

Cyfrowe przekaźniki zabezpieczeniowe Seria mZAZ

**DOKUMENTACJA
TECHNICZNO-RUCHOWA**

**ELEKTROENERGETYCZNA
AUTOMATYKA
ZABEZPIECZENIOWA**



SPIS TREŚCI

1. UWAGI PRODUCENTA.....	4
1.1. ZASADY ZWIĄZANE Z BEZPIECZEŃSTWEM OBSŁUGI I EKSPLOATACJI	4
1.2. WYKAZ PRZYJĘTYCH NORM	4
1.3. PRZECCHOWYWANIE I TRANSPORT	6
1.4. MIEJSCE INSTALACJI	6
1.5. MATERIAŁY EKSPLOATACYJNE	6
1.6. WYPOSAŻENIE DODATKOWE	6
1.7. ZASTRZEŻENIA PRODUCENTA	6
1.8. UTYLIZACJA.....	7
1.9. GWARANCJA I SERWIS	7
1.10. SPOSÓB ZAMAWIANIA	8
1.11. DANE PRODUCENTA	9
2. OPIS TECHNICZNY	10
2.1. ZASTOSOWANIE.....	10
2.2. PODSTAWOWE WŁAŚCIWOŚCI	10
2.3. BUDOWA I DZIAŁANIE.....	11
2.4. DANE TECHNICZNE.....	12
2.4.1. Ogólne parametry techniczne	12
2.4.2. Biblioteka funkcji zabezpieczeniowych i automatyk.	13
2.5. Opis zabezpieczeń.....	13
2.5.1. Zabezpieczenie nadprądowe trójfazowe $I > (50/51)$	15
2.5.2. Zabezpieczenie nadprądowe trójfazowe zależne $I_{p1} > (51)$	15
2.5.3. Zabezpieczenie nadprądowe trójfazowe zależne $I_{p2} > (49R)$	16
2.5.4. Zabezpieczenie nadprądowe składowej przeciwnej $I_2 > (46)$	16
2.5.5. Zabezpieczenie nadprądowe składowej przeciwnej, zależne $I_{2A} > (46)$	17
2.5.6. Zabezpieczenie nadprądowe składowej przeciwnej, zależne $I_{2G} > (46G)$	17
2.5.7. Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne cieplne, zależne $I_c > (49M)$	18
2.5.8. Detekcja stanu pracy silnika – DM.....	18
2.5.9. Zabezpieczenie nadprądowe od utyku wirnika silnika $I_U > (51LR)$	19
2.5.10. Zabezpieczenie nadprądowe od załączenia silnika na zablokowany wirnik $ITR0 > (51LR)$	19
2.5.11. Zabezpieczenie nadprądowe od wydłużonego rozruchu silnika $ITR1 > (48)$	19
2.5.12. Zabezpieczenie nadprądowe od wielokrotnych rozruchów silnika $ITR2 > (66)$	20
2.5.13. Zabezpieczenie podprądowe od pracy jałowej silnika $I_M < (37)$	20
2.5.14. Zabezpieczenie nadnapięciowe trójfazowe $U > (59)$	21
2.5.15. Zabezpieczenie nadnapięciowe trójfazowe $U < (27)$	21
2.5.16. Zabezpieczenie nadnapięciowe składowej zerowej $U_0 > (59N)$	21
2.5.17. Zabezpieczenie podnapięciowe składowej zgodnej $U_1 < (27D)$	22
2.5.18. Zabezpieczenie nadnapięciowe składowej przeciwnej $U_2 > (47)$	22
2.5.19. Zabezpieczenie napięciowe stromościowe $>dU> (27S/59S)$	22
2.5.20. Zabezpieczenie podnapięciowe przyrostowe $DU < (27SA)$	23
2.5.21. Zabezpieczenie podnapięciowe całkowite $CU < (27I)$	23
2.5.22. Zabezpieczenie napięciowe wektorowe - VVS.....	23
2.5.23. Zabezpieczenie nadprądowe ziemnozwarciowe $I_0 > (50N/51N)$	24
2.5.24. Zabezpieczenie nadprądowe ziemnozwarciowe $I_{0S} > (51N)$	24
2.5.25. Zabezpieczenie nadprądowe ziemnozwarciowe kierunkowe $I_{0K} > (59N/67N)$	25
2.5.26. Zabezpieczenie admitancyjne ziemnozwarciowe $Y_0 > (21N)$	26
2.5.27. Zabezpieczenie admitancyjne ziemnozwarciowe kierunkowe $Y_{0K} > (21N)$	26
2.5.28. Zabezpieczenie częstotliwościowe $>f> (81H/81L)$	27
2.5.29. Zabezpieczenie częstotliwościowe stromościowe $df (81S)$	28
2.5.30. Zabezpieczenie częstotliwościowe przyrostowe $Df (81SA)$	28
2.5.31. Zabezpieczenie od mocy zwrotnej $P_z > (32R)$	29
2.5.32. Zabezpieczenie mocowe stromościowe $dP > (32S)$	30
2.5.33. Współpraca z zabezpieczeniami zewnętrznymi - Zew (62).....	31
2.5.34. Zabezpieczenie Temperaturowe $RT > (38)$	31

2.6. Automatyka	32
2.6.1. Automatyka SCO i automatyka SPZ po SCO	32
2.6.2. Automatyka samoczynnego ponownego załączenia - SPZ, z funkcją PDZ (79).	33
2.6.3. Automatyka samoczynnego napięciowego odciążania - SNO.	34
2.7. Właściwości funkcjonalne	34
2.7.1. Obwody wejściowe / wyjściowe	34
2.7.2. Układ wykonawczy	37
2.7.3. Panel operatora	37
2.7.4. Pomiary	38
2.7.5. Komunikacja	38
2.7.6. Rejestracja	39
2.7.7. Liczniki	47
2.7.8. Sygnalizacja wewnętrzna.	47
2.7.9. Sygnały status i sterowania	49
2.7.10. Konfiguracja i logika działania.	49
2.7.11. Pamięć parametrów i zapisów rejestratora.	50
2.7.12. Test i samokontrola poprawnego działania.	50
2.8. Montaż i uruchomienie	50
3. NASTAWIENIA DOMYŚLNE.....	53
4. OBSŁUGA PRZEKAŹNIKÓW SERII MZAZ.....	53
4.1. OBSŁUGA LOKALNA ZA POMOCĄ PANELU OPERATORA	53
4.1.1. Opis płyty czołowej	53
4.1.2. Menu	53
4.1.2. Menu wyświetlacza - według załącznika w dokumentacji techniczno-ruchowej..	53
4.2. OBSŁUGA ZA POMOCĄ KOMPUTERA PC.....	55

ZAŁĄCZNIKI:

- Instrukcja obsługi SMIS – Instalacja i konfiguracja programu
- Instrukcja obsługi SMIS – Obsługa cyfrowych przekaźników zabezpieczeniowych serii mZAZ
- Instrukcja obsługi – Opis konfiguracji.
- Instrukcja obsługi – Menu wyświetlacza.
- Instrukcja obsługi – Lista zdarzeń.

1. UWAGI PRODUCENTA

1.1. Zasady związane z bezpieczeństwem obsługi i eksploatacji

Dla zwrócenia szczególnej uwagi na zagrożenia, jakie mogą wystąpić podczas instalacji i eksploatacji, w Instrukcji Obsługi wprowadzono odpowiednie wyróżniki ze znakiem ostrzegawczym. Ignorowanie podanych zasad bezpieczeństwa może prowadzić do utraty zdrowia i życia. W zależności od poziomu niebezpieczeństwa wyróżniki wraz ze znakiem ostrzegawczym oznaczają:



konieczność sprawdzenia poprawności montażu i podłączenia urządzenia,



konieczność sprawdzenia warunków eksploatacji urządzenia.

Urządzenie, będące przedmiotem niniejszej Instrukcji (IO), zostało zaprojektowane i jest produkowane dla zastosowań przemysłowych.

Podczas pracy urządzenia niektóre jego części mogą znajdować się pod niebezpiecznym napięciem. Niewłaściwe lub niezgodne z przeznaczeniem zastosowanie urządzenia może stwarzać zagrożenie dla osób obsługujących, grozi również uszkodzeniem urządzenia.. Eksploatacja wyrobu przez nabywcę lub osobę trzecią niezgodnie z Instrukcją Obsługi (IO) oraz wykonywanie wszelkiego rodzaju napraw **powoduje w stosunku do nabywcy, użytkownika lub osób trzecich utratę ważności Karty Gwarancyjnej i Protokołu Pomiarowego oraz uchylenie się producenta od odpowiedzialności za wyrób.**

Podczas instalacji i eksploatacji cyfrowych przekaźników serii mZAZ należy przestrzegać przepisy BHP w zakresie pracy przy urządzeniach pod napięciem do 1kV. Urządzenia wyposażone są w zacisk uziemiający do którego należy przyłączyć uziemienie.

Wszystkie czynności związane z obsługą tych urządzeń mogą wykonywać osoby odpowiednio do tego upoważnione.

1.2. Wykaz przyjętych norm

Urządzenie, będące przedmiotem niniejszej instrukcji, zostało zaprojektowane i jest produkowane dla zastosowań przemysłowych.

W procesie opracowania i produkcji przyjęto zgodność z normami, których spełnienie zapewnia realizację założonych zasad i środków bezpieczeństwa, pod warunkiem przestrzegania przez użytkownika wytycznych instalowania i uruchomienia oraz prowadzenia eksploatacji.

Urządzenie spełnia wymagania zasadnicze określone w dyrektywach: niskonapięciowej (LVD2014/35/UE) i kompatybilności elektromagnetycznej (EMC2014/30/UE), poprzez zgodność z normami:



PN-EN 60255-27:2014-06 – dla dyrektywy LVD,

Przekaźniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe. – Część 27.
Wymagania bezpieczeństwa wyrobu.

PN-EN 60255-26:2014-01 – dla dyrektywy EMC,

Przekaźniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe. – Część 26.
Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC).

Normy związane

1. PN-EN 60255-1:2010 – Przekazniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe. Część 1: Wymagania wspólne.
2. PN-EN 60255-8:2000 – Przekazniki energoelektryczne -- Przekazniki elektryczne cieplne
3. PN-EN 60255-127:2014-04 – Przekazniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe. Część 127: Wymagania funkcjonalne dotyczące zabezpieczenia napięciowego przekazników nadnapięciowych/ podnapięciowych.
4. PN-EN 60255-149:2014-03 – Przekazniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe. Część 149: Wymagania funkcjonalne dotyczące elektrycznych przekazników termicznych
5. PN-EN 60255-151:2010 – Przekazniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe. Część 151. Wymagania funkcjonalne dotyczące zabezpieczenia prądowego przekazników nadprądowych/podprądowych
6. PN-EN 60255-21-1:1999 – Przekazniki energoelektryczne. Badania odporności przekazników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych na wibracje, udary pojedyncze i wielokrotne oraz wstrząsy sejsmiczne. Badania odporności na wibracje (sinusoidalne).
7. PN-EN 60255-21-2:2000 – Przekazniki energoelektryczne. Badania odporności przekazników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych na wibracje, udary pojedyncze i wielokrotne oraz wstrząsy sejsmiczne. Badania odporności na udary pojedyncze i wielokrotne.
8. PN-EN 60255-21-3:1999 – Przekazniki energoelektryczne. Badania odporności przekazników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych na wibracje, udary pojedyncze i wielokrotne oraz wstrząsy sejsmiczne. Badania sejsmiczne.
9. PN-EN 60255-26:2014-01 – Przekazniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe. Część 26: Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej
10. PN-EN 60255-27:2014-06 – Przekazniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe. Część 27: Wymagania bezpieczeństwa wyrobu.
11. PN-IEC 255-11:1994 – Przekazniki energoelektryczne. Zaniki i składowe zmienne pomocniczych wielkości zasilających prądu stałego przekazników pomiarowych.
12. PN-IEC 255-12:1994P – Przekazniki energoelektryczne. Przekazniki kierunkowe i przekazniki dwuwielkościowe.
13. PN-EN 60529:2003 – Stopnie ochrony zapewniające przez obudowy (Kod IP).
14. PN-EN 61810-1:2015-09 – Elektromechaniczne przekazniki pośredniczące. Część 1: Wymagania ogólne.
15. PN-EN 61810-2:2011 – Elektromechaniczne przekazniki pośredniczące. Część 2: Niezawodność.
16. PN-EN 61812-1:2011/Ap1:2013-07E – Przekazniki czasowe do zastosowań przemysłowych i do użytku domowego. Część 1: Wymagania i Badania.
17. PN-EN 60068-2-1:2009 – Badania środowiskowe – Część 2-1: Próby – Próba A: Zimno
18. PN-EN 60068-2-2:2009 – Badania środowiskowe – Część 2-2: Próby – Próba B: Suche gorąco
19. PN-EN 60068-2-6:2008 – Badania środowiskowe – Część 2-6: Próby – Próba Fc: Wibracje (sinusoidalne)
20. PN-EN 60068-2-27:2009 – Badania środowiskowe – Część 2-27: Próby – Próba Ea i wytyczne. Udary.
21. PN-EN 60068-2-78:2013-11 – Badania środowiskowe – Część 2-78: Próby – Próba Cab: Wilgotne gorąco stałe
22. PN-EN 61000-4-4:2013-05 – Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 4-4: Metody badań i pomiarów. Badanie odporności na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych.
23. PN-EN 61000-4-5:2014-10 – Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 4-5: Metody badań i pomiarów. Badanie odporności na udary.
24. PN-EN 61000-4-11:2007 – Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 4-11: Metody badań i pomiarów. Badanie odporności na zapady napięcia, krótkie przerwy i zmiany napięcia.
25. PN-EN 61000-6-2:2008 – Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-2: Normy ogólne – Odporność w środowiskach przemysłowych.
26. PN-G-50003: 2003 – Ochrona pracy w górnictwie. Urządzenia elektryczne górnicze. Wymagania i badania.

1.3. Przechowywanie i transport

Urządzenia są pakowane w indywidualne opakowania transportowe w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem w czasie transportu i przechowywania. Urządzenia powinny być przechowywane w opakowaniach transportowych, w pomieszczeniach zamkniętych, wolnych od drgań i bezpośrednich wpływów atmosferycznych, suchych, przewiewnych, wolnych od szkodliwych par i gazów. Temperatura otaczającego powietrza nie powinna być niższa od -25°C i wyższa od $+70^{\circ}\text{C}$, a wilgotność względna nie powinna przekraczać 80%.

1.4. Miejsce instalacji



Urządzenia należy eksploatować w pomieszczeniach pozbawionych wody, pyłu oraz gazów i par wybuchowych, palnych oraz chemicznie czynnych, w których narażenia mechaniczne występują w stopniu umiarkowanym. Wysokość miejsca instalacji nie powinna przekraczać 2000m nad poziomem morza przy temperaturze otoczenia w zakresie -20°C do $+55^{\circ}\text{C}$ i wilgotności względnej nie przekraczającej 80%.

