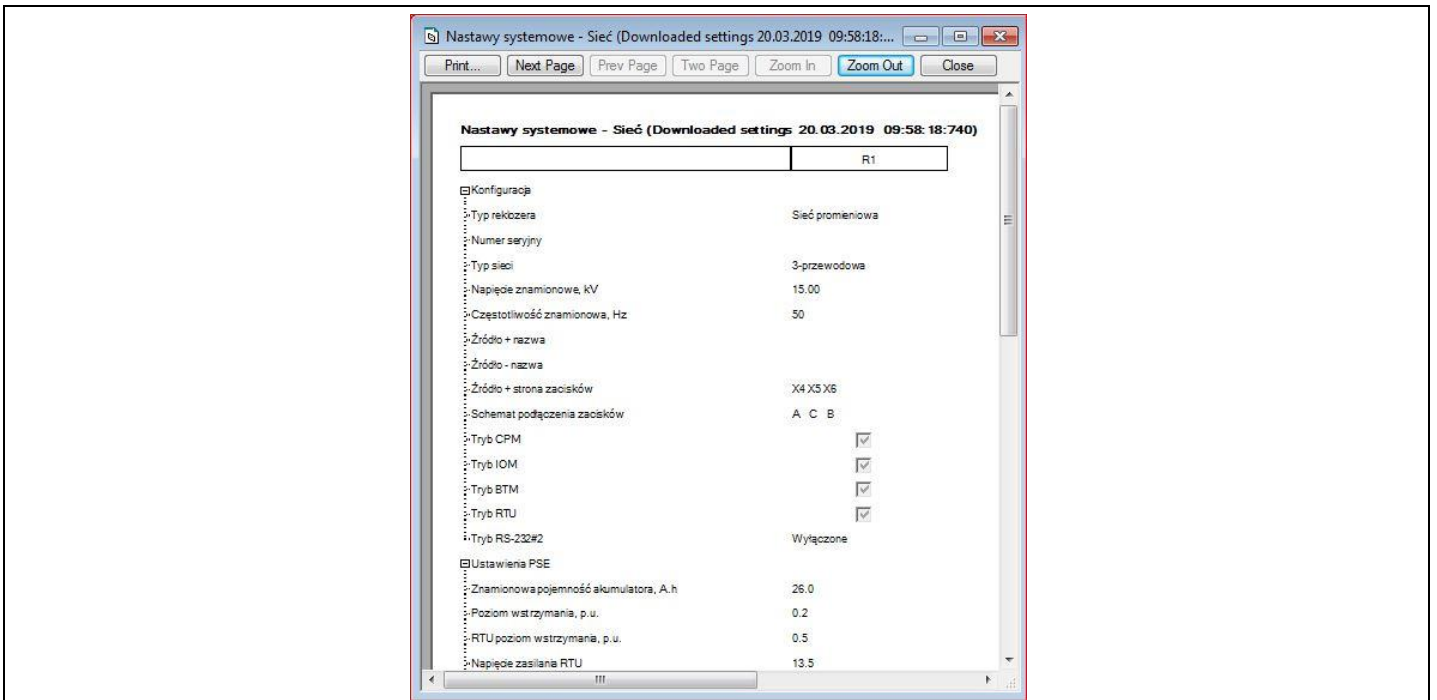
Zawartość dowolnego okna (otwartego z poziomu „Baza danych (lokalna) można wydrukować lub wyeksportować do pliku.

Aby wywołać okno „Podgląd wydruku” zawartości okna należy wybrać:

Menu główne->Plik->Podgląd wydruku 

Aby wydrukować dane należy wybrać:

Menu główne->Plik->Drukuj (Ctrl+P) 





Rys. A5. 42 Oko podglądu wydruku

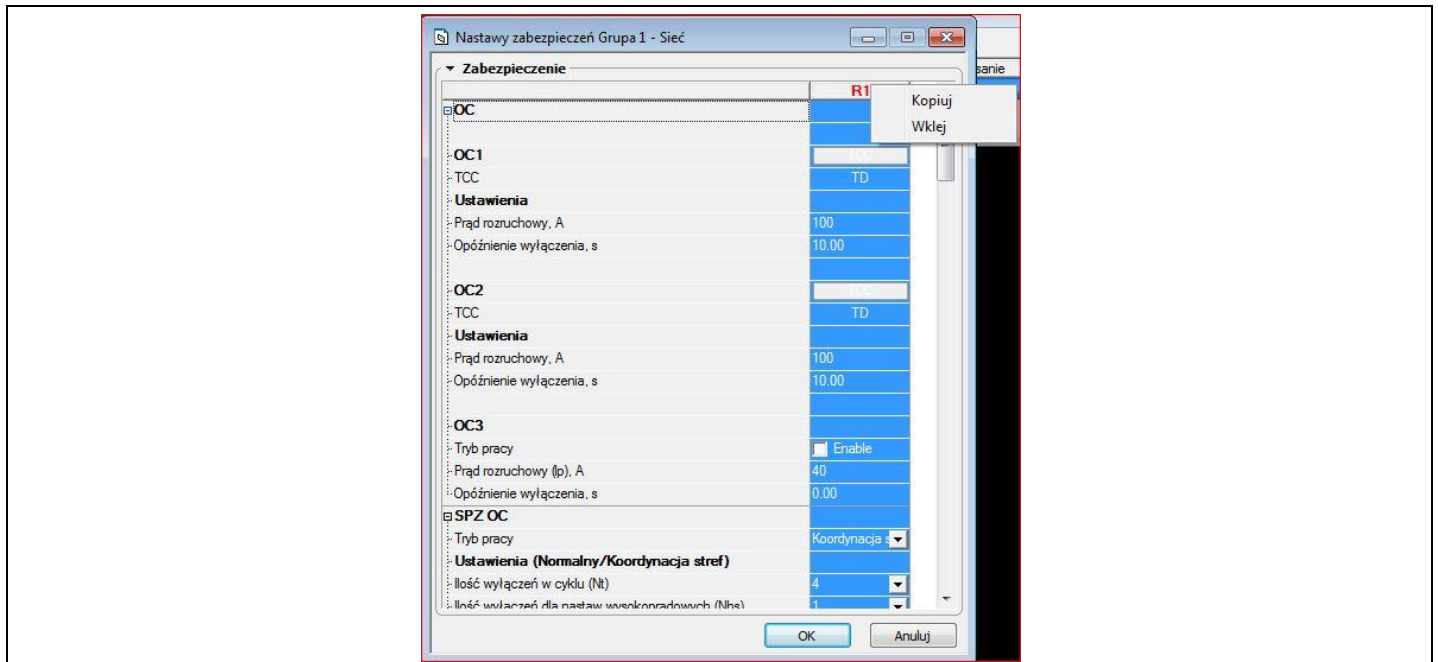
Eksport danych do pliku:

Menu główne->Plik->Eksport do pliku

Wybrać nazwę dla pliku oraz jego format. Dostępne są następujące formaty: [Dokument CSV, separator(„;“)], [Dokument CSV, separator(„.”)], [Dokument tekstowy].

Kopiowanie nastaw do schowka i wklejanie do innego reklozera (RC):

1. Wybrać nastawy, które chcemy skopiować przez kliknięcie lewym przyciskiem myszy (LPM) na nazwie reklozera w nagłówku kolumny.
2. Kliknąć PPM i wybrać „Kopiuj” 
3. Wkleić nastawy do innego reklozera przez wybranie „Wklej” 

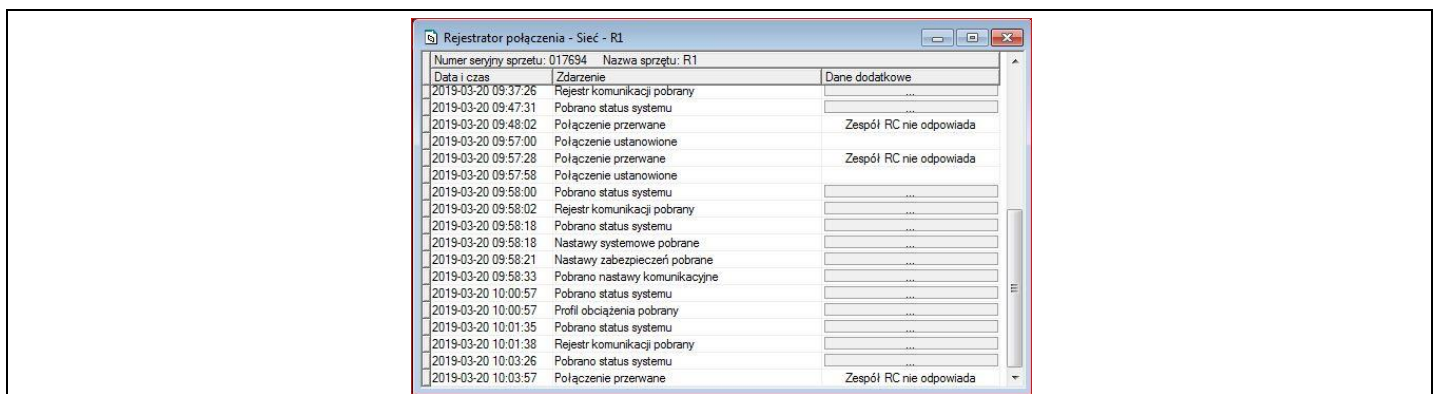


Rys. A5. 43 Nastawy Kopiuj/Wklej

A5.9. Eksport /Import sieci

Eksport sieci umożliwia skopiowanie nastaw reklozera wraz z dziennikami logów:

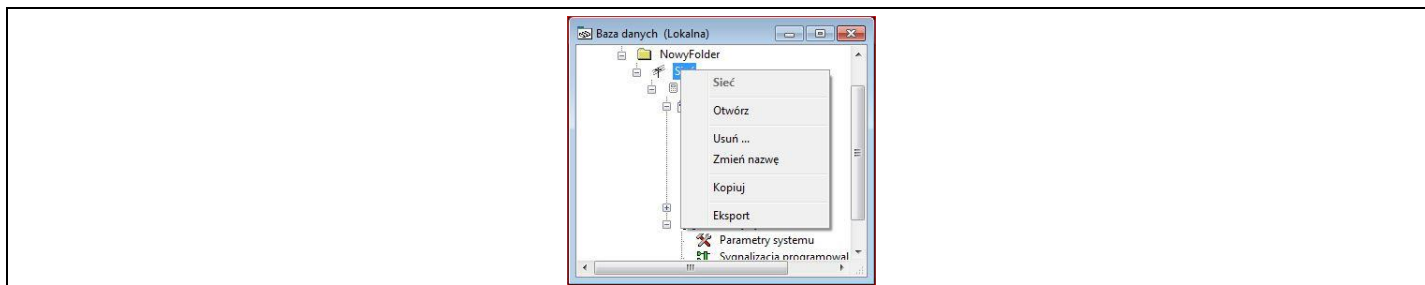
1. Połączyć się z reklozerm dowolnym kanałem łączności (USB, RS232, itp.)
2. Sprawdzić w „Rejestratorze połączeń”, czy zostały pobrane z reklozera wszystkie logi.