1.5. Materiały eksploatacyjne



W przekaźnikach serii mZAZ zastosowana jest bateria litowa typu CR2032, która służy do podtrzymania danych w pamięci (rejestrator zdarzeń i zakłóceń, liczniki). Baterię należy wymienić po 10 latach eksploatacji lub jeśli suma okresów, gdy urządzenie było wyłączone, przekracza 4 lata. Wcześniejsza wymiana baterii powinna nastąpić, jeśli w wyniku zaniku pomocniczego napięcia zasilającego zabezpieczenie traci zawartość pamięci (m. in. czas i data). Stan baterii nie jest monitorowany. Bateria została umieszczona na podstawie zamontowanej na obwodzie zasilacza. Dostęp do baterii jest możliwy po zdjęciu obudowy. Podczas wymiany należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłową biegunowość baterii a czynności związane z jej wymianą, przy odłączonym napięciu pomocniczym, powinny wykonywać uprawnione do tego osoby. Na baterii można umieścić informację o dacie ostatniej jej wymiany.

1.6. Wyposażenie dodatkowe

- Dokumentacja Techniczno-Ruchowa, protokół pomiarowy, karta gwarancyjna.
- Wersja instalacyjna oprogramowania SMiS (System Monitoringu i Sterowania) - na płycie CD.
- Adapter do montażu zatablicowego (*).
- Konwerter RS-485/USB. (*)

1.7. Zastrzeżenia producenta

- **Odpowiedzialność za wyrób**

Eksploatacja wyrobu przez nabywcę, użytkownika lub osobę trzecią powinna być zgodna z niniejszą Instrukcją Obsługi (IO). Wszelkie naprawy, sprawdzenia zabezpieczeń oraz zmiany konstrukcyjne, dotyczące zarówno całego urządzenia będącego przedmiotem niniejszej instrukcji (IO) jak i jego części i podzespołów - powinny być wykonywane przez producenta lub inny podmiot posiadający uprawnienia producenta.

Producent ZEG-ENERGETYKA Sp. z o. o. oświadcza, że **nie spełnienie** powyższych wymagań **powoduje w stosunku do nabywcy, użytkownika lub osób trzecich utratę ważności gwarancji oraz uchylenie się producenta od odpowiedzialności za wyrób:**

Producent, w terminie 48 godzin od zaistnienia zdarzenia, powinien być powiadomiony o każdej sytuacji mogącej powodować jego odpowiedzialność względem nabywcy, użytkownika lub osób trzecich i przedstawiciel producenta powinien być dopuszczony do udziału w komisjach oceniających przyczyny zdarzenia z udziałem jego wyrobu. Producent ZEG-ENERGETYKA Sp. z o. o. oświadcza, że **nie spełnienie** tego wymagania **powoduje uchylenie się producenta od odpowiedzialności za wyrób oraz konieczność pokrycia przez nabywcę, użytkownika lub osobę trzecią kosztów ewentualnych badań dodatkowych.**

(*) Osobna pozycja cennikowa w ofercie producenta.

▪ Pozostałe zastrzeżenie producenta

Producent ZEG-ENERGETYKA Sp. z o. o. zastrzega sobie możliwość wprowadzania zmian w produkowanych wyrobach wynikających z postępu technicznego. Producent zastrzega sobie prawo informowania o zmianach w treści niniejszej instrukcji (IO) w trybie zwykłej korespondencji.

1.8. Utylizacja

Urządzenie zostało wyprodukowane w przeważającej części z materiałów, które mogą zostać ponownie przetworzone lub utylizowane bez zagrożenia dla środowiska naturalnego. Urządzenie wycofane z użycia może zostać odebrane przez producenta, pod warunkiem, że jego stan odpowiada normalnemu zużyciu. Wszystkie komponenty, które nie zostaną zregenerowane, zostaną usunięte w sposób przyjazny dla środowiska.

1.9. Gwarancja i serwis

Okres gwarancji wynosi 24 miesiące, licząc od daty sprzedaży. Jeżeli sprzedaż poprzedzona była umową podpisaną przez Kupującego i Sprzedającego, obowiązują postanowienia tej umowy.

Gwarancja obejmuje bezpłatne usunięcie wad, ujawnionych podczas użytkowania, przy zachowaniu warunków określonych w karcie gwarancyjnej.

ZEG-ENERGETYKA Sp. z o. o. udziela gwarancji z zastrzeżeniem zachowania niżej podanych warunków:

- instalacja i eksploatacja urządzenia powinna odbywać się zgodnie z fabryczną instrukcją obsługi,
- plomba na obudowie urządzenia powinna być nie naruszona,
- na karcie gwarancyjnej nie mogą być dokonywane żadne poprawki czy zmiany.

GWARANCJA NIE OBEJMUJE:

- uszkodzeń powstałych w wyniku niewłaściwego transportu lub magazynowania,
- uszkodzeń wynikających z niewłaściwej instalacji lub eksploatacji,
- uszkodzeń powstałych wskutek manipulacji wewnątrz urządzenia, zmian konstrukcyjnych, przeróbek i napraw przeprowadzanych bez zgody producenta.

WSKAZÓWKI DLA NABYWCY:

- właściwa i bezawaryjna praca urządzenia wymaga odpowiedniego transportu, przechowywania, montażu i uruchomienia, jak również prawidłowej obsługi, konserwacji i serwisu,
- obsługa urządzenia powinna być wykonywana przez odpowiednio przeszkolony i uprawniony personel,
- przy zgłaszaniu reklamacji należy podać powód reklamacji (objawy związane z niewłaściwym działaniem urządzenia) oraz numer fabryczny zespołu,
- po otrzymaniu potwierdzenia przyjęcia reklamacji należy wysłać, na adres producenta, reklamowane urządzenie wraz z kartą gwarancyjną,
- okres gwarancji ulega przedłużeniu o czas załatwiania uznanej reklamacji.

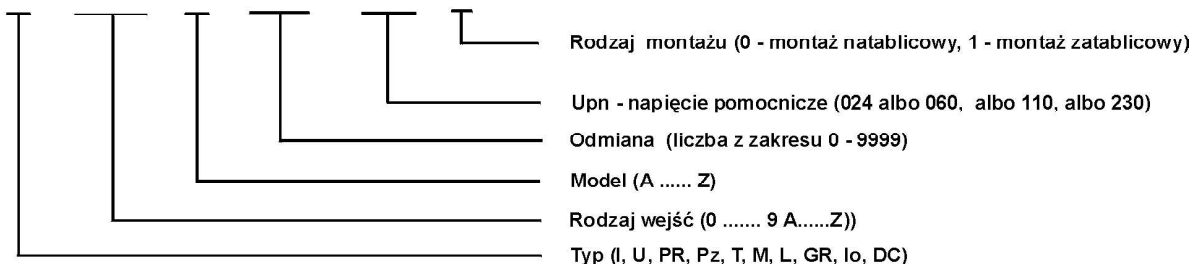
Numery telefonów:

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| - informacja techniczna | +48 (32) 775 07 87 |
| - zgłoszenie napraw serwisowych | +48 (32) 327 14 57 |
| - telefon kontaktowy (całodobowy) | +48 608 081 863 |

1.10. Sposób zamawiania

W zamówieniu należy podać nazwę, typ, model, odmianę, parametry znamionowe, sposób montażu i oznaczenie urządzenia. Sposób budowy oznaczania urządzeń serii mZAZ przedstawiono poniżej.

mZAZ - X - xxxx - x - xxxx - xxx - x



■ Oznaczenie według typu:

Typ cyfrowego przekaźnika zabezpieczeniowego serii mZAZ jest ściśle związany z jego zastosowaniem. Typy standardowe:

- uniwersalne zabezpieczenie nadprądowe typu **mZAZ-I**
- uniwersalne zabezpieczenie napięciowe typu **mZAZ-U**
- zabezpieczenie pola pomiarowego typu **mZAZ-PR**
- zabezpieczenie od mocy zwrotnej typu **mZAZ-Pz**
- zabezpieczenie transformatora SN typu **mZAZ-T**
- zabezpieczenie silników elektrycznych typu **mZAZ-M**
- zabezpieczenie linii SN typu **mZAZ-L**
- zabezpieczenie generatora małej mocy typu **mZAZ-GR**
- zabezpieczenie ziemnozwarciowe typu **mZAZ-lo**
- zabezpieczenie obwodów prądu stałego typu **mZAZ-DC**

■ Oznaczenie według rodzajów wejść pomiarowych (cyfry kodujące rodzaj wejść)

- 0 - brak wejścia pomiarowego
- 1 - wejście prądowe, transformatorowe, $I_n=1$ A, zakres pomiarowy $I \leq 42I_n$
- 2 - wejście prądowe, transformatorowe, $I_n=5$ A, zakres pomiarowy $I \leq 42I_n$
- 3 - wejście napięciowe, transformatorowe, $U_n=100$ V
- 4 - wejście napięciowe, transformatorowe, $U_n=400$ V
- 5 - wejście prądowe do współpracy z przetwornikiem temperatury, zakres pomiarowy $I_{dc}=(4-20)$ mA
- 6 - wejście prądowe, transformatorowe, $I_n=5$ A, zakres pomiarowy $I \leq 20A$
- 7 - wejście prądowe z przetwornikiem LEM, $I_n=0,5$ A, zakres pomiarowy $I \leq 6000$ mA
- 8 - wejście napięciowe z przetwornikiem LEM, $U_n=100$ V
- 9 - wejście napięciowe, transformatorowe, $U_n=230$ V

Standardowo, ze względu na rodzaj wejść, produkowane są przekaźniki serii mZAZ według oznaczeń jak w tabeli.

Lp.	Oznaczenie typu	Rodzaj wejść (zaciski odpowiednio: 5-6, 7-8, 9-10, 11-12)	Parametry znamionowe (rysunek 11)
1.	mZAZ-I	1116	$I_1=I_2=I_3=I_n=1$ A, $I_{on}=5$ A
		2226	$I_1=I_2=I_3=I_n=5$ A, $I_{on}=5$ A
2.	mZAZ-U	3333	$U_1=U_2=U_3=U_n=100$ V, $U_{on}=100$ V
		4440	$U_1=U_2=U_3=U_n=400$ V, brak wejścia U_o
3.	mZAZ-PR	3333	$U_1=U_2=U_3=U_n=100$ V, $U_{on}=100$ V
		4440	$U_1=U_2=U_3=U_n=400$ V, brak wejścia U_o
4.	mZAZ-Pz	6633	$I_1=I_2=I_n=5$ A, $U_{32}=U_{13}=U_n=100$ V
		6004	$I_1=I_n=5$ A, $U_{13}=U_n=400$ V
5.	mZAZ-T	1113	$I_1=I_2=I_3=I_n=1$ A, $U_{on}=100$ V
		2223	$I_1=I_2=I_3=I_n=5$ A, $U_{on}=100$ V
6.	mZAZ-M	1113	$I_1=I_2=I_3=I_n=1$ A, $U_n=100$ V
		2223	$I_1=I_2=I_3=I_n=5$ A, $U_n=100$ V
		1115	$I_1=I_2=I_3=I_n=1$ A, $I_{dc}=(4-20)$ mA
		2225	$I_1=I_2=I_3=I_n=5$ A, $I_{dc}=(4-20)$ mA
		1116	$I_1=I_2=I_3=I_n=1$ A, $I_{on}=5$ A
		2226	$I_1=I_2=I_3=I_n=5$ A, $I_{on}=5$ A
7.	mZAZ-L	1163	$I_1=I_2=I_n=1$ A, $I_{on}=5$ A, $U_{on}=100$ V
		2263	$I_1=I_2=I_n=5$ A, $I_{on}=5$ A, $U_{on}=100$ V
8.	mZAZ-GR	3336	$U_1=U_2=U_3=U_n=100$ V, $I_1=I_n=5$ A
		9996	$U_1=U_2=U_3=U_n=230$ V, $I_1=I_n=5$ A
9.	mZAZ-lo	1263	$I_{o1n}=1$ A, $I_{o2n}=5$ A, $I_{o3n}=1$ A, $U_{on}=100$ V
		0063	$I_o=1$ A, $U_{on}=100$ V
		0780	$I_o=0,5$ A, $U_{on}=100$ V
10.	mZAZ-DC	7080	$I_{dcn} \leq 5$ A, $U_{dcn} \leq 220$ V

Przykład oznaczenia przekaźników serii mZAZ ze względu na rodzaj wejść pomiarowych (rysunek 11):

mZAZ-I-2263 wejście I1, I2 (zaciski odpowiednio 5-6, 7-8) – prądowe, transformatorowe, $I1=I2=I_n=5\text{ A}$;
wejście Io (zaciski 9-10) – prądowe, transformatorowe, $I_o=5\text{ A}$,
wejście Uo (zaciski 11-12) – napięciowe, $U_o=100\text{ V}$.

▪ **Oznaczenia według modelu.**

Model jest ściśle powiązany z konfiguracją programową zabezpieczeń w urządzeniu. Model oznaczany jest literami od A do Z. Standardowo produkowany jest model A. Zestaw zabezpieczeń dla danego typu i modelu przekaźnika jest związany z rodzajem jego wejść pomiarowych.

Szczegółowy opis zabezpieczeń i automatyk dostępny jest w **Instrukcji obsługi** przekaźników serii mZAZ.

▪ **Oznaczenie według odmiany:**

Odmiana ściśle powiązana jest z zakresami pomiarowymi wielkości wejściowych.

0000 – standardowa: $I=(0÷42)I_n$; $U=(0÷1,2)U_n$, $I_o=(5÷600)\text{ mA}$.
00019999 – inna

▪ **Oznaczenie według wartości napięcia pomocniczego.**

Oznaczenie ściśle powiązane jest z wartością znamionową napięcia pomocniczego.

024 – znamionowa wartość napięcia pomocniczego $U_{pn}=24\text{ V AC/DC}$
060 – znamionowa wartość napięcia pomocniczego $U_{pn}=(48-60)\text{ V AC/DC}$
230 – znamionowa wartość napięcia pomocniczego $U_{pn}=(110-230)\text{ V AC/DC}$.

▪ **Oznaczenie według rodzaju obudowy.**

0 – obudowa natablicowa
1 – obudowa za tablicowa (adapter do montażu za tablicowego jest osobną pozycją w ofercie producenta).

Przykład oznaczenia:

Uniwersalne zabezpieczenie napięciowe, typu **mZAZ-U-3333-A-0000-100-0**, o parametrach:
 $U_n=100\text{ V}$, $U_o=100\text{ V}$, model A, odmiana 0000, napięcie pomocnicze $U_{pn}=110\text{ V}$, montaż natablicowy.

1.11. Dane producenta

ZEG-ENERGETYKA Sp. z o.o.

ul. Zielona 27

43-200 Pszczyna

tel: +48 32 775 07 80

tel/fax: +48 32 775 07 83

e-mail: biuro@zeg-energetyka.pl

www.zeg-energetyka.pl

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. Zastosowanie

Cyfrowe przekaźniki zabezpieczeniowe serii mZAZ, o czterech wejściach analogowych, to ekonomiczne i przyjazne w aplikacjach urządzenia, charakteryzujące się wspólną platformą sprzętową i programową konfigurowaną przez producenta. Urządzenia te integrują w sobie funkcje pomiarowe, zabezpieczeniowe, sterownicze, automatyki oraz rejestracyjne i mogą być stosowane w oszczędnych układach elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej w aplikacjach wysokiego, średniego jak i niskiego napięcia. Przekaźniki serii mZAZ produkowane są w obudowie BOPLA CN100AK-V0 przystosowanej do montażu natablicowego albo zatablicowego - po zastosowaniu odpowiedniego adaptera. W zależności od zastosowania rozróżnia się następujące typy cyfrowych przekaźników zabezpieczeniowych serii mZAZ:

- Uniwersalne zabezpieczenie nadprądowe typu **mZAZ-I**
- Uniwersalne zabezpieczenie napięciowe typu **mZAZ-U**
- Zabezpieczenie pola pomiarowego typu **mZAZ-PR**
- Zabezpieczenie od mocy zwrotnej typu **mZAZ-Pz**
- Zabezpieczenie transformatora SN typu **mZAZ-T**
- Zabezpieczenie silników elektrycznych typu **mZAZ-M**
- Zabezpieczenie linii SN typu **mZAZ-L**
- Zabezpieczenie generatora małej mocy typu **mZAZ-GR**
- Zabezpieczenie ziemnozwarciowe typu **mZAZ-lo**
- Zabezpieczenie obwodów prądu stałego typu **mZAZ-DC**

2.2. Podstawowe właściwości

- Biblioteka funkcji zabezpieczeniowych i automatyk.
- Cztery konfigurowane wejścia analogowe, indukcyjne, do współpracy z zewnętrznymi przekładnikami zabezpieczeniowymi (opcjonalnie jedno wejście analogowe do współpracy z przetwornikiem (4-20) mA dc).
- Siedem programowalnych wyjść przekaźnikowych.
- Dwa wejścia dwustanowe z możliwością programowej konfiguracji.
- Sześć diod (LED) do sygnalizacji wewnętrznej, programowalnych.
- Panel operatora z wyświetlaczem LCD oraz uproszczoną klawiaturą na płycie czołowej do podstawowej obsługi urządzenia.
- Cztery banki nastaw wartości rozruchowych.
- Formowany impuls sterujący na wyłączenie (100 ÷ 1000)ms .
- Sygnalizacja wewnętrzna najważniejszych stanów pracy urządzenia na wyświetlaczu LCD.
- Pomiar bieżących wartości wielkości wejściowych i obliczeniowych.
- Licznik prądu kumulowanego wyłącznika (PKW) i liczniki zadziałań.
- Konfigurowalny u producenta zestaw zabezpieczeń, w oparciu o otwartą bibliotekę oprogramowania.
- Logika programowalna u producenta, częściowo udostępniona również do konfigurowania przez użytkownika.
- Oprogramowanie SMiS do pełnej obsługi urządzenia przez PC.
- Rejestracja zdarzeń.
- Rejestracja próbek i amplitud zakłóceń analogowych i binarnych.
- Rejestracja parametrów ostatniego zakłócenia.
- Wyjście stykowe BZ do sygnalizacji awarii urządzenia lub braku napięcia pomocniczego.
- Testowanie i samokontrola poprawnego działania urządzenia.
- Zegar czasu rzeczywistego.
- Port komunikacyjny RS-485
- Zdalna komunikacja szeregową z komputerem PC lub systemem nadrzędnym w standardzie RS-485, protokół komunikacyjny – MODBUS RTU (ZEG-E).
- Wielopoziomowa ochrona przed nieuprawnionym dostępem.
- Technika cyfrowa zapewniająca wysoką stabilność, dokładność i pewność działania.

2.3. Budowa i działanie

Cyfrowe przekaźniki zabezpieczeniowe serii **mZAZ** są urządzeniami kontrolno-pomiarowymi i zabezpieczeniowymi. Dla maksymalnej konfiguracji sprzętowej wejściowymi wielkościami pomiarowymi są napięcia oraz prądy, zgodnie ze schematem połączeń zewnętrznych (rysunek 11). Na podstawie tych wielkości wyznaczane są odpowiednie wartości wielkości kryterialnych zabezpieczeń. Jeżeli chociaż jedna z wielkości pomiarowych lub obliczeniowych przekroczy wartość nastawczą wprowadzoną przez użytkownika to, następuje odpowiednia reakcja aktywnych zabezpieczeń, zgodna z algorytmami funkcji zabezpieczeniowych zaimplementowanych w urządzeniu. Urządzenie wyposażono w programowalne wyjścia (przekaźniki wyjściowe S1÷S7) oraz w przekaźnik BZ sygnalizujący uszkodzenie zasilacza lub brak napięcia pomocniczego, lub błąd w działaniu oprogramowania.

Do podstawowych bloków i układów funkcjonalnych urządzenia należą:

- wejściowe układy pomiarowe, układ wejść dwustanowych, mikroprocesorowy układ pomiarowo-logiczny
- układ wyjściowy (przekaźniki wykonawcze i sygnalizacyjne)
- panel operatora z klawiaturą, wyświetlaczem OLED oraz diodami sygnalizacji optycznej
- zasilacz
- port RS-485 do komunikacji z systemem nadzoru zabezpieczeń lub stacją inżynierską.

Edycja parametrów urządzeń serii mZAZ, zabezpieczona jest ośmiocyfrowym hasłem użytkownika (**hasło fabryczne – 00000000**) i jest opisana szczegółowo w załączniku do Instrukcji obsługi – Opis konfiguracji.

Jeżeli hasło nie jest znane to z panelu operatora możliwe jest: kasowanie sygnalizacji optycznej WWZ, przeglądanie wyników pomiarów wielkości wejściowych i obliczeniowych, przeglądanie rejestratora zdarzeń ARZ oraz rejestratora zdarzeń systemowych, przeglądanie zapisów rejestratora ostatniego zakłócenia i stanów liczników, podgląd nastaw i wersji programu urządzenia, podgląd czasu systemowego, przeglądanie i zmiana parametrów komunikacji, podgląd stanu wejść i wyjść dwustanowych, podgląd sygnalizacji na wyświetlaczu.

Jeżeli hasło jest znane to z panelu operatora dodatkowo możliwe jest: edycja nastaw i zmiana zestawu nastaw, zmiana czasu systemowego, test wejść/wyjść, zmiana hasła użytkownika, dostęp do menu POLECENIA (odstawianie lub włączanie funkcji urządzenia, wybranie trybu TEST WEJŚĆ/WYJŚĆ, kasowanie i ustawianie wartości liczników, kasowanie rejestratora zdarzeń ARZ).

Jeżeli urządzenie serii mZAZ pracuje pod nadzorem systemu sterowania i monitoringu SMiS, to hasło użytkownika umożliwia dodatkowo: podgląd konfiguracji, odczytanie numeru fabrycznego oraz nazwy i opisu przekaźnika, podgląd statusu urządzenia (stan wejść dwustanowych, stan wyjść przekaźnikowych, stan sygnalizacji i liczników).



W przypadku zapomnienia hasła dostępu do urządzenia serii mZAZ, należy utworzyć plik serwisowy (Instrukcja obsługi SMiS), zapisać go na dysku i wysłać do producenta - w celu odczytania hasła.

Cyfrowe przekaźniki zabezpieczeniowe serii **mZAZ**, produkowane jest w obudowie CN100AK - BOPLA. Stopień ochrony obudowy – IP40 (zaciski IP20). Urządzenia te przystosowane są do montażu natablicowego (montaż na szynie TS35 lub montaż śrubowy) albo zatablicowego (za pomocą adaptera) rysunek 3. Na płycie czołowej tych urządzeń znajduje się wyświetlacz LCD, klawiatura umożliwiające pełną obsługę urządzeń oraz diody sygnalizacji optycznej. Obwody pomiarowe są doprowadzone do zacisków umożliwiających przyłączenie przewodów o przekroju do 4mm². Pozostałe obwody wejściowe i wyjściowe są doprowadzone do zacisków umożliwiających przyłączenie przewodów o przekroju do 2,5 mm².

2.4. Dane techniczne

2.4.1. Ogólne parametry techniczne

Napięcie pomiarowe znamionowe U_n	100 V, albo 230 V, albo 400 V
Prąd znamionowy I_n	0,5 A albo 1 A albo 5 A
Częstotliwość znamionowa f_n	50 Hz
Znamionowe pomocnicze napięcie zasilające U_{pn}	24 V AC/DC albo 48 V/60 V AC/DC albo 110 V AC/DC, 230 V AC/DC
Zakres roboczy napięcia pomocniczego U_p	$(0,8 \div 1,2)U_{pn}$
Znamionowe napięcie sterujące U_{sn}	zgodne z U_{pn}
Pobór mocy w obwodach napięciowych przy $U=U_n$	$\leq 1 \text{ VA}$
Pobór mocy w obwodach napięcia sterującego przy $U=U_{sn}$	$\leq 1 \text{ W} / 3 \text{ VA}$ dla 1 wejścia
Pobór mocy w obwodach napięcia pomocniczego	$\leq 8 \text{ W}$
Zakres pomiarowy prądu	$I=(0\div 42)I_n$ albo $I=(0\div 10,5)I_n$
Zakres pomiarowy napięcia	$U=(0\div 1,44)U_n$ dla $U_n \leq 230 \text{ V}$, $U=(0\div 1,25)U_n$ dla $U_n=400 \text{ V}$
Zakres pomiarowy prądu dla mZAZ-NET model G	$I=(0\div 5)I_n$
Zakres pomiaru częstotliwości	$f=(39,8 \div 70,2)\text{Hz}$
Zakres nastawczy czasu zadziałania dla zabezpieczeń prądowych niezależnych	$t=(0,00 \div 99,99)\text{s}$
Zakres nastawczy czasu zadziałania dla zabezpieczeń napięciowych niezależnych	$t=(0,00 \div 99,99)\text{s}$
Współczynnik powrotu dla zabezpieczeń nadmiarowych	$k_p=0,80 \div 0,99$
Współczynnik powrotu dla zabezpieczeń niedomiarowych	$k_p=1,01 \div 1,10$
Czas własny zadziałania zabezpieczeń prądowych	$t_w \leq 30\text{ms}$
Czas powrotu dla zabezpieczeń prądowych	$t_p \leq 60\text{ms}$
Czas własny zadziałania zabezpieczeń ziemnozwarciowych - nadprądowych	$t_w \leq 100\text{ms}$
Czas powrotu dla zabezpieczeń ziemnozwarciowych - nadprądowych	$t_p \leq 260\text{ms}$
Czas własny zadziałania zabezpieczeń napięciowych	$t_w \leq 40\text{ms}$
Czas powrotu dla zabezpieczeń napięciowych	$t_p \leq 60\text{ms}$
Napięcie blokady dla zabezpieczeń częstotliwościowych	$U_{bl} = (0,1 \div 0,8)U_n$
Wydłużenie okna czasowego sprawdzania częstotliwości	$T_{spr} = 2 \div 20$
Czas własny zadziałania zabezpieczeń częstotliwościowych	$t_w \leq 80\text{ms} + T_{spr} \times 10\text{ms}$ ($T_{spr} = 2 \div 20$)
Czas powrotu dla zabezpieczeń częstotliwościowych	$t_p \leq 80\text{ms} + T_{spr} \times 10\text{ms}$ ($T_{spr} = 2 \div 20$)
Uchyb gwarantowany pomiaru napięcia ($f_n=50\text{Hz}$)	0,5% w zakresie $(0,8\div 1,2)U_n$
Uchyb gwarantowany pomiaru prądu ($f_n=50\text{Hz}$)	2,5% w zakresie $(0,2\div 42)I_n$
Uchyb gwarantowany pomiaru częstotliwości	$\pm 0,01\text{Hz}$ ($T_{spr} = 2$)
Uchyb gwarantowany pomiaru mocy przy kącie charakterystycznym	2,5%
Uchyb gwarantowany pomiaru czasu dla charakterystyk niezależnych	1% $\pm 10\text{ms}$
Uchyb gwarantowany pomiaru temperatury	2,5%
Zdolność łączeniowa przekaźników wykonawczych S1-S5 (RM699):	
- obciążalność prądowa trwała	6A/250VAC/24VDC
- moc łączeniowa w kategorii AC1	1500VA/250V
- moc łączeniowa w kategorii DC1	144W/24V
Zdolność łączeniowa przekaźników wykonawczych S6-S8 (JS-5K):	
- obciążalność prądowa trwała	8A/250VC/24VDC
- moc łączeniowa w kategorii AC1	2000VA/250V
- moc łączeniowa w kategorii DC1	192W/24V
Zakres temperatury otoczenia podczas pracy	$(253 \div 328)\text{K}$, $-20^\circ\text{C} \div +55^\circ\text{C}$
Wilgotność względna	$\leq 80\%$
Stopień ochrony obudowy	IP40/IP20
Masa zespołu	ok. 0,8 kg
Wymiary ($L \times H \times G$) _{max}	75 x 100 x 120 mm

2.4.2. Biblioteka funkcji zabezpieczeniowych i automatyk.

W cyfrowych przekaźnikach zabezpieczeniowych serii **mZAZ**, w zależności od ich konfiguracji sprzętowej i programowej możliwa jest implementacja niżej wymienionych zabezpieczeń i automatyk.

Nazwa zabezpieczenia lub automatyki	ANSI	OZNACZENIE(*)
Zabezpieczenia prądowe		
Nadprądowe niezależne	50/51	I>>
Nadprądowe zależne	51	Ip1>
Nadprądowe zależne	49R	Ip2>
Nadprądowe z modelem cieplnym	49M	Ic>
Nadprądowe składowej przeciwnej	46	I2>
Nadprądowe składowej przeciwnej zależne		I2A>
Nadprądowe od utyku silnika	51LR	IU>
Nadprądowe od załączenia na zablokowany wirnik silnika		IR0>
Od wydłużonego rozruchu silnika	48	IR1>
Od wielokrotnych rozruchów silnika	66	IR2>
Podprądowe, od pracy jałowej silnika	37	IM<
Zabezpieczenia napięciowe		
Nadnapięciowe trójfazowe	59	U>
Podnapięciowe trójfazowe	27	U<
Nadnapięciowe składowej zerowej	59N	Uo>
Podnapięciowe składowej zgodnej	27D	U1<
Nadnapięciowe składowej przeciwnej	47	U2>
Napięciowe stromościowe	27S/59S	dU</dU>
Podnapięciowe przyrostowe	27SA	DU<
Podnapięciowe całkowite	27I	CU<
Napięciowe wektorowe		VVS
Zabezpieczenia ziemnozwarciowe		
Nadprądowe ziemnozwarciowe	50N/51N	Io>
Nadprądowe ziemnozwarciowe zależne	51N	Ios>
Nadprądowe ziemnozwarciowe kierunkowe	59N/67N	IoK>
Admitancyjne ziemnozwarciowe	21N	Yo>
Admitancyjne ziemnozwarciowe kierunkowe		YoK>
Mocowe kierunkowe ziemnozwarciowe	32N	P_K>
Zabezpieczenia częstotliwościowe		
Nadczęstotliwościowe	81H	f>
Podczęstotliwościowe	81L	f<
Częstotliwościowe stromościowe	81S	df
Częstotliwościowe do detekcji ferorezonansu	81L/81H	>f>
Częstotliwościowe przyrostowe	81SA	Df
Zabezpieczenia mocowe		
Mocowe, od mocy zwrotnej, dwustopniowe	32R	Pz>
Mocowe stromościowe	32S	dP
Pozostałe zabezpieczenia		
Zabezpieczenie zewnętrzne	62	Zew
Temperaturowe o wejściach: (4-20)mAdc, (0-10)Vdc	38	RT>
Automatyka		
Automatyka samoczynnego częstotliwościowego odciążania		SCO, SPZpoSCO
Automatyka samoczynnego powtórnego załączania	79	SPZ
Automatyka samoczynnego napięciowego odciążania		SNO

(*) Oznaczenia funkcji zabezpieczeniowych i automatyk mogą się różnić w poszczególnych typach przekaźników serii mZAZ.