Rys. A5. 44 Rejestrator pobranych logów

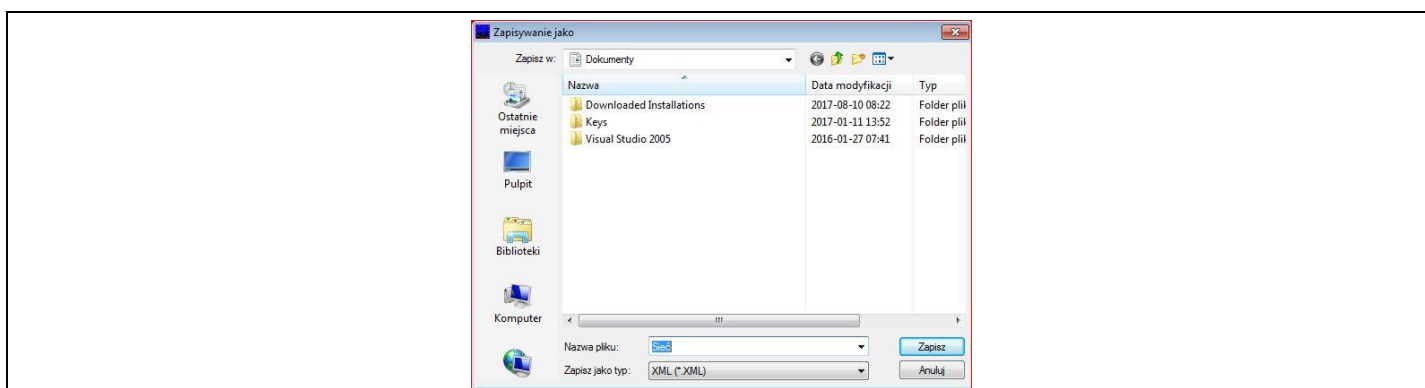
INSTRUKCJA OBSŁUGI

3. Kliknąć PPM na nazwie wybranej sieci w oknie „Baza danych (lokalna)” i wybrać opcję „Eksport”.



Rys. A5. 45 Eksport sieci

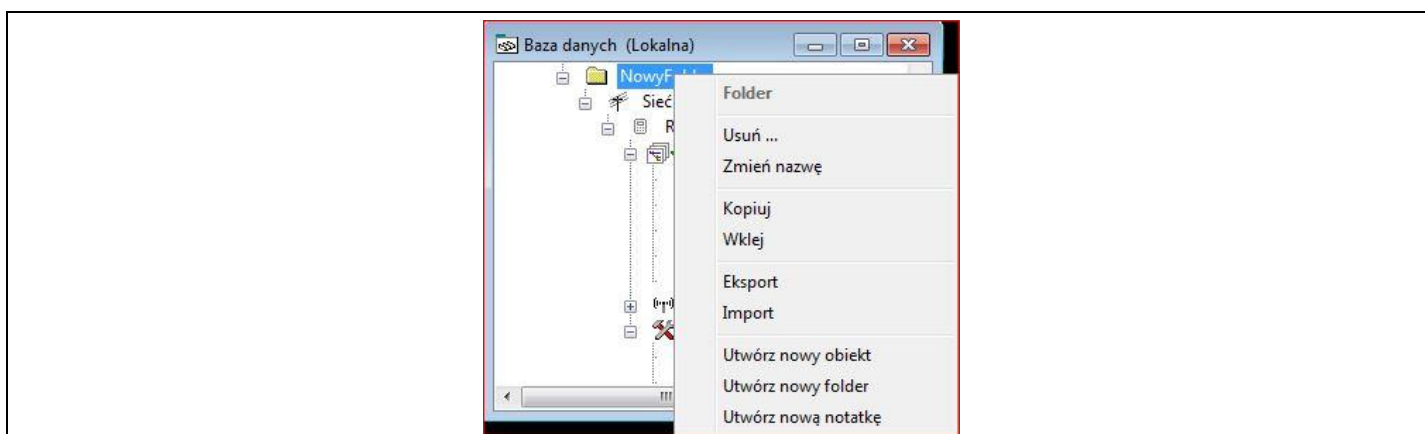
4. Wskazać folder i nazwę pliku (rozszerzenie xml).
5. Kliknąć „Zapisz”, aby zapisać plik na lokalnym dysku.



Rys. A5. 46 Zapis sieci do pliku

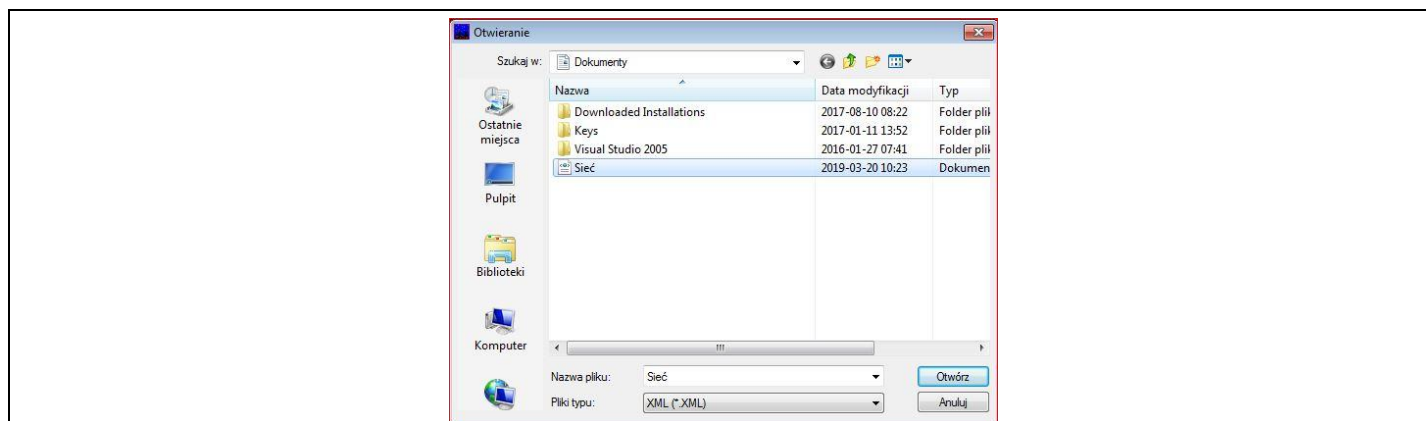
Import sieci do lokalnej bazy reklozerów:

1. Kliknąć PPM na wybranym folderze w oknie „Baza danych (lokalna)” i wybrać opcję „Import”.



Rys. A5. 47 Import sieci

2. Wskazać plik (z rozszerzeniem xml) na dysku twardym.
3. Kliknąć przycisk „Otwórz”, aby zaimportować konfigurację sieci.