W poniższej tabeli przedstawiono zestaw funkcji zabezpieczeniowych i automatyk przypisanych fabrycznie do poszczególnych typów urządzeń serii mZAZ, w zależności od ich zastosowania i rodzaju wejść (model A).

Funkcje zabezpieczeniowe (*)	Zastosowanie przekaźników serii mZAZ																	
	Kod ANSI	Uniwersalne						Linie	Transformatory	Silniki			Generatory			Pole pomiarowe		Obwody prądu stałego
		mZAZ-I-1116, mZAZ-I-2226	mZAZ-U-3333	mZAZ-U-4440	mZAZ-Io-1263	mZAZ-Io-0063	mZAZ-Io-0780			mZAZ-L-1163, mZAZ-L-2263	mZAZ-T-1113, mZAZ-T-2223	mZAZ-M-1113, mZAZ-M-2223	mZAZ-M-1115, mZAZ-M-2225	mZAZ-M-1116, mZAZ-M-2226	mZAZ-GR-3336, mZAZ-GR-	mZAZ-Pz-6633	mZAZ-Pz-6004	
Nadprądowe niezależne	50/51	3						3	3	2	2	2	2	2	2			3
Nadprądowe zależne	51	1						1										
Nadprądowe ziemnozwarciowe, niezależne SN	50N/51N	2			2	2	2	2	2	2	2	2						
Nadprądowe prądu stałego, niezależne	76																	3
Nadprądowe ziemnozwarciowe, niezależne WN	50N/51N				2													
Nadprądowe ziemnozwarciowe, zależne SN	51N	1			2	2	2	1	1			2						
Nadprądowe ziemnozwarciowe, zależne WN	51N				2													
Nadprądowe z modelem cieplnym	49M	1								1	1	1						
Nadprądowe przeciążeniowe (RMS) , zależne	49R	1							1									
Nadprądowe składowej przeciwnej, niezależne	46	1							1									
Nadprądowe składowej przeciwnej, zależne	46	1								1	1	1						
Nadprądowe składowej przeciwnej, zależne	46G	1																
Nadnapięciowe niezależne	59		3	3						2			2	2	2	3	3	2
Podnapięciowe niezależne	27		3	3						2			2	2	2	3	3	2
Nadnapięciowe składowej zerowej, niezależne	59N		3		1	1	1	1	1				1			3		
Nadnapięciowe składowej przeciwnej, niezależne	47		2	2									1			1	1	
Podnapięciowe składowej zgodnej, niezależne	27D		2	2												1	1	
Nadnapięciowe stromościowe (dU/dt)	59S		3	3									1					
Podnapięciowe stromościowe (dU/dt)	27S		3	3									1					
Podnapięciowe przyrostowe (ΔU/ΔT)	27SA		1	1									1					
Podnapięciowe całkowite	27I		1	1														
Admitancyjne ziemnozwarciowe SN	21N				1	1	1	1										
Admitancyjne ziemnozwarciowe kierunkowe SN	21N				1	1	1	1										
Nadprądowe ziemnozwarciowe kierunkowe SN	59N/67N				1	1	1	1	1									
Nadprądowe ziemnozwarciowe kierunkowe WN	59N/67N				1	1	1											
Nadprądowe ziemnozwarciowe z blokadą kier.	59N/67N				1	1	1											
Mocowe kierunkowe ziemnozwarciowe	32N				1	1	1											
Temperaturowe do współpracy z czujnikami	38										1							
Podprądowe niezależne	37									1	1	1						
Od utyku wirnika silnika	51LR									1	1	1						
Od załączenia silnika na zablokowany wimik	51LR									1	1	1						
Od wydłużonego rozruchu silnika	48									1	1	1						
Od wielokrotnych rozruchów silnika	66									1	1	1						
Częstotliwościowe	81L/81H												2	3	3	5	5	
Częstotliwościowe stromościowe (df/dt)	81S												1					
Częstotliwościowe przyrostowe (Δf/ΔT)	81SA												1					
Częstotliwościowe do detekcji ferorezonansu	81L/81H						1/1											
Napięciowe wektorowe V VS													1					
Od mocy zwrotnej	32R												1	2	2			
Mocowe stromościowe	32S												1					
Zabezpieczenia zewnętrzne	62	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Automatyka SCO, SPZpoSCO																5	5	
Automatyka SPZ	79							1										
Automatyka SNO			3	3														

(*) – w kolumnach podano ilość stopni

2.5. Opis zabezpieczeń.

2.5.1. Zabezpieczenie nadprądowe trójfazowe $I > (50/51)$.

Zastosowanie:

Podstawowe zabezpieczenie nadprądowe – czasowe, niezależne, do ochrony urządzeń elektrycznych przed skutkami zwarć i przeciążeń ruchowych.

Warunek działania:

Wielkością kryterialną jest wartość skuteczna składowych podstawowych prądów wejściowych.

$$I > I_r$$

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
I_r	Prąd rozruchowy - model: L, M, P, T	$(0,20 \div 30,00)I_n$ co $0,01I_n$ albo $(0,05 \div 7,50)I_n$ co $0,01 I_n$	$1,00I_n$
	Prąd rozruchowy - model G	$(0,020 \div 3,000)I_n$ co $0,001 I_n$	$3,00I_n$
k_p	Współczynnik powrotu	$0,80 \div 0,99$ co $0,01$	$0,97$
t	Opóźnienie zadziałania	$(0,00 \div 99,99)$ s co $0,01$	$1,00$ s
ON/OFF	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona
OR/AND	Logika pobudzenia wejść	OR/AND	OR

2.5.2. Zabezpieczenie nadprądowe trójfazowe zależne $I_{p1} > (51)$.

Zastosowanie:

Zabezpieczenie nadprądowo-czasowe, zależne, do ochrony urządzeń elektrycznych przed skutkami przeciążeń ruchowych.

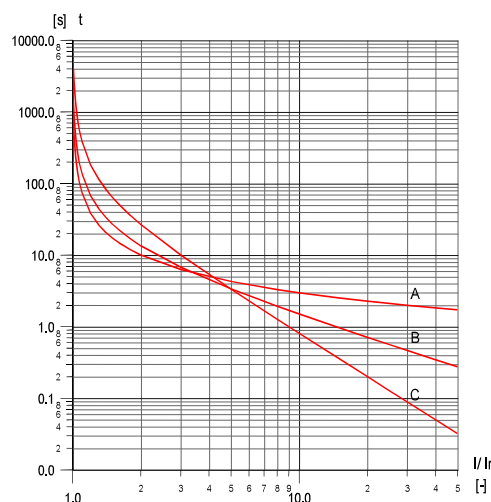
Warunki działania:

$$I = I_{max_1h} > I_r$$

Wielkością kryterialną jest maksymalna wartość skuteczna składowych podstawowych prądów wejściowych. Czas zadziałania zabezpieczenia, po nastawieniu odpowiednich parametrów, określa poniższa zależność.

$$t = \frac{k}{(I/I_r)^\alpha - 1} \quad [s]$$

- typ A - charakterystyka normalna: $k = 0,14s$; $\alpha = 0,02$
typ B - charakterystyka bardzo zależna: $k = 13,5s$; $\alpha = 1$
typ C - charakterystyka ekstremalnie zależna: $k = 80s$; $\alpha = 2$



Rysunek 1. Przykładowe charakterystyki czasowe zależne zabezpieczenia $I_{p1} >$

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
I_r	Prąd rozruchowy	$(0,20 \div 2,00)I_n$ co $0,01I_n$	$1,10I_n$
k_p	Współczynnik powrotu	$0,80 \div 0,99$ co $0,01$	$0,97$
α	Wykładnik charakterystyki	$0,02 \div 2,00$ co $0,01$	$1,00$
k	Współczynnik charakterystyki	$(0,01 \div 200,00)$ s	$13,50$ s
ON/OFF	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona

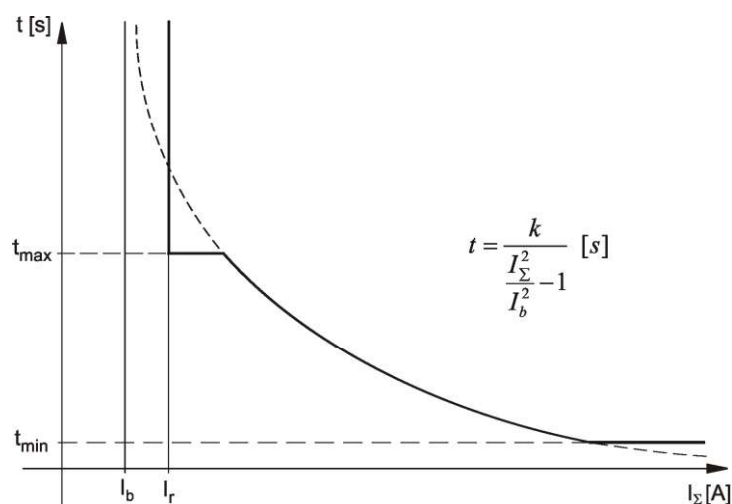
2.5.3. Zabezpieczenie nadprądowe trójfazowe zależne $I_{p2} > (49R)$.

Zastosowanie:

Zabezpieczenie nadprądowe – czasowe, cieplne, do ochrony urządzeń elektrycznych przed skutkami przeciążeń.

Warunki działania: $I_{\Sigma} > I_r$; $I_{\Sigma}^2 = \frac{I_1^2 + I_2^2 + I_3^2}{3}$

Wielkością kryterialną jest wartość skuteczna (rms) prądów wejściowych (I_1 , I_2 , I_3) Czas działania zabezpieczenia, po nastawieniu odpowiednich parametrów, określa poniższa zależność.



Rysunek 2. Przykładowa charakterystyka czasowa zależna zabezpieczenia $I_{p2} >$.

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
I_r	Prąd rozruchowy	$(0,50 \div 1,50)I_b$ co $0,01I_b$	I_b
k_p	Współczynnik powrotu	$0,80 \div 0,99$ co $0,01$	$0,97$
I_b	Prąd bazowy	$(0,50 \div 1,50)I_n$ co $0,01I_n$	I_n
k	Współczynnik charakterystyki	$(1,0 \div 99,9)$ s co $0,1$ s	$5,00$ s
t_{min}	Minimalny czas działania	$(1,0 \div 99,9)$ s co $0,1$ s	2 s
t_{max}	Maksymalny czas działania	$(100 \div 2000)$ s co 1 s	200 s
t_{powr}	Czas powrotu charakterystyki	$(5 \div 1000)$ s co 1 s	10 s
ON/OFF	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona

2.5.4. Zabezpieczenie nadprądowe składowej przeciwnej $I_2 > (46)$.

Zastosowanie:

Zabezpieczenie nadprądowe – czasowe, niezależne, do ochrony urządzeń elektrycznych przed asymetrią obciążenia.

Warunek działania:

$$I_2 > I_r$$

Wielkością kryterialną jest wartość skuteczna składowej symetrycznej przeciwnej prądu, wyznaczana obliczeniowo na podstawie prądów wejściowych.

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
I_r	Prąd rozruchowy	$(0,10 \div 1,00)I_n$ co $0,01I_n$	$0,20I_n$
k_p	Współczynnik powrotu	$0,80 \div 0,99$ co $0,01$	$0,97$
t	Opóźnienie zadziałania	$(0,00 \div 99,99)$ s co $0,01$	$1,00$ s
ON/OFF	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona

2.5.5. Zabezpieczenie nadprądowe składowej przeciwnej, zależne $I_{2A} > (46)$.

Zastosowanie:

Zabezpieczenie nadprądowe – czasowe, zależne, do ochrony urządzeń elektrycznych przed asymetrią obciążenia.

Warunek działania: $I_2 > I_r$

Wielkością kryterialną jest wartość skuteczna składowej symetrycznej przeciwnej prądu, wyznaczana obliczeniowo na podstawie prądów wejściowych. Czas działania zabezpieczenia określa poniższa zależność (rysunek 1):

$$t = \frac{k}{(I_2 / I_r)^\alpha - 1} \quad [s]$$

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
I_r	Prąd rozruchowy	$(0,10 \div 1,00)I_n$ co $0,01I_n$	I_n
k_p	Współczynnik powrotu	$0,80 \div 0,99$ co $0,01$	$0,97$
α	Wykładnik charakterystyki	$0,02 \div 2,00$ co $0,01$	$1,00$
k	Współczynnik charakterystyki	$(0,01 \div 200,00)$ s	$13,50$ s
ON/OFF	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona

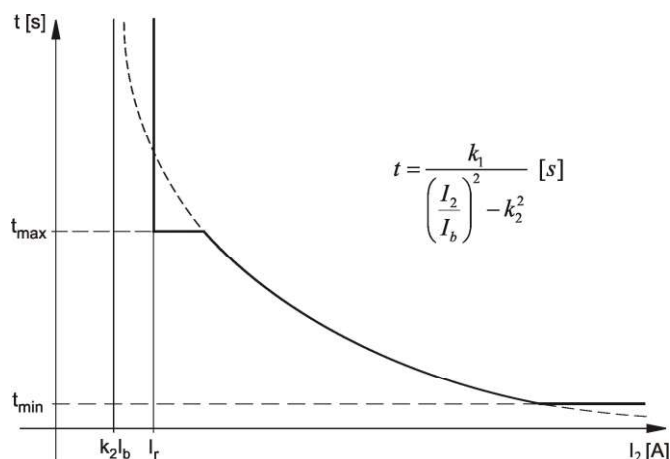
2.5.6. Zabezpieczenie nadprądowe składowej przeciwnej, zależne $I_{2G} > (46G)$.

Zastosowanie:

Zabezpieczenie nadprądowe – czasowe, zależne, do ochrony urządzeń elektrycznych przed asymetrią obciążenia.

Warunek działania: $I_2 > I_r$

Wielkością kryterialną jest wartość skuteczna składowej symetrycznej przeciwnej prądu, wyznaczana obliczeniowo na podstawie prądów wejściowych. Czas działania zabezpieczenia określa poniższa zależność:

Rysunek 3. Przykładowa charakterystyka czasowa zależna zabezpieczenia $I_{2G} >$

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
I_r	Prąd rozruchowy	$(0,10 \div 0,50)I_b$ co $0,01I_b$	$0,20I_b$
k_p	Współczynnik powrotu	$0,80 \div 0,99$ co $0,01$	$0,97$
I_b	Prąd bazowy	$(0,50 \div 2,50)I_b$ co $0,01I_n$	$1,00I_n$
k_1	Współczynnik charakterystyki, krótkotrwała dopuszczalna niesymetria	$(1,0 \div 50,0)$ s co $0,1$ s	$10,00$ s
k_2	Współczynnik charakterystyki, trwała dopuszczalna niesymetria	$0,01 \div 1,00$ co $0,01$	$0,10$
t_{min}	Minimalny czas działania	$(1,0 \div 120,0)$ s co $0,1$ s	5 s
t_{max}	Maksymalny czas działania	$(100 \div 2000)$ s co 1 s	200 s
t_{powr}	Czas powrotu charakterystyki	$(5 \div 2000)$ s co 1 s	10 s
ON/OFF	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona

2.5.7. Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne cieplne, zależne $I_c > (49M)$.

Zastosowanie:

Zabezpieczenie nadprądowe, cieplne, do ochrony uzwojeń silnika przed termicznymi skutkami przeciążeń prądowych.

Warunki działania:

Wielkością kryterialną jest kwadrat maksymalnej wartości skutecznej prądu silnika wyznaczany z wartości skutecznych (rms) prądów wejściowych. Zabezpieczenie realizuje model cieplny nagrzewania obiektu, wyizolowanego z otoczenia.

Warunek działania dla stanu nagrzewania:

$$\begin{aligned} \text{Dla } I < 2 I_b : \quad \Theta &= \Theta_n \frac{\text{MAX}(I_1^2; I_2^2; I_3^2)}{I_b^2} \left(1 - e^{-\left(\frac{t}{T1}\right)} \right) \\ \text{Dla } I \geq 2 I_b : \quad \Theta &= \Theta_n \frac{\text{MAX}(I_1^2; I_2^2; I_3^2)}{I_b^2} \left(1 - e^{-\left(\frac{t}{T2}\right)} \right) \end{aligned}$$

Warunek działania dla stanu stygnięcia:

$$\Theta = \Theta_n \frac{\text{MAX}(I_1^2; I_2^2; I_3^2)}{I_b^2} + \left(\Theta_s - \Theta_n \frac{\text{MAX}(I_1^2; I_2^2; I_3^2)}{I_b^2} \right) \left(e^{-\left(\frac{t}{kT1}\right)} \right)$$

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
I_b	Prąd bazowy	$(0,20 \div 1,20)I_n$ co $0,01I_n$	$0,90I_n$
Θ_n	Przyrost temperatury przy nagrzewaniu prądem znamionowym	$(60 \div 120)^\circ\text{C}$ co 1°C	100°C
Θ_o	Temperatura otoczenia	$(-40 \div +50)^\circ\text{C}$ co 1°C	20°C
Θ_b	Temperatura blokady załączenia	$(30 \div 150)^\circ\text{C}$ co 1°C	80°C
Θ_s	Temperatura sygnalizacji	$(60 \div 150)^\circ\text{C}$ co 1°C	90°C
Θ_z	Temperatura zadziałania	$(80 \div 160)^\circ\text{C}$ co 1°C	100°C
k	Współczynnik wydłużenia stałej czasowej dla stygnięcia bezprądowego	$(1 \div 20)$ co 1	5
T1	Pierwsza stała czasowa dla $I < 2I_b$	$(1 \div 99)$ min co 1 min	20 min
T2	Druga stała czasowa dla $I \geq 2I_b$	$(1 \div 99)$ min co 1 min	5 min
ON/OFF	Przekaźnik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona

2.5.8. Detekcja stanu pracy silnika – DM.

Zastosowanie:

Funkcja pomocnicza, sprawdzająca stan pracy silnika, pozwalająca na realizację w mZAZ PLUS podstawowych zabezpieczeń silnika.

Warunek działania:

Detekcja stanu pracy silnika uwzględnia następujące warunki (I_b – prąd bazowy silnika wyrażony w krotnościach prądu znamionowego przekładnika).

Stan **STOP** – przez minimum 3s maksymalna wartość prądu obciążenia silnika spełnia warunek: $I < 0,1I_b$.

Stan **ROZRUCH** – wzrost prądu obciążenia silnika - w czasie nie dłuższym niż 30ms następuje wzrost wartości prądu do poziomu $I > 2,5I_b$.

Stan **PRACA** – po spełnieniu powyższych warunków następuje obniżenie prądu silnika do wartości $I < 1,5I_b$

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
I_b	Prąd bazowy	$(0,20 \div 1,20)I_n$ co $0,01I_n$	$0,90I_n$
ON/OFF	Przekaźnik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON

2.5.9. Zabezpieczenie nadprądowe od utyku wirnika silnika IU > (51LR).

Zastosowanie:

Zabezpieczenie nadprądowe do ochrony silnika od wzrostu prądu podczas utyku.

Warunek działania: $I > I_r$

Wielkością kryterialną jest wartość skuteczna prądu uzyskanego z maxsiselektora prądów fazowych silnika, których kontrola pozwala na rozpoznanie nieprawidłowego przebiegu rozruchu wynikającego z utyku wirnika silnika. Wzrost prądu pomiarowego powyżej nastawionej wartości rozruchowej powoduje pobudzenie zabezpieczenia, po nastawionym opóźnieniu czasowym jego zadziałanie. Po zadziałaniu może nastąpić blokada załączenia silnika (BLZ). Blokada załączenia silnika zanika po upływie czasu niezbędnego do regeneracji cieplnej silnika (t_{reg}). Czas blokady załączenia silnika ($tblz$) jest dostępny w pomiarach i jest on naliczany również po wyłączeniu zasilania urządzenia. Na czas rozruchu silnika zabezpieczenie jest blokowane.

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
I_r	Prąd rozruchowy	$(0,5 \div 4,0)I_n$ co $0,1I_n$	$4,0I_n$
t	Opóźnienie zadziałania	$(0,00 \div 99,99)$ s co $0,01$ s	1,00 s
t_{reg}	Czas regeneracji cieplnej	$(1 \div 120)$ min co 1 min	60 min.
k_p	Współczynnik powrotu	$0,80 \div 0,99$ co $0,01$	0,97
ON/OFF	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona
BLZ_ON	Blokada załączenia włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Włączona

2.5.10. Zabezpieczenie nadprądowe od załączenia silnika na zablokowany wirnik ITR0 > (51LR).

Zastosowanie:

Zabezpieczenie silnika przed awarią w wyniku nieprawidłowego rozruchu spowodowanego zablokowanym wirnikiem.

Warunek działania: $I > 0,8I_{r_{max}}$ dla $t > t_{80\%}$

Wielkością kryterialną jest wartość skuteczna składowych podstawowych prądów fazowych silnika, których kontrola pozwala na rozpoznanie nieprawidłowego przebiegu rozruchu silnika wynikającego z zablokowanego wirnika. Rozpoznanie stanu rozruchu silnika oraz brak obniżenia prądu rozruchu do wartości $0,8I_{r_{max}}$ po nastawionym czasie $t_{80\%}$ powoduje pobudzenie zabezpieczenia. Po jego zadziałaniu może nastąpić blokada załączenia wyłącznika na okres czasu t_{reg} , niezbędnego do regeneracji cieplnej silnika po nieudanym rozruchu. Czas blokady załączenia silnika ($tblz$) jest dostępny w pomiarach i jest on naliczany również po wyłączeniu zasilania urządzenia.

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
I_b	Prąd bazowy	$(0,20 \div 1,20)I_n$ co $0,01I_n$	$1,0I_n$
$t_{80\%}$	Dopuszczalny czas trwania rozruchu	$(1,00 \div 100,0)$ s co $0,01$ s	10,00 s
t_{reg}	Czas regeneracji cieplnej	$(1 \div 120)$ min.	60 min.
ON/OFF	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona
BLZ_ON	Blokada załączenia włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Włączona

2.5.11. Zabezpieczenie nadprądowe od wydłużonego rozruchu silnika ITR1 > (48).

Zastosowanie:

Zabezpieczenie silnika przed awarią w wyniku wydłużonego (ciężkiego) rozruchu.

Warunek działania:

$$t \geq t_6 \cap I \geq I_b ; t_6 = \frac{t_r}{36} \cdot \left(\frac{I}{I_b} \right)^2$$

Wielkością kryterialną jest prąd silnika - wielkość proporcjonalna do energii cieplnej wydzielonej podczas rozruchu. Kontrolowana jest energia pojedynczego rozruchu. Dopuszczalny czas trwania pojedynczego rozruchu jest zależny od wartości prądu oraz nastawionej wartości parametru t_6 , czyli dopuszczalnego czasu trwania rozruchu dla prądu obciążenia $I = 6I_b$. Po przekroczeniu wartości dopuszczalnej czasu rozruchu t_6 następuje przerwanie rozruchu i może nastąpić blokada załączenia silnika na okres czasu t_{reg} , niezbędnego do regeneracji cieplnej silnika po nieudanym rozruchu. Czas blokady załączenia silnika ($tblz$) jest dostępny w pomiarach i jest on naliczany również po wyłączeniu zasilania urządzenia.

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
I _b	Prąd bazowy	(0,20 ÷ 1,20)I _n co 0,01I _n	1,0I _n
t ₆	Dopuszczalny czas trwania rozruchu dla I = 6I _b	(2,00 ÷ 100,0) s co 0,01 s	10,00 s
t _{reg}	Czas regeneracji cieplnej	(1 ÷ 120) min.	60 min.
ON/OFF	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona
BLZ_ON	Blokada załączenia włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Włączona

2.5.12. Zabezpieczenie nadprądowe od wielokrotnych rozruchów silnika ITR2 > (66).

Zastosowanie:

Zabezpieczenie do ochrony silnika przed sekwencją wielokrotnych rozruchów następujących po sobie w czasie krótszym od czasu regeneracji cieplnej silnika t_{reg}.

Warunek działania:

$$t_{6p} \leq t_6 \cap I \geq 6I_b \quad \text{gdzie: } t_6 = \frac{t_r}{36} \cdot \left(\frac{I}{I_b} \right)^2, \quad t_{6p} = Nz * t_6$$

Wielkością kryterialną jest funkcja zabezpieczeniowa, wykonana wariantem trójfazowym, kontrolująca energię cieplną rozruchu jako wartość proporcjonalną do maksymalnej wartości prądu uzyskanej z maxiselektora prądów fazowych silnika. Kontrolowany jest limit czasu t_{6p}, pozostający do wykorzystania w trakcie rozruchu, który jest proporcjonalny do naliczonej energii cieplnej oraz dopuszczalnej ilości rozruchów. Pojedyncza porcja energii E_r (przepływ prądu I=6I_b przez czas t₆) odpowiada odliczeniu od czasu t_{6p} nastawionej wartości t₆. Po przekroczeniu dopuszczalnej liczby rozruchów (t_{6p}<t₆, co odpowiada nastawie Nz-1), gdy naliczona sumaryczna wartość energii przekroczy wartość wynikającą z przepływu prądu rozruchowego 6I_b przez czas t₆, następuje blokada (nastawa) załączenia silnika na czas t_{reg}, niezbędny do regeneracji cieplnej silnika. W tym czasie naliczona energia zmniejszy się dokładnie o jedną porcję E_r, co odpowiada zwiększeniu limitu t_{6p} o czas t₆. W tym momencie ustępuje blokada załączenia wyłącznika i wyłączony silnik jest gotowy do ponownego załączenia. Czas blokady załączenia silnika (tblz) jest dostępny w pomiarach i jest on naliczany również po wyłączeniu zasilania urządzenia. Dopóki silnik pracuje, poziom naliczonej energii nie obniży się więcej, niż do wartości odpowiadającej sumie dopuszczalnych rozruchów ze stanu nagrzanego, czyli do poziomu Nz-Nc. Dalsze obniżenie naliczonej energii nastąpi dopiero, gdy silnik zostanie wyłączony.

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
I _b	Prąd bazowy	(0,20 ÷ 1,20)I _n co 0,01I _n	1,0I _n
t ₆	Dopuszczalny czas trwania rozruchu dla I = 6I _b	(2,00 ÷ 100,0) s co 0,01 s	10,00 s
t _{reg}	Czas regeneracji cieplnej	(1 ÷ 120) min. co 1 min.	60 min.
Nz	Liczba dozwolonych rozruchów ze stanu zimnego	(1 ÷ 5) co 1	4
Nc	Liczba dozwolonych rozruchów ze stanu nagrzanego	(1 ÷ 4) co 1	2
ON/OFF	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona
BLZ_ON	Blokada załączenia włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Włączona

2.5.13. Zabezpieczenie podprądowe od pracy jałowej silnika I_M < (37).

Zastosowanie:

Zabezpieczenie silnika przed skutkami pracy jałowej silnika.

Warunek działania:

$$0,1I_b < I_{lh} \leq I_r$$

Wielkością kryterialną jest wartość skuteczna składowych podstawowych prądów wejściowych. Zabezpieczenie jest aktywne podczas pracy silnika. Kryterium rozpoznania stanu pracy silnika określa prąd obciążenia I ≥ 0,1I_b. Działanie zabezpieczenia jest blokowane podczas rozruchu silnika.

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
I_r	Prąd rozruchowy	$(0,30 \div 0,60)I_n$ co $0,01I_n$	$0,4I_n$
k_p	Współczynnik powrotu	$(1,01 \div 1,20)$ co $0,01$	$1,03$
t	Opóźnienie zadziałania	$(1 \div 60)$ min. co 1 min.	1 min.
ON/OFF	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona
OR/AND	Logika pobudzeń wejść	OR/AND	OR

2.5.14. Zabezpieczenie nadnapięciowe trójfazowe $U > (59)$.

Zastosowanie:

Zabezpieczenie nadnapięciowe do ochrony urządzeń elektrycznych przed skutkami nadmiernego wzrostu napięcia.

Warunek działania:

$$U > U_r$$

Wielkością kryterialną jest wartość skuteczna składowych podstawowych napięć wejściowych.

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
I_r	Napięcie rozruchowe	$(0,05 \div 1,20)U_n$ co $0,01U_n$	$1,1U_n$
t	Opóźnienie zadziałania	$(0,00 \div 99,99)$ s co $0,01$ s	$1,00$ s
k_p	Współczynnik powrotu	$0,80 \div 0,99$ co $0,01$	$0,97$
ON/OFF	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona
OR/AND	Logika pobudzeń od wejść	OR/AND	OR

2.5.15. Zabezpieczenie nadnapięciowe trójfazowe $U < (27)$.

Zastosowanie:

Zabezpieczenie podnapięciowe do ochrony urządzeń elektrycznych przed skutkami nadmiernego spadku napięcia.

Warunek działania:

$$U < U_r$$

Wielkością kryterialną jest wartość skuteczna składowych podstawowych napięć wejściowych.

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
I_r	Napięcie rozruchowe	$(0,05 \div 1,20)U_n$ co $0,01U_n$	$1,1U_n$
t	Opóźnienie zadziałania	$(0,00 \div 99,99)$ s co $0,01$ s	$1,00$ s
k_p	Współczynnik powrotu	$1,01 \div 1,20$ co $0,01$	$1,03$
ON/OFF	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona
OR/AND	Logika pobudzeń od wejść	OR/AND	OR

2.5.16. Zabezpieczenie nadnapięciowe składowej zerowej $U_0 > (59N)$.

Zastosowanie:

Zabezpieczenie przed skutkami doziemienia w sieciach z nie uziemionym bezpośrednio punktem neutralnym. Zabezpieczenie działa poprawnie również w przypadku wystąpienia zwarcia przerywanego.

Warunek działania:

$$U_0 > U_r$$

Wielkością kryterialną jest wartość skuteczna składowej podstawowej napięcia zerowego U_0 . Napięcie U_0 doprowadza się z otwartego trójkąta przekładników napięciowych albo wyznacza się obliczeniowo na podstawie trzech napięć fazowych.

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
I_r	Napięcie rozruchowe	$(0,05 \div 1,20)U_n$ co $0,01U_n$	$1,1U_n$
t	Opóźnienie zadziałania	$(0,00 \div 99,99)$ s co $0,01$ s	$1,00$ s
k_p	Współczynnik powrotu	$0,80 \div 0,99$ co $0,01$	$0,97$
ON/OFF	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona

2.5.17. Zabezpieczenie podnapięciowe składowej zgodnej $U_1 < (27D)$.

Zastosowanie:

Zabezpieczenie podnapięciowe do ochrony urządzeń elektrycznych przed skutkami nadmiernego spadku napięcia.