Rys. A5. 48 Wybór pliku sieci do importu

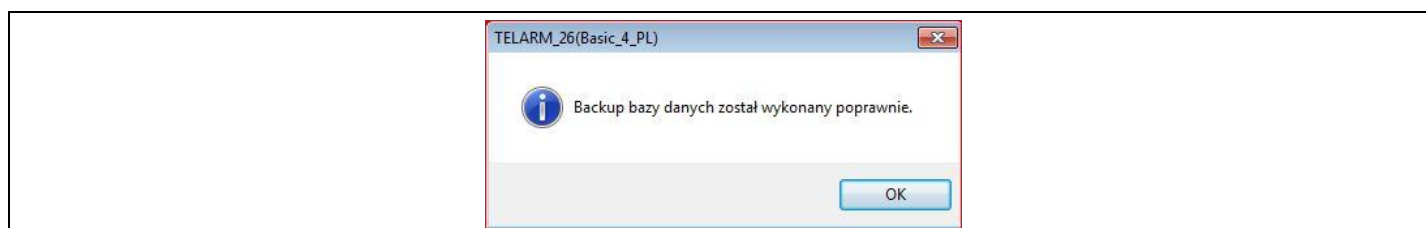
A5.10. Kopiowanie/Odtwarzanie bazy danych (backup/restore)

Kopiowanie bazy danych programu TELARM:

Menu główne->Narzędzia->Backup 

1. Wskazać folder instalacyjny programu TELARM oraz nazwę pliku kopii bazy danych.
2. Kliknąć przycisk „Zapisz”, aby zapisać kopię na dysku twardym.

Po poprawnym zapisie pojawi się okno jak poniżej.



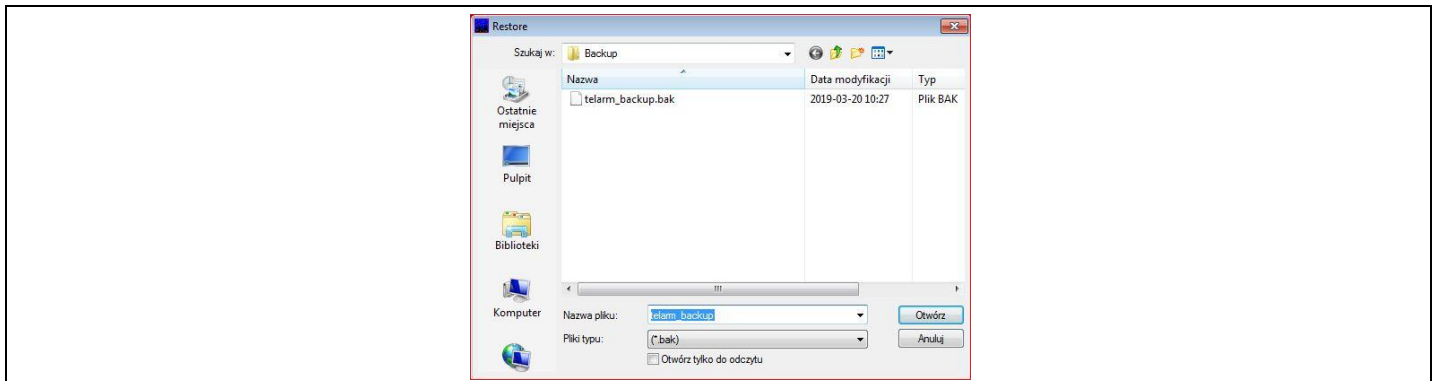
Rys. A5. 49 Poprawny zapis kopii bazy danych

Uwaga! Folder do zapisu kopii bazy danych musi znajdować się wewnątrz folderu instalacyjnego programu TELARM. W przypadku wyboru innego folderu operacja zapisu kopii bazy nie powiedzie się z powodu braku uprawnień użytkownika do zapisu w innej lokalizacji.

Odtwarzanie bazy z kopii bezpieczeństwa:

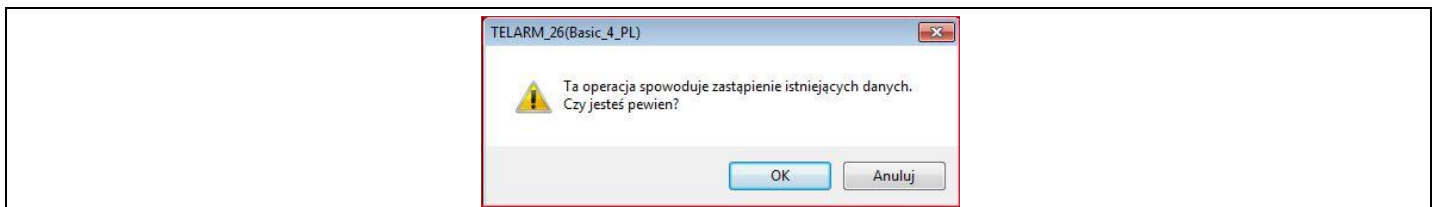
Menu główne->Narzędzia->Odzyskaj bazę 

1. Wskazać folder z plikiem kopii bazy i wybrać odpowiedni plik.
2. Kliknąć przycisk „Otwórz”.



Rys. A5. 50 Wskazanie pliku kopii bazy danych

Odtworzenie bazy danych z kopii wymaga dodatkowego potwierdzenia:



Rys. A5. 51 Okno powiadzenia

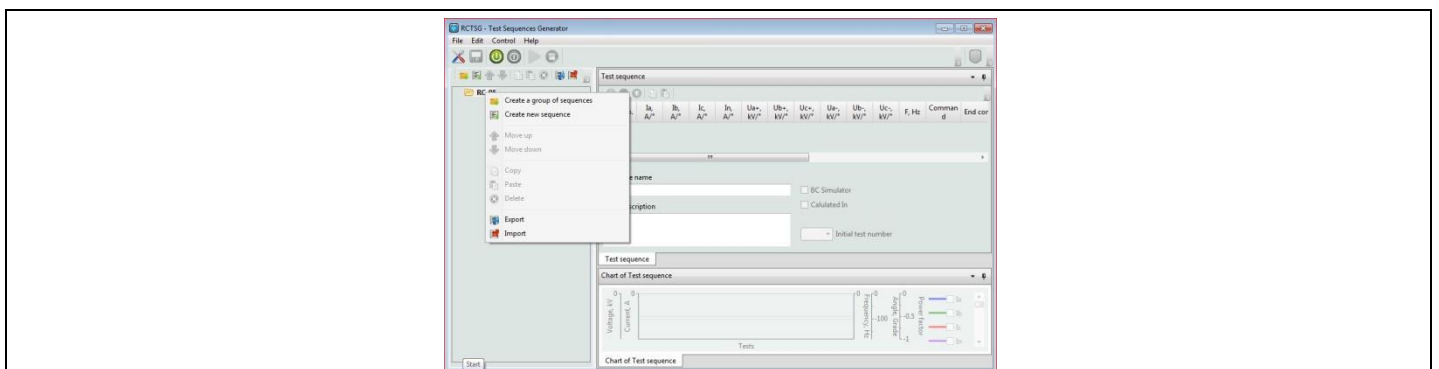
3. Kliknąć przycisk „OK” w celu potwierdzenia.
4. Poczekać aż proces odzyskiwania bazy się zakończy.
5. Potwierdzić proces odzyskiwania bazy przez kliknięcie na przycisk „OK.”

A5.11.ME symulator


ME (ang. Measurement Element) symulator umożliwia symulowanie wartości pomiarowych (napięcia, prądu, częstotliwość itp. Pozwala to na symulowanie działania zabezpieczeń i funkcji pomiarowych do celów sprawdzenia systemu łączności z systemem nadrzędnym.

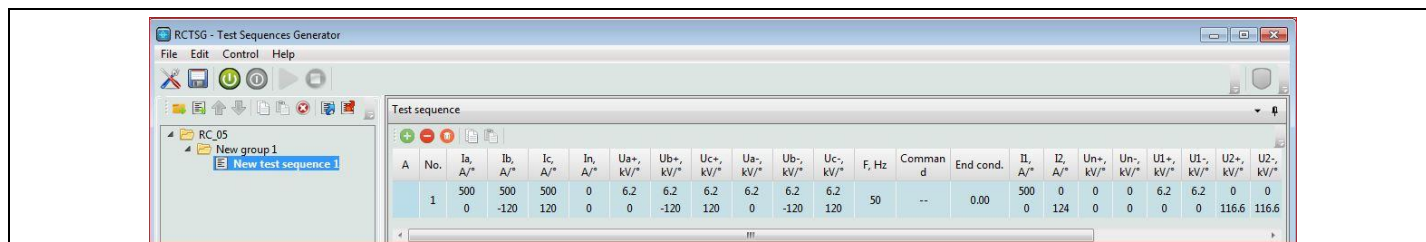
Aby uruchomić funkcje symulacyjne należy:

1. Otworzyć ME symulator:
Menu główne->Narzędzia->ME Simulator
2. Kliknąć PPM na domyślnym folderze w lewym panelu okna i utworzyć nowy folder do przechowywania sekwencji symulacyjnych.




Rys. A5. 52 Tworzenie nowego testu symulacyjnego

3. Wybrać opcję „Add New test”  w prawym panelu okna oraz dodać i skonfigurować wartości pomiarowe.
4. Dwukrotnie kliknąć na wartości pomiarowej, aby ją edytować.



Rys. A5. 53 Konfiguracja testu symulacyjnego

5. Po skonfigurowaniu parametrów testu, kliknąć przycisk „Save”.
6. Połączyć się z reklozermem poprzez USB/RS232.
7. Kliknąć „Connect to TELCOMMS” .
8. Upewnić się, że wartości wprowadzone w sekwencji testowej są wyświetlane na konsoli operatora MMI.

Uwaga! Jeśli chcemy przetestować – podczas testów – działanie zespołu łączeniowego OSM, to należy odmarkować znacznik „BC Simulator”. W tym przypadku zespół sterowniczy RC5 wysła sygnał sterujący bezpośrednio do zespołu łączeniowego.

Test symulacyjny działa tylko w trybie lokalnym reklozera.

Załącznik 6. Zestaw sygnalizacji, sterowania i pomiarów dostępnych w protokole komunikacyjnym DNP3

A6.1. Sygnalizacja

Nazwa sygnału	Opis	Stan
Wyłącznik zamknięty	Wyłącznik - Zamknięty/Otwarty	1/0
Wyłącznik otwarty	Wyłącznik - Otwarty/Zamknięty	1/0
Sygnalizacja testowa - wyłącznik ON	Po wysłaniu sterowania testowego, reklozer potwierdza przyjęcie sterowania bez fizycznej zmiany stanu wyłącznika.	1
Tryb zdalny włączony	Tryb zdalny/lokalny	1/0
Wyłączenie definitywne	Definitywne wyłączenie po zakończeniu cyklu SPZ	1
SPZ zainicjonowany	Sygnal generowany w czasie trwania cyklu SPZ. Jeżeli cykl jest zawieszony z powodu nieprawidłowej jakości zasilania (VRC) to sygnał kasowany jest po czasie ART.	1
Zabezpieczenie aktywne	Pobudzenie dowolnego zabezpieczenia	1
Drzwi RC otwarte		1
Uszkodzenie modułu sterowania RCM	Sygnalizowane są błędy wykryte w module sterowania.	1
Niesprawność	Uszkodzenie RCM, uszkodzenie akumulatora, przekroczony czas załączenia, przekroczony czas wyłączenia.	1
Ostrzeżenie	Przerwa w obwodzie cewki, moduł sterowania wyłącznikiem niegotowy, uszkodzenie czujnika temperatury, moduł komunikacyjny RTU niegotowy, zegar RTC nieustawiony.	1
Zabezpieczenia ON	Wspólne - odblokowane/zablokowane zabezpieczenia	1/0
SPZ ON	Odblokowana/zablokowana automatyka SPZ	1/0
EF ON	Odblokowane/zablokowane zabezpieczenia ziemnozwarciowego EF)	1/0
SEF ON	Odblokowane/zablokowane zabezpieczenie ziemnozwarciowe SEF)	1/0
HL ON	Odblokowana/zablokowana automatyka "Praca na linii"	1/0
CCV ON	Odblokowany/zablokowany układu kontroli warunków załączenia	1/0
SZR ON	odblokowana/zablokowana automatyka SZR	1/0
Grupa 1 włączona	Włączona 1. z 4 grup nastaw	1

Grupa 2 włączona	włączona 2. z 4 grup nastaw	1
Grupa 3 włączona	włączona 3. z 4 grup nastaw	1
Grupa 4 włączona	włączona 4. z 4 grup nastaw	1
IOI wejście 1 ON	Wejście dwustanowe włączone/wyłączone	1/0
IOI wejście 2 ON	Wejście dwustanowe włączone/wyłączone	1/0
IOI wejście 3 ON	Wejście dwustanowe włączone/wyłączone	1/0
IOI wejście 4 ON	Wejście dwustanowe włączone/wyłączone	1/0
IOI wejście 5 ON	Wejście dwustanowe włączone/wyłączone	1/0
IOI wejście 6 ON	Wejście dwustanowe włączone/wyłączone	1/0
IOI wejście 7 ON	Wejście dwustanowe włączone/wyłączone	1/0
IOI wejście 8 ON	Wejście dwustanowe włączone/wyłączone	1/0
IOI wejście 9 ON	Wejście dwustanowe włączone/wyłączone	1/0
IOI wejście 10 ON	Wejście dwustanowe włączone/wyłączone	1/0
IOI wejście 11 ON	Wejście dwustanowe włączone/wyłączone	1/0
IOI wejście 12 ON	Wejście dwustanowe włączone/wyłączone	1/0
Pozostałą sygnalizację tworzymy w zależności od potrzeb za pomocą logiki programowalnej		
UD1. UDSignal 1 on	np. wyłączenie od zabezpieczeń. Suma zabezpieczeń działających na wyłączenie np. l>, l>>, lo>, Go>, U>, U<, f>, f<	
UD2. UDSignal 2 on	np. wyłączenie od zabezpieczenia l>, l>>, lo>, Go>, U>, U<, f>, f<	
UD3. UDSignal 3 on	np. pobudzenie zabezpieczenia l>, l>>, lo>, Go>, U>, U<, f>, f<	
UD4. UDSignal 4 on	np. zasilanie strona (+)	
UD5. UDSignal 5 on	np. zasilanie strona (-)	
UD6. UDSignal 6 on	np. zasilanie tylko z baterii, zanik 230V AC	
UD7. UDSignal 7 on	np. uszkodzenie baterii, bateria rozładowana	
UD8. UDSignal 8 on		
UD9. UDSignal 9 on		
UD10. UDSignal 10 on		
UD11. UDSignal 11 on		
UD12. UDSignal 12 on		
UD13. UDSignal 13 on		
UD14. UDSignal 14 on		
UD15. UDSignal 15 on		
UD16. UDSignal 16 on		
UD17. UDSignal 17 on		
UD18. UDSignal 18 on		
UD19. UDSignal 19 on		
UD20. UDSignal 20 on		

INSTRUKCJA OBSŁUGI

UD21. UDSignal 21 on		
UD22. UDSignal 22 on		
UD23. UDSignal 23 on		
UD24. UDSignal 24 on		
UD25. UDSignal 25 on		
UD26. UDSignal 26 on		
UD27. UDSignal 27 on		
UD28. UDSignal 28 on		
UD29. UDSignal 29 on		
UD30. UDSignal 30 on		
UD31. UDSignal 31 on		
UD32. UDSignal 32 on		
UD33. UDSignal 33 on		
UD34. UDSignal 34 on		
UD35. UDSignal 35 on		
UD36. UDSignal 36 on		
UD37. UDSignal 37 on		
UD38. UDSignal 38 on		
UD39. UDSignal 39 on		
UD40. UDSignal 40 on		
Flaga OC ON	Tryb sekcjonizer - pobudzenie OC	
Flaga EF ON	Tryb sekcjonizer - pobudzenie EF	
Flaga SEF ON	Tryb sekcjonizer - pobudzenie SEF	
UV on	Odblokowane/zablokowane zabezpieczenie podnapięciowe UV	1/0
OV on	Odblokowane/zablokowane zabezpieczenie nadnapięciowe OV	1/0
Zab. napięciowe on	Odblokowane/zablokowane zabezpieczenia napięciowe	1/0
UF on	Odblokowane/zablokowane zabezpieczenie podczęstotliwościowe UF	1/0
OF on	Odblokowane/zablokowane zabezpieczenie nadczęstotliwościowe OF	1/0
Zab. czest. On	Odblokowane/zablokowane zabezpieczenia częstotliwościowe	1/0
VU on	Odblokowane/zablokowane zabezpieczeni od asymetrii napięciowej VU	1/0
CU on	Odblokowane/zablokowane zabezpieczenie od asymetrii prądowej CU	1/0
BF on	Odblokowane/zablokowane zabezpieczenie nadprądowego BF	1/0
LS on	Odblokowane/zablokowane zabezpieczenie od utraty zasilania	1/0
NVS on	Odblokowane/zablokowane zabezpieczenie od składowej zerowej napięcia	1/0
NAP on	Odblokowane/zablokowane zabezpieczenie NAP - Go,Bo,Yo	1/0