Warunek działania:

$$U_1 < U_r$$

Wielkością kryterialną jest wartość skuteczna składowej symetrycznej zgodnej trójfazowego układu napięć, wyznaczanej obliczeniowo na bazie napięć fazowych.

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
I_r	Napięcie rozruchowe	$(0,05 \div 1,20)U_n$ co $0,01U_n$	$1,1U_n$
t	Opóźnienie zadziałania	$(0,00 \div 99,99)$ s co $0,01$ s	$1,00$ s
k_p	Współczynnik powrotu	$1,01 \div 1,20$ co $0,01$	$1,03$
ON/OFF	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona

2.5.18. Zabezpieczenie nadnapięciowe składowej przeciwnej $U_2 > (47)$.

Zastosowanie:

Zabezpieczenie nadnapięciowe składowej przeciwnej do ochrony urządzeń elektrycznych (silników) przed pracą przy asymetrii napięciowej.

Warunek działania:

$$U_2 > U_r$$

Wielkością kryterialną jest wartość skuteczna składowej podstawowej symetrycznej przeciwnej U_2 , trójfazowego układu napięć, wyznaczanej obliczeniowo na bazie napięć fazowych.

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
I_r	Napięcie rozruchowe	$(0,05 \div 1,20)U_n$ co $0,01U_n$	$1,1U_n$
t	Opóźnienie zadziałania	$(0,00 \div 99,99)$ s co $0,01$ s	$1,00$ s
k_p	Współczynnik powrotu	$0,80 \div 0,99$ co $0,01$	$0,97$
ON/OFF	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona

2.5.19. Zabezpieczenie napięciowe stromościowe $>dU> (27S/59S)$.

Zastosowanie:

Zabezpieczenie napięciowe stromościowe do stosowania w układach samoczynnego napięciowego odciążania (SNO).

Warunek działania:

$$d(U1h(t)/U_n)/dt > du_r \quad \text{albo} \quad -d(U1h(t)/U_n)/dt < du_r$$

Wielkością kryterialną jest pochodna składowej podstawowej napięcia, względna - odniesiona do napięcia znamionowego.

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
dU_r	Wartość rozruchowa pochodnej napięcia (względna)	$du_r = (-1,00 \div -0,01)1/s$ albo $du_r = (0,01 \div 1,00)1/s$ co $0,01$ 1/s	$0,1$
k_p	Współczynnik powrotu	$0,80 \div 0,99$ co $0,01$	$0,97$
U_{bl}	Napięcie blokady zadziałania	$U_{bl} = (0,1 \div 0,8)U_n$	$0,1U_n$
t	Opóźnienie zadziałania	$(0,00 \div 99,99)$ s co $0,01$	$1,00$ s
ON/OFF	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona
OR/AND	Logika pobudzeń od wejść	OR/AND	OR

2.5.20. Zabezpieczenie podnapięciowe przyrostowe DU< (27SA).

Zastosowanie:

Zabezpieczenie podnapięciowe przyrostowe do stosowania w układach samoczynnego napięciowego odciążania (SNO).

Warunek działania:

$$DU = \Delta U = (U_1 h(t) - U_n) < Du_r, \quad t = \Delta t = Dt,$$

Wielkością kryterialną jest przyrost ΔU składowej podstawowej napięcia (odniesiony do napięcia znamionowego) w zadanym przyroście czasu „do tyłu” Δt .

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
dU _r	Wartość rozruchowa przyrostu napięcia (względna)	-(0,01÷0,9)	0,01
k _p	Współczynnik powrotu	0,80 ÷ 0,99 co 0,01	0,97
U _{bl}	Napięcie blokady zadziałania	U _{bl} =(0,1÷0,8)U _n	0,1U _n
Dt	Czas okna pomiarowego	(5,00 ÷ 30,00) s co 1 s	5,00 s
ON/OFF	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona
OR/AND	Logika pobudzeń od wejść	OR/AND	OR

2.5.21. Zabezpieczenie podnapięciowe całkowite CU< (27I).

Zastosowanie:

Zabezpieczenie podnapięciowe całkowite do stosowania w układach samoczynnego napięciowego odciążania (SNO).

Warunek działania dla $U < U_n$:

$$U < U_n, \quad -1/T_c \int_0^{T_c} (U(t) - U_n) dt < CU_{nast}$$

Wielkością kryterialną jest całka przyrostu składowej podstawowej napięcia fazowego względem napięcia znamionowego, odniesiona do zadanego czasu całkowania T_c („do tyłu”).

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
CU _r	Wartość rozruchowa całki napięcia (względna)	-(0,01÷0,9)	0,01
k _p	Współczynnik powrotu	0,80 ÷ 0,99 co 0,01	0,97
U _{bl}	Napięcie blokady zadziałania	U _{bl} =(0,1÷0,8)U _n	0,1U _n
T _c	Okres całkowania	(1,00 ÷ 30,00) s co 1 s	1,00 s
ON/OFF	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona
OR/AND	Logika pobudzeń od wejść	OR/AND	OR

2.5.22. Zabezpieczenie napięciowe wektorowe - VVS.

Zastosowanie:

Zabezpieczenie napięciowe wektorowe do ochrony generatora przed pracą wyspowa w układach generacji rozproszonej.

Warunek działania:

$$| \Theta_{1Up} - \Theta_{2Up} | > \Delta \Theta_{ru}, \quad U_p > U_r$$

Wielkością kryterialną jest różnica kąta fazowego wektora napięcia przy kolejnych przejściach napięcia przez zero.

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
U _r	Napięcie rozruchowe	(0,100÷0,500)U _n co 0,001U _n	0,300U _n
$\Delta \Theta_r$	Kąt rozruchowy	2° ÷ 32° co 1° dla (47 ÷ 53) Hz	6°
k _{pU}	Współczynnik powrotu napięciowy	0,80 ÷ 0,99 co 0,01	0,97
k _p Θ	Współczynnik powrotu kątowy	0,1° ÷ 1,0° co 0,1°	0,3°
ON/OFF	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona

2.5.23. Zabezpieczenie nadprądowe ziemnozwarciowe $I_o > (50N/51N)$.

Zastosowanie:

Zabezpieczenie nadprądowe ziemnozwarciowe, niezależne bezkierunkowe, do ochrony obiektów elektrycznych przed skutkami prądu ziemnozwarciowego. Zabezpieczenie działa poprawnie również w przypadku wystąpienia zwarcia przerywanego.

Warunek działania:

$$I_o > I_{or}$$

Wielkość kryterialną funkcji stanowi wartość skuteczna składowej podstawowej prądu ziemnozwarciowego I_o . Prąd ziemnozwarciowy I_o doprowadza się z przekładnika prądowego albo wyznacza się obliczeniowo na podstawie trzech prądów fazowych.

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
I_{or}	Prąd rozruchowy	(5 ÷ 1000) mA co 1 mA ($I_{on}=1$ A) (25 ÷ 5000) mA co 5 mA ($I_{on}=5$ A) (0,100 ÷ 25,000) I_{on} (mZAZ-T)	25 mA
			0,5 A
k_p	Współczynnik powrotu	0,80 ÷ 0,99 co 0,01	0,95
t	Opóźnienie zadziałania	(0,00 ÷ 99,99) s co 0,01	1,00 s
ON/OFF	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona

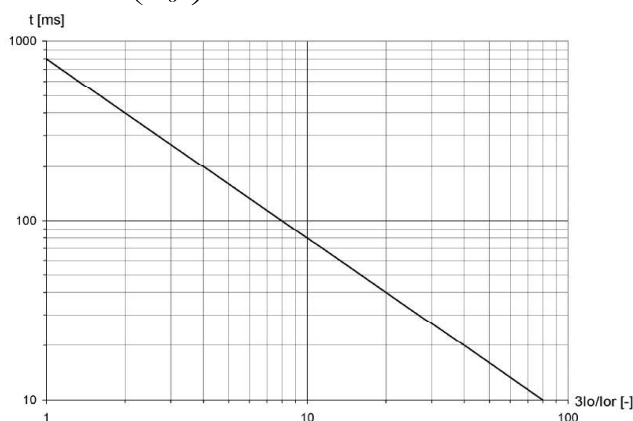
2.5.24. Zabezpieczenie nadprądowe ziemnozwarciowe $I_{os} > (51N)$.

Zastosowanie:

Zabezpieczenie nadprądowe ziemnozwarciowe, zależne bezkierunkowe, do ochrony obiektów elektrycznych przed skutkami prądu ziemnozwarciowego. Zabezpieczenie działa poprawnie również w przypadku wystąpienia zwarcia przerywanego.

Warunek działania:

$$t = 2t_2 \left(\frac{I_{or}}{I_o} \right) \quad \text{i} \quad I_o > I_{or}$$

Rysunek 4. Przykładowa charakterystyka czasowa zależna zabezpieczenia $I_{os} >$

Wielkość kryterialną funkcji stanowi wartość skuteczna składowej podstawowej prądu ziemnozwarciowego I_o . Prąd ziemnozwarciowy I_o doprowadza się z przekładnika prądowego albo wyznacza się obliczeniowo na podstawie trzech prądów fazowych.

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
I_{or}	Prąd rozruchowy	(5 ÷ 100) mA co 1mA albo (50 ÷ 1000) mA co 10mA (0,100 ÷ 1,000) I_{on} (mZAZ-T)	50mA
			0,5 A
k_p	Współczynnik powrotu	0,80 ÷ 0,99 co 0,01	0,95
t	Czas zadziałania dla $I_o=2I_{or}$	(0,00 ÷ 99,99) s co 0,01	1,00 s
ON/OFF	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona

2.5.25. Zabezpieczenie nadprądowe ziemnozwarciowe kierunkowe $I_{oU} > (59N/67N)$.

Zastosowanie:

Zabezpieczenie nadprądowe ziemnozwarciowe, zależne bezkierunkowe, do ochrony obiektów elektrycznych przed skutkami prądu ziemnozwarciowego. Zabezpieczenie działa poprawnie również w przypadku wystąpienia zwarcia przerywanego.

Warunek działania:

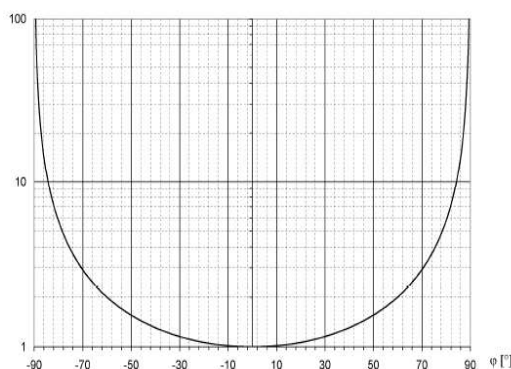
$$I_o > \left(\frac{I_{or}}{abs(\cos(\varphi - \alpha))} \right) \wedge U_o > U_{or} \quad \text{dla nastawy „bez kierunku”}$$

$$I_o > \left(\frac{I_{or}}{\cos(\varphi - \alpha)} \right) \wedge U_o > U_{or} \quad \text{dla nastawy „od szyn”}$$

$$I_o > \left(\frac{I_{or}}{(-\cos(\varphi - \alpha))} \right) \wedge U_o > U_{or} \quad \text{dla nastawy „do szyn”}$$

φ – kąt pomiędzy składową zerową prądu I_o i składową zerową napięcia U_o

α – kąt charakterystyczny (maksymalnej czułości)



Rysunek 5. Charakterystyka rozruchowa zabezpieczenia 59N/67N dla kąta charakterystycznego $\alpha = 0^\circ$.

Wielkość kryterialną funkcji stanowi wartość skuteczna składowej podstawowej prądu ziemnozwarciowego I_o i napięcia U_o oraz wartość kąta φ pomiędzy składową zerową prądu i napięcia.

Prąd ziemnozwarciowy I_o doprowadza się z przekładnika prądowego albo wyznacza się obliczeniowo na podstawie trzech prądów fazowych. Napięcie U_o doprowadza się z otwartego trójkąta przekładników napięciowych albo wyznacza się obliczeniowo na podstawie trzech napięć fazowych.

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
I_{or}	Prąd rozruchowy	$(5 \div 100) \text{ mA co } 1 \text{ mA}$ albo $(100 \div 1000) \text{ mA co } 10 \text{ mA}$	100 mA
U_{or}	Minimalne napięcie rozruchowe	$(0,01 \div 0,99)U_{on} \text{ co } 0,01U_{on}$	$0,05U_{on}$
α	Kąt charakterystyczny - maksymalnej czułości	$(0 \div 90^\circ \text{ poj}) \text{ co } 1^\circ$	90° poj
k_p	Współczynnik powrotu	$0,80 \div 0,99 \text{ co } 0,01$	0,97
t	Opóźnienie zadziałania	$(0,00 \div 99,99) \text{ s co } 0,01$	1,00 s
dir	Kierunek charakterystyki	„od szyn/do szyn/bez kierunku”	„bez kierunku”
ON/OFF	Przekaźnik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona

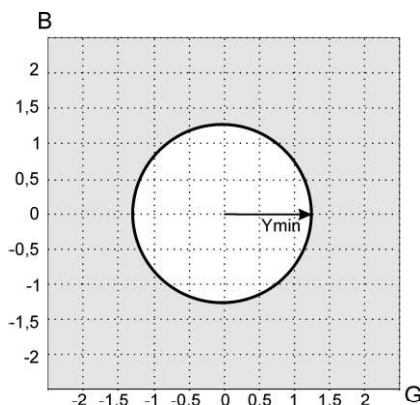
2.5.26. Zabezpieczenie admitancyjne ziemnozwarciowe $Y_o > (21N)$.

Zastosowanie:

Zabezpieczenie nadprądowe ziemnozwarciowe, zależne bezkierunkowe, do ochrony obiektów elektrycznych przed skutkami prądu ziemnozwarciowego. Zabezpieczenie działa poprawnie również w przypadku wystąpienia zwarcia przerywanego.

Warunek działania:

$$|Y_{or}| \geq Y_{onast} \wedge U_o \geq U_{or}$$



Rysunek 6. Charakterystyka rozruchowa zabezpieczenia admitancyjnego bezkierunkowego

Wielkość kryterialną funkcji stanowi moduł admitancji wyznaczonej na podstawie wartości skutecznej składowej podstawowej prądu ziemnozwarciowego I_o i napięcia U_o

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
Y_{or}	Admitancja rozruchowa	(0,05 ÷ 50,00) mS co 0,01 mS albo (0,5 ÷ 500,0) mS co 0,1 mS	5 mS
U_{or}	Minimalne napięcie rozruchowe	(0,01 ÷ 0,99) U_{on} co 0,01 U_{on}	0,10 U_{on}
k_p	Współczynnik powrotu	0,80 ÷ 0,99 co 0,01	0,97
t	Opóźnienie zadziałania	(0,00 ÷ 99,99) s co 0,01	1,00 s
ON/OFF	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona

2.5.27. Zabezpieczenie admitancyjne ziemnozwarciowe kierunkowe $Y_oK > (21N)$.

Zastosowanie:

Zabezpieczenie nadprądowe ziemnozwarciowe, zależne kierunkowe, do ochrony obiektów elektrycznych przed skutkami prądu ziemnozwarciowego.