A6.2. Sterowanie

Nazwa	Opis	Stan
Zamknij	Polecenie Zamknij/Otwórz	1/0
Ustaw Dummy on	Sterowanie testowe - Zamknij/Otwórz	1/0
Ustaw Prot on	Odblokuj/zablokuj zabezpieczenia	1/0
Włączenie automatyki SPZ	Odblokuj/zablokuj automatykę SPZ	1/0
Ustaw EF on	Odblokuj/zablokuj zabezpieczenie ziemnozwarciowe EF	1/0
Ustaw SEF on	Odblokuj/zablokuj zabezpieczenie ziemnozwarciowe SEF	1/0
Ustaw HL on	Odblokuj/zablokuj układ zab. "Praca na linii"	1/0
Włącz CCV	Odblokuj/zablokuj układ kontroli warunków załączenia	1/0
Włączenie automatyki SZR	Odblokuj/zablokuj automatykę SZR	1/0
Ustaw Group 1 on	Przełączenie grupy nastaw na 1.	
Ustaw Group 2 on	Przełączenie grupy nastaw na 2.	
Ustaw Group 3 on	Przełączenie grupy nastaw na 3.	
Ustaw Group 4 on	Przełączenie grupy nastaw na 4.	
Kasuj liczniki zadziałań		
Kasuj liczniki energii		
Kasowanie rejestratorów		
Kasuj liczniki TCI		
Ustaw output 1 on)	Sterowanie wyjściami dwustanowymi - włącz/wyłącz	1/0
Ustaw output 2 on	Sterowanie wyjściami dwustanowymi - włącz/wyłącz	1/0
Ustaw output 3 on	Sterowanie wyjściami dwustanowymi - włącz/wyłącz	1/0
Ustaw output 4 on	Sterowanie wyjściami dwustanowymi - włącz/wyłącz	1/0
Ustaw output 5 on	Sterowanie wyjściami dwustanowymi - włącz/wyłącz	1/0
Ustaw output 6 on	Sterowanie wyjściami dwustanowymi - włącz/wyłącz	1/0
Ustaw output 7 on	Sterowanie wyjściami dwustanowymi - włącz/wyłącz	1/0
Ustaw output 8 on	Sterowanie wyjściami dwustanowymi - włącz/wyłącz	1/0
Ustaw output 9 on	Sterowanie wyjściami dwustanowymi - włącz/wyłącz	1/0
Ustaw output 10 on	Sterowanie wyjściami dwustanowymi - włącz/wyłącz	1/0
Ustaw output 11 on	Sterowanie wyjściami dwustanowymi - włącz/wyłącz	1/0

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Ustaw output 12 on	Sterowanie wyjściami dwustanowymi - włącz/wyłącz	1/0
Zerowanie wartości lokalizatora zakłócenia		
Zerowanie flag zakłócenia	Dotyczy trybu pracy sekcjonizer	
Ustaw UV on	Odblokuj/zablokuj zabezpieczenie podnapięciowe UV	1/0
Ustaw OV on	Odblokuj/zablokuj zabezpieczenie nadnapięciowe OV	1/0
Zab. napięciowe on	Odblokuj/zablokuj zabezpieczenia napięciowe	1/0
Ustaw UF on	Odblokuj/zablokuj zabezpieczenie podczęstotliwościowe UF	1/0
Ustaw OF on	Odblokuj/zablokuj zabezpieczenie nadczęstotliwościowe OF	1/0
Zab. czest. On	Odblokuj/zablokuj zabezpieczenia częstotliwościowe	1/0
Ustaw VU on	Odblokuj/zablokuj zabezpieczenie od asymetrii napięciowej	1/0
Ustaw CU on	Odblokuj/zablokuj zabezpieczenie od asymetrii prądowej	1/0
Ustaw BF on	Odblokuj/zablokuj zabezpieczenie nadprądowe BF	1/0
Ustaw LS on	Odblokuj/zablokuj zabezpieczenie od utraty zasilania	1/0
Ustaw NVS on	Odblokuj/zablokuj zabezpieczenie od składowej zerowej nap.	1/0
Ustaw NAP on	Odblokuj/zablokuj zabezpieczenie ziemnozwarciowe Yo, Go, Bo	1/0

A6.3. Liczniki

Nazwa	Opis	
Energia czynna, faza A		
Energia czynna, faza B		
Energia czynna, faza C		
Energia czynna trójfazowa		
Energia bierna, faza A		
Energia bierna, faza B		
Energia bierna, faza C		
Energia bierna trójfazowa		
Wyłączenia od BF		
Wyłączenia od OC		
Wyłączenia od EF		
Wyłączenia od SEF		
Wyłączenia od VU		
Wyłączenia od UV		
Wyłączenia od OV		
Wyłączenia od CU		
Wyłączenia od UF		
Wyłączenia od LS		
SPZ od OC		
SPZ od SEF		