Warunek działania:

Wielkość kryterialną funkcji stanowi moduł admitancji wyznaczonej na podstawie wartości skutecznej składowej podstawowej prądu ziemnozwarciowego I_o , napięcia U_o i wartość kąta φ pomiędzy składową zerową prądu i napięcia

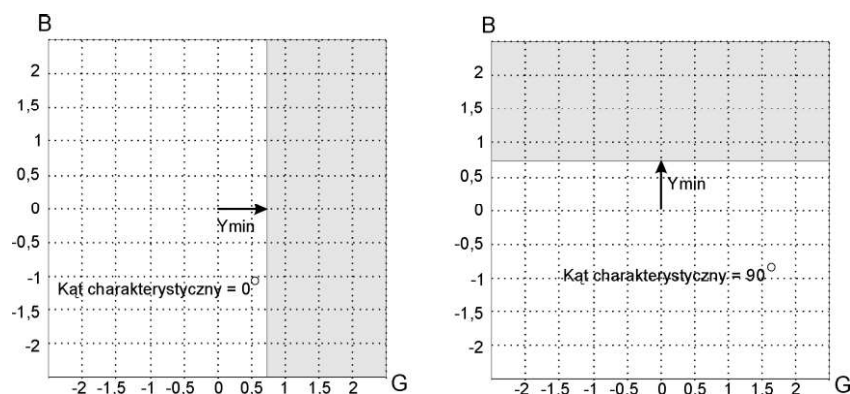
$$U_o > U_{or} \wedge |Y_{or}| \geq Y_{onast} / (\cos(\varphi - \alpha)) \quad \text{dla nastawy „od szyn”}$$

$$U_o > U_{or} \wedge |Y_{or}| \geq Y_{onast} / (-\cos(\varphi - \alpha)) \quad \text{dla nastawy „do szyn”}$$

$$U_o > U_{or} \wedge |Y_{or}| \geq Y_{onast} / \text{abs}(\cos(\varphi - \alpha)) \quad \text{dla nastawy „w obu kierunkach”}$$

φ – kąt pomiędzy składową zerową prądu I_o i składową zerową napięcia U_o

α – kąt charakterystyczny (maksymalnej czułości).



Rysunek 7. Przykładowe charakterystyki rozruchowe zabezpieczenia admitancyjnego kierunkowego

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
Y _{or}	Admitancja rozruchowa	(0,05 ÷ 50,00) mS co 0,01 mS albo (0,5 ÷ 500,0) mS co 0,1 mS	5 mS
U _{or}	Minimalne napięcie rozruchowe	(0,01 ÷ 0,99)U _{on} co 0,01U _{on}	0,10U _{on}
α	Kąt charakterystyczny - maksymalnej czułości	(0 ÷ 90°poj) co 1°	90°poj
k _p	Współczynnik powrotu	0,80 ÷ 0,99 co 0,01	0,97
t	Opóźnienie zadziałania	(0,00 ÷ 99,99) s co 0,01	1,00 s
dir	Kierunek charakterystyki	„od szyn/do szyn/bez kierunku”	„bez kierunku”
ON/OFF	Przekaźnik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona

2.5.28. Zabezpieczenie ziemnozwarciowe mocowe kierunkowe P_K > (32N).

Zastosowanie:

Zabezpieczenie mocowe ziemnozwarciowe, kierunkowe, do ochrony obiektów elektrycznych przed skutkami prądu ziemnozwarciowego.

Wielkością kryterialną jest wartość skuteczna składowej zerowej wejściowego prądu I_o, składowej zerowej napięcia U_o i wartość kąta φ pomiędzy składową zerową prądu i napięcia.

Warunek działania:

$$S_o > S_{or}$$

$$S_o = U_o \cdot I_o \cdot \cos(\varphi - \alpha)$$

gdzie:

φ = φ_U - φ_I kąt fazowy między napięciem U_o i prądem I_o
α kąt charakterystyczny zabezpieczenia (kąt maksymalnej czułości)
φ_U, φ_I kąt fazowy napięcia pomiarowego U_o i prądu pomiarowego I_o

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
S _{or}	Moc rozruchowa	(0,005 ÷ 0,600)P _n co 0,005P _n	0,005P _n
α	Kąt charakterystyczny - maksymalnej czułości	(0 ÷ 90°poj) co 1°	0°poj
k _p	Współczynnik powrotu	0,80 ÷ 0,99 co 0,01	0,97
t	Opóźnienie zadziałania	(0,00 ÷ 99,99) s co 0,01	0,50 s
ON/OFF	Przekaźnik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona

2.5.29. Zabezpieczenie częstotliwościowe >f> (81H/81L).

Zastosowanie:

Zabezpieczenie nadczęstotliwościowe albo podczęstotliwościowe przeznaczone do stosowania w automatyce zabezpieczeniowej generatorów oraz w układach samoczynnego częstotliwościowego odciążania (SCO), dla utrzymania stabilnej pracy systemu elektroenergetycznego.

Warunek działania:

$$U > U_{bl} \wedge f > f_r \text{ albo } U > U_{bl} \wedge f < f_r ; \quad f = (f_1 + f_2 + f_3) / 3$$

Wielkością kryterialną jest wartość skuteczna składowej podstawowej napięcia oraz częstotliwość napięcia, wyliczana jako średnia z częstotliwości napięć wejściowych.

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
f_r	Częstotliwość rozruchowa	(40,2 ÷ 65,0) Hz co 0,05 Hz	49,5 Hz
U_{bl}	Napięcie blokady	(0,1 ÷ 0,80) U_n co 0,01 U_n	0,10 U_n
k_p	Współczynnik powrotu	(0,01 ÷ 0,20) Hz co 0,01 Hz	0,10 Hz
t	Opóźnienie zadziałania	(0,00 ÷ 99,99) s co 0,01 s	1,00 s
T_{spr}	Wydłużenie okna czasowego sprawdzania częstotliwości	1 ÷ 20 co 1	4
Tryb	Tryb pracy	Podczęstotliwościowy albo Nadczęstotliwościowy	Podczęstotliwościowy
ON/OFF	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona

2.5.30. Zabezpieczenie częstotliwościowe stromościowe df (81S).

Zastosowanie:

Zabezpieczenie częstotliwościowe przeznaczone do stosowania w automatyce zabezpieczeniowej generatorów zainstalowanych w układach generacji rozproszonej dla utrzymania stabilnej pracy systemu.

Warunek działania:

$$U > U_{bl} \wedge df/dt > (df/dt)_r \text{ albo } U > U_{bl} \wedge df/dt < (df/dt)_r \quad f = (f_1 + f_2 + f_3) / 3$$

Wielkości kryterialne to wartość skuteczna składowej podstawowej napięcia, częstotliwość oraz pochodna częstotliwości napięcia uśredniona z trzech wejść pomiarowych.

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
f_r	Częstotliwość rozruchowa	(0,1 ÷ +10,00) Hz/s co 0,05 Hz/s	2,00 Hz/s
U_{bl}	Napięcie blokady	(0,1 ÷ 0,80) U_n co 0,01 U_n	0,10 U_n
k_p	Współczynnik powrotu	(0,10 ÷ 0,20) H/s co 0,01 Hz/s	0,10 Hz/s
t	Opóźnienie zadziałania	(0,00 ÷ 99,99) s co 0,01	1,00 s
T_{spr}	Wydłużenie okna czasowego sprawdzania częstotliwości	2 ÷ 20 co 1	4
Tryb	Kierunek zmian częstotliwości	Spadek / Wzrost	Spadek
ON/OFF	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona

2.5.31. Zabezpieczenie częstotliwościowe przyrostowe Df (81SA).

Zastosowanie:

Zabezpieczenie częstotliwościowe przeznaczone do stosowania w automatyce zabezpieczeniowej generatorów zainstalowanych w układach generacji rozproszonej dla utrzymania stabilnej pracy systemu.

Warunek działania:

$$U > U_{bl} \wedge \Delta f / \Delta t > (\Delta f / \Delta t)_r \text{ albo } U > U_{bl} \wedge \Delta f / \Delta t < (\Delta f / \Delta t)_r \quad \text{gdzie } f = (f_1 + f_2 + f_3) / 3$$

Wielkości kryterialne to wartość skuteczna składowej podstawowej napięcia, częstotliwość napięcia oraz średnia prędkość zmian częstotliwości uśrednionej z trzech wejść pomiarowych.

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
Df _r	Przyrost częstotliwości rozruchowy Δf	(0,1 ÷ +10,00) Hz/s co 0,05 Hz/s	2,00 Hz/s
U _{bl}	Napięcie blokady	(0,1 ÷ 0,80)U _n co 0,01U _n	0,10U _n
k _p	Współczynnik powrotu	(0,10 ÷ 0,20) H/s co 0,01 Hz/s	0,10 Hz/s
T	Okres pomiaru (przyrost czasu Δt)	(0,02 ÷ 2,00) s co 0,01s	1,00 s
T _{spr}	Wydłużenie okna czasowego sprawdzania częstotliwości	2 ÷ 20 co 1	4
Tryb	Kierunek zmian częstotliwości	Spadek / Wzrost	Spadek
ON/OFF	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona

2.5.32. Zabezpieczenie częstotliwościowe do detekcji ferorezonansu $f > f_r$ (81L, 81H) .

Zastosowanie:

Zabezpieczenie częstotliwościowe (nadc częstotliwościowe i pod częstotliwościowe) przeznaczone do detekcji zjawiska ferorezonansu w polach sieci SN.

Warunek działania :

$$U_o > U_{bl} \wedge f > f_r \text{ albo } U_o > U_{bl} \wedge f < f_r ; \text{ FERRO} = f > \text{ AND } f <$$

Wielkością kryterialną jest wartość skuteczna (RMS) składowej zerowej napięcia U_o oraz częstotliwość tego napięcia.

Zabezpieczenie nadc częstotliwościowe $f >$.

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
f _r	Częstotliwość rozruchowa	(15,0 ÷ 65,0) Hz co 0,05 Hz	15,0 Hz
Tryb	Tryb pracy	nadc częstotliwościowy	Nadc częstotliwościowy

Zabezpieczenie pod częstotliwościowe $f <$.

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
f _r	Częstotliwość rozruchowa	(15,0 ÷ 65,0) Hz co 0,05 Hz	35,0 Hz
Tryb	Tryb pracy	pod częstotliwościowy	Nadc częstotliwościowy

Pozostałe nastawy, parametry i zakresy nastawcze.

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
U _{bl}	Napięcie blokady	(0,1 ÷ 0,80)U _n co 0,01U _n	0,10U _n
k _p	Współczynnik powrotu	(0,01 ÷ 0,20) Hz co 0,01 Hz	0,10 Hz
t	Opóźnienie zadziałania	(0,00 ÷ 99,99) s co 0,01 s	1,00 s
T _{spr}	Wydłużenie okna czasowego sprawdzania częstotliwości	1 ÷ 20 co 1	4
ON/OFF	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona

2.5.33. Zabezpieczenie od mocy zwrotnej $P_z > (32R)$.

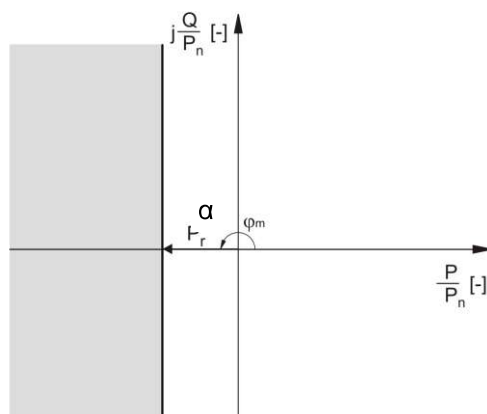
Zastosowanie:

Zabezpieczenie od mocy zwrotnej, reagujące na zmianę kierunku mocy czynnej w układach trójfazowych, przeznaczone do stosowania w układach elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej do ochrony generatorów przed skutkami pracy silnikowej i pracą wyspową.

Warunek działania:

$$P_z > P_r$$

Wielkością kryterialną jest moc czynna i moc bierna generatora wyznaczona na podstawie fazowych silnika i odpowiednich napięć międzyfazowych. Charakterystyka rozruchowa została przedstawiona na poniższym rysunku.

Rysunek 8. Charakterystyka rozruchowa zabezpieczenia od mocy zwrotnej ($\alpha=180^\circ$).

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
P_r	Moc zwrotna rozruchowa	$(0,005 \div 1,200)P_n$ co $0,005P_n$	$0,100P_n$
Kąt α	Kąt maksymalnej czułości (kąt charakterystyczny)	$(0,0 \div 360,0)^\circ$ co $0,1^\circ$	$180,0^\circ$ ind
k_p	Współczynnik powrotu	$0,60 \div 0,99$ co $0,01$	$0,97$
t	Opóźnienie zadziałania	$(0,00 \div 99,99)$ s co $0,01$ s	$1,00$ s
ON/OFF	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona

2.5.34. Zabezpieczenie mocowe stromościowe $dP > (32S)$.

Zastosowanie:

Zabezpieczenie mocowe stromościowe, reagujące na szybkość zmian mocy czynnej w układach trójfazowych, przeznaczone do stosowania w układach elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej do ochrony generatorów przed pracą wyspową.

Warunek działania:

$$|dP/dt| > dP_r$$

Wielkością kryterialną jest wartość skuteczna składowej podstawowej wejściowego prądu przewodowego i odpowiedniego napięcia fazowego, moc czynna i pochodna mocy czynnej.

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
dP_r	Pochodna mocy rozruchowa	$(0,03 \div 0,90)P_n/s$ co $0,01P_n/s$ dla $f=(47,5 \div 52,5)$ Hz	$0,005P_n/s$
k_p	Współczynnik powrotu	$0,60 \div 0,70$ co $0,01$	$0,60$
t	Opóźnienie zadziałania	$(0,00 \div 99,99)$ s co $0,01$ s	$1,00$ s
ON/OFF	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona

2.5.35. Współpraca z zabezpieczeniami zewnętrznymi - Zew (62).

Zastosowanie:

Współpraca z zabezpieczeniami zewnętrznymi przez podanie napięcia na dedykowane wejścia sterujące – ST1, ST2.

Warunek działania:

$$U_s > 0,75U_{sn} \text{ albo } U_s < 0,5U_{sn}$$

U_s – napięcie sterujące

Wielkością kryterialną jest wartość chwilowa napięcia sterującego, o dowolnej polaryzacji, doprowadzonego do wejść dwustanowych. Zastosowano filtrację cyfrową z programowym nastawieniem ilości powtórzeń stanu wejścia. Czas zadziałania i powrotu zależy od nastawionych ilości powtórzeń.

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
ll_pow_r	Ilość powtórzeń dla zadziałania	(10 ÷ 1000)	10
ll_pow_p	Ilość powtórzeń dla powrotu	(10 ÷ 1000)	10
t	Opóźnienie zadziałania	(0,00 ÷ 99,99) s co 0,01	1,00 s
ON/OFF	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
Pol	Aktywny stan wejścia	Wysoki / Niski	Wysoki

2.5.36. Zabezpieczenie Temperaturowe RT > (38).

Zastosowanie:

Zabezpieczenie do ochrony silnika przed nadmiernym wzrostem temperatury, dzięki możliwości współpracy z zewnętrznymi czujnikami temperatury (wejścia IN1, IN2).