SPZ od UV		
SPZ od OV		
SPZ od UF		
SZR		
Całkowita liczba operacji ZO		
Zużycie mechaniczne		
Zużycie styków głównych	Prąd kumulowany wyłącznika	
Zapełnienie profilu obciążenia		
Zapełnienie rejestratora zdarzeń		
Zapełnienie rejestratora zakłóceń		
Zapełnienie rejestratora awarii		
Zapełnienie rejestratora komunikatów zmian		
Zapełnienie rejestratora zdarzeń komunikacji		
Transmitted frames	Ramki wysłane	
Ramki odbierane		
Błędy CRC		
Timeouts	Przekroczenie czasu oczekiwania na odpowiedź	
Zdarzenia spontaniczne		
Zapełnienie bufora zdarzeń klasy 1		
Zapełnienie bufora zdarzeń klasy 2		
Zapełnienie bufora zdarzeń klasy 3		
Wyłączenie od NVS		
Wyłączenie od NAP		
SPZ od NAP		
Wyłączenie od OC SEC	Dotyczy trybu pracy sekcjonizer	
Wyłączenie od EF SEC	Dotyczy trybu pracy sekcjonizer	
Wyłączenie od SEF SEC	Dotyczy trybu pracy sekcjonizer	
Załączenie przez autmatykę SPZ SEC	Dotyczy trybu pracy sekcjonizer	
OCID detekcja zakłócenia	Dotyczy trybu pracy sekcjonizer	
EFID detekcja zakłócenia	Dotyczy trybu pracy sekcjonizer	
SEFID detekcja zakłócenia	Dotyczy trybu pracy sekcjonizer	

A6.4. Pomiary

Nazwa	Opis	
Prąd fazowy A		
Prąd fazowy B		
Prąd fazowy C		
Prąd zerowy		
Składowa zgodna prądu		
Składowa przeciwna prądu		
Napięcie składowej zgodnej, strona +'''		
Napięcie składowej zgodnej, strona -'''		
Napięcie składowej przeciwnej, strona +'''		

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Napięcie składowej przeciwnej, strona -""		
Częstotliwość, strona +""		
Częstotliwość, strona -""		
Współczynnik mocy, faza A		
Współczynnik mocy, faza B		
Współczynnik mocy, faza C		
Współczynnik mocy trójfazowy		
Napięcie fazowe Ua, strona +""		
Napięcie fazowe Ua, strona -""		
Napięcie fazowe Ub, strona +""		
Napięcie fazowe Ub, strona -""		
Napięcie fazowe Uc, strona +""		
Napięcie fazowe Uc, strona -""		
Napięcie międzyfazowe Uab, strona +""		
Napięcie międzyfazowe Uab, strona -""		
Napięcie międzyfazowe Ubc, strona +""		
Napięcie międzyfazowe Ubc, strona -""		
Napięcie międzyfazowe Uca, strona +""		
Napięcie międzyfazowe Uca, strona -""		
Moc czynna, faza A		
Moc czynna, faza B		
Moc czynna, faza C		
Moc czynna trójfazowa		
Moc bierna, faza A		
Moc bierna, faza B		
Moc bierna, faza C		
Moc bierna trójfazowa		
Pojemność znamionowa akumulatora		
MPM numer fabryczny		
PSM numer fabryczny		
DRVM numer fabryczny		
Prąd zakłócenia, faza A		
Prąd zakłócenia, faza B		
Prąd zakłócenia, faza C		
Doziemny prąd zwarcia		
Składowa zgodna prądu w czasie zakłócenia		
Składowa przeciwna prądu w czasie zakłócenia		
Składowa zgodna napięcia w czasie zakłócenia		
Składowa przeciwna napięcia w czasie zakłócenia		
Częstotliwość w czasie zakłócenia		
Różnica kąta fazowego pomiędzy U1+ i U1-		
Kąt między Uo i Io		
Kąt między Uo i Io w czasie zakłócenia		
Temperatura wewnętrzna w szafce sterowania RC		
Max Ia z ostatniego zakłócenia		

Max Ib z ostatniego zakłócenia		
Max Ic z ostatniego zakłócenia		
Max In z ostatniego zakłócenia		
Odległość do miejsca zwarcia (Xf)		
Składowa zgodna reaktancji pętli zwarcia		
Składowa zerowa reaktancji pętli zwarcia		
Odległość do miejsca zwarcia (Rozruch)		
Odległość do miejsca zwarcia (Żądanie wyłączenia)		
Rezystancja pętli zwarcia AB		
Rezystancja pętli zwarcia AB		
Rezystancja pętli zwarcia BC		
Rezystancja pętli zwarcia BC		
Rezystancja pętli zwarcia CA		
Rezystancja pętli zwarcia CA		
Rezystancja pętli zwarcia doziemnego fazy A		
Reaktancja pętli zwarcia doziemnego fazy A		
Rezystancja pętli zwarcia doziemnego fazy B		
Reaktancja pętli zwarcia doziemnego fazy B		
Rezystancja pętli zwarcia doziemnego fazy C		
Reaktancja pętli zwarcia doziemnego fazy C		
Napiecie baterii		
Szerokość geograficzna	Wymagana zewnętrzna antena GPS	
Długość geograficzna	Wymagana zewnętrzna antena GPS	
Wersja programu		
Wersja softwaru MPM		



Obszar działania Tavrída Electric

Tavrída Electric Polska sp. z o.o.
ul. Graniczna 44, 43-100 Tychy

Tel.: +48 (32) 3271986

Fax: +48 (32) 3271987

E-mail: biuro@tavrida.pl

www.tavrida.pl www.reklozer.pl