Warunek działania:

$$I(\vartheta_{bl}) > I_r(\vartheta_{bl}) \text{ albo } I(\vartheta_s) > I_r(\vartheta_s) \text{ albo } I(\vartheta_w) > I_r(\vartheta_w) \quad \text{dla wejścia IN1 (4-20)mAdc}$$

$$U(\vartheta_{bl}) > U_r(\vartheta_{bl}) \text{ albo } U(\vartheta_s) > U_r(\vartheta_s) \text{ albo } U(\vartheta_w) > U_r(\vartheta_w) \quad \text{dla wejścia IN2 (0-10)Vdc}$$

Wielkością kryterialną jest, w zależności od współpracującego czujnika, wartość prądu stałego w zakresie (4÷20)mA, napięcia stałego w zakresie (0÷10)V albo rezystancji (np. czujnik PT) - przeliczana na temperaturę ϑ . Zabezpieczenie może działać na blokadę załączenia silnika (ϑ_{bl}), wyłącznie na sygnalizację (ϑ_s), na sygnalizację (ϑ_s) albo na wyłączenie wyłącznika (ϑ_w).

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
ϑ_w	Temperatura wyłączenia	(40 ÷ 200)°C co 1°C	100°C
ϑ_b	Temperatura blokady załączenia	(40 ÷ 200)°C co 1°C	40°C
ϑ_s	Temperatura sygnalizacji	(40 ÷ 200)°C co 1°C	80°C
t	Opóźnienie zadziałania	(0,00 ÷ 99,99) s co 0,01	1,00 s
ON/OFF	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz / Sygnalizacja	Wyłącz
S	Działanie na sygnalizację	Włączona/Wyłączona	Włączona
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona
BLZ_ON	Blokada załączenia silnika	Włączona/Wyłączona	Włączona

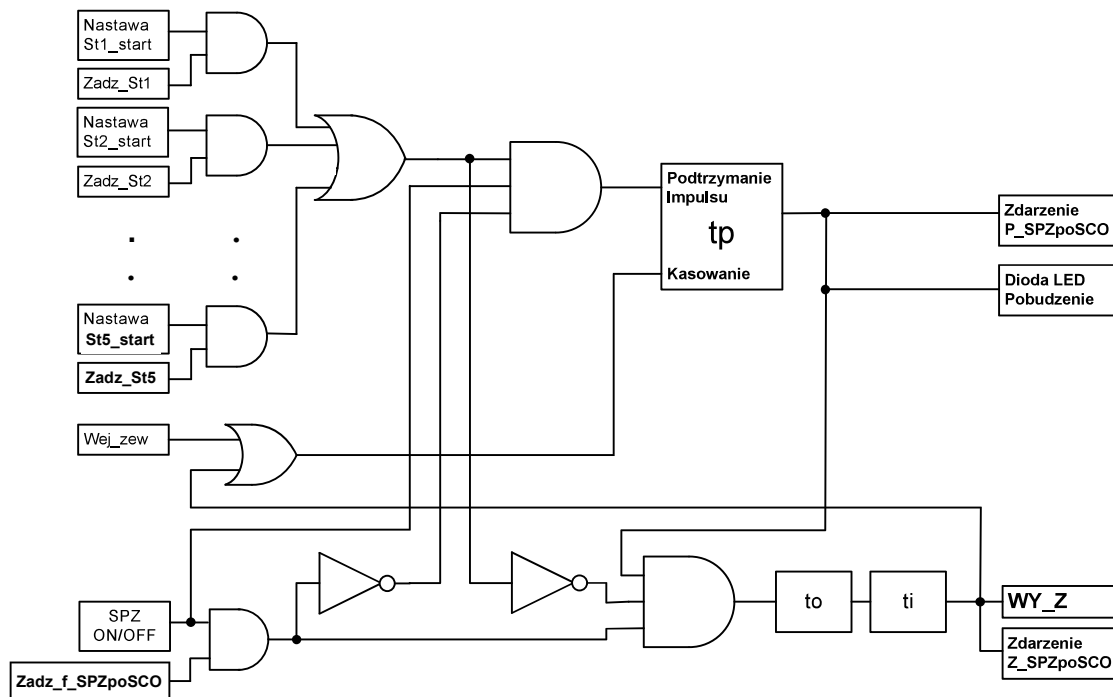
2.6. Automatyka.

2.6.1. Automatyka SCO i automatyka SPZ po SCO.

Zastosowanie.

Samoczynne częstotliwościowe odciażanie (SCO) - automatyczne wyłączanie grup odbiorów przez przekaźniki pod częstotliwościowe przy awariach objawiających się dużym deficytem mocy czynnej i obniżeniem częstotliwości oraz samoczynne ponowne załączenie (SPZ) grup odbiorów przez przekaźniki nadczęstotliwościowe przy powrocie częstotliwości (SPZ po SCO).

Zasadę działania automatyki SCO i automatyki SPZ po SCO przedstawiono na rysunku 9. Opis konfiguracji Z-NET przedstawiono w załączniku do Instrukcji obsługi.



Rysunek 9. Uproszczony schemat logiczny układu automatyki SCO i SPZ po SCO (oznaczenia na schemacie poniżej) .

„Nastawa St1..5_start”	-	nastawa stopni, które powodują start automatyki; mogą to być wszystkie lub tylko jeden ze stopni 1 ÷ 5; jako zadziałanie rozumie się wysłanie impulsu wyłączającego od dowolnego przekaźnika danego stopnia.
„SPZ ON/OFF”	-	nastawa aktywności automatyki SPZpoSCO; w przypadku aktywnej automatyki stopnie 1 ÷ 5 służą jako SCO, natomiast stopień f_SPZpoSCO dedykowany dla automatyki SPZpoSCO.
„tp”	-	czas podtrzymania pobudzenia startu automatyki (w czasie aktywności tego wyjścia odbudowanie częstotliwości powoduje wysłanie impulsu załącz). Możliwe jest odstawienie czasu (podtrzymanie wieczyste). Wyjście kasowane jest też przez wysłanie impulsu załącz, bądź impulsem wejścia zewnętrznego – np. od położenia wyłącznika.
„to”	-	czas opóźnienia wysłania impulsu załącz po odbudowaniu częstotliwości.
„ti”	-	czas trwania impulsu załącz.
„Wej_zew”	-	zewnętrzne wejście dwustanowe (ST8) powodujące przerwanie (skasowanie) cyklu.
„Wy_Z”	-	wyjście przekaźnikowe (wybrane w nastawach z dostępnych przekaźników S1-S7).
„Zadz_St. 1 ... St. 5”	-	zadziałanie stopnia podczęstotliwościowego.
„Zadz_f_SPZpoSCO”	-	zadziałanie zabezpieczenia nadczęstotliwościowego f_SPZpoSCO (spełnienie warunku częstotliwościowego dla SPZpoSCO).
„Zdarzenie P_SPZpoSCO”	-	zapis pobudzenia SPZpoSCO w rejestratorze zdarzeń.
„Zdarzenie Z_SPZpoSCO”	-	zapis wysłania impulsu załączenia w cyklu SPZpoSCO w rejestratorze zdarzeń.
„Dioda LED Pobudzenie”	-	od momentu startu do skasowania cyklu SPZpoSCO (wysłanie impulsu załącz, bądź skasowanie cyklu) automatyka powoduje świecenie diody Pobudzenie i wyświetlenie odpowiedniego komunikatu na wyświetlaczu .

Zakresy nastawcze:

Ilość stopni podczęstotliwościowych pobudzających automatykę SPZ po SCO

Ilość stopni wysyłających impuls „załącz” SPZ po SCO

Zakres nastawczy czasu podtrzymania pobudzenia startu SPZ po SCO

Zakres nastawczy czasu opóźnienia wysłania impulsu „załącz”

Zakres nastawczy czasu trwania impulsu „załącz”

1 ÷ 5

1 (f_SPZpoSCO)

tp = (0 ÷ 65000) min co 1 min.

to = (0 ÷ 65000) s co 1 s

ti = (0 ÷ 9,99) s co 0,01 s

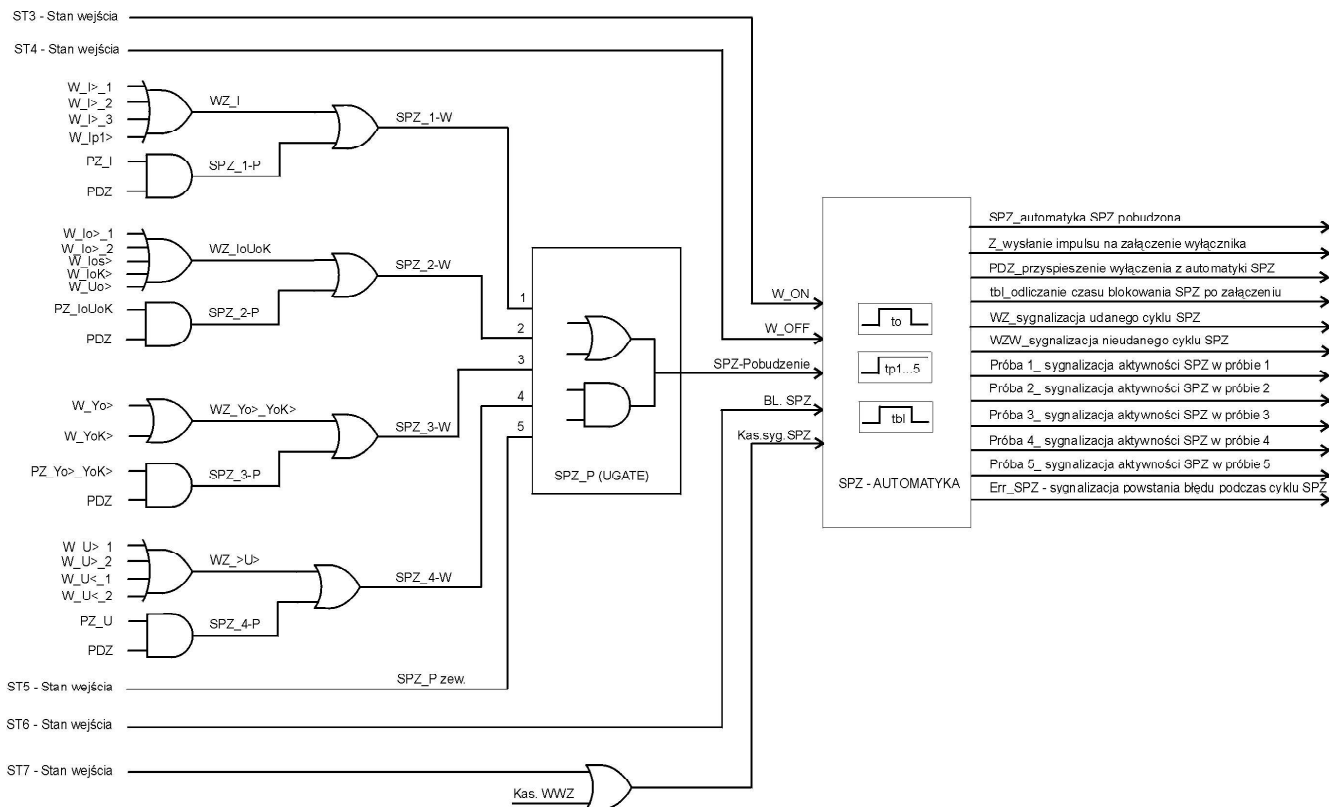
2.6.2. Automatyka samoczynnego ponownego załączenia - SPZ, z funkcją PDZ (79).

Zastosowanie:

Przywrócenie normalnej pracy linii elektroenergetycznej wyłączzonej w wyniku zadziałania zabezpieczeń - zwiększenie niezawodności zasilania odbiorów.

Opis działania.

Zasadę działania automatyki SPZ przedstawiono na rysunku 10. Pobudzenie automatyki SPZ następuje w wyniku pobudzenia tych zabezpieczeń, których działanie zostało nastawione na wyłączenie wyłącznika i na pobudzenie automatyki SPZ. Warunkiem pobudzenia automatyki SPZ jest jej włączenie do pracy oraz brak blokad na wejściu układu SPZ. Po pobudzeniu automatyki SPZ następuje odliczanie czasu oczekiwania t_o na zmianę położenia stanu wyłącznika. Jeśli wyłącznik nie zostanie wyłączony, następuje przerwanie cyklu SPZ i zasygnalizowanie błędu. Jeżeli nastawiono aktywność przyspieszenia działania zabezpieczeń (PDZ) następuje bezzwłoczne wyłączenie wyłącznika, w przeciwnym wypadku automatyka oczekuje na wyłączenie z nastawionym czasem zadziałania zabezpieczenia. Po wyłączeniu wyłącznika następuje odliczanie czasu przerwy beznapięciowej t_p , po którym następuje próba załączenia wyłącznika. Po próbie załączenia następuje odliczenie czasu oczekiwania t_o na zmianę położenia wyłącznika oraz rozpoczęcie odliczaniu czasu blokady t_b . Jeśli zakłócenie miało charakter przemijający, po odliczeniu czasu t_b , automatyka wystawi sygnał WZ (udany cykl SPZ) i informację o ilości przeprowadzonych prób. Jeżeli podczas odliczania czasu blokady t_b nastąpi ponowne pobudzenie zabezpieczenia, to w zależności od ilości nastawionej maksymalnej ilości prób nastąpi kolejna próba wyłączenia i załączenia lub zakończenie cyklu SPZ i wystawienie sygnału WZW (nieudany cykl SPZ). Sposób konfigurowania układu automatyki SPZ przedstawiono w załączniku do Instrukcji obsługi (*Opis konfiguracji zabezpieczenia mZAZ PLUS*).



Rysunek 10. Uproszczony schemat logiczny układu automatyki SPZ.

Przykładowe oznaczenia sygnałów:

WZ - wyłączenie zbiorcze, PZ - pobudzenie zbiorcze, W_l>_1 – wyłączenie od 1 stopnia zabezpieczenia nadprądowego l>, UGATE – uniwersalna nastawna bramka logiczna AND/OR, SPZ_P – pobudzenie automatyki SPZ.

Zakresy nastawcze:

Liczba prób w cyklu SPZ

Uruchomienie cyklu SPZ od zadziałania zabezpieczeń

Przyspieszenie działania zabezpieczeń przy aktywnym sygnale PDZ

Czas oczekiwania na potwierdzenie otwarcia wyłącznika

Czas blokowania SPZ

Czas przerwy beznapięciowej

Numer prób, w których nastawione jest PDZ

(1 ÷ 5)

l>, lp1>, lo>, los>, loK>, Uo>, Yo>, YoK>, U>, U< l> albo według zamówienia

$t_o = (0 \div 99.99) \text{ s}$

$t_b = (0 \div 99.99) \text{ s}$

$t_p = (0 \div 99.99) \text{ s}$

(1 ÷ 5)

2.6.3. Automatyka samoczynnego napięciowego odciążania - SNO.

Zastosowanie:

Samoczynne napięciowe odciążanie (SNO) - automatyczne wyłączanie grup odbiorów przez przekaźniki napięciowe (współpracujące np. z automatyką SCO) przy zagrożeniu objawiającym się deficytem mocy biernej i wystąpieniem zjawiska zwanego lawiną napięcia, mogącym prowadzić do poważnej awarii napięciowej.

Opis działania.

Trójstopniowy układ automatyki SNO można zrealizować przykładowo z następujących przekaźników: podnapięciowego $U<$ (p. 2.5.15), stromościowego reagującego na pochodną zmian napięcia od czasu $dU<$ (p. 2.5.19), przyrostowego reagującego na zmiany napięcia uśredniane „w tył” $DU<$ (p. 2.5.20) oraz całkującego $CU<$ (p. 2.5.21). Każdy z nich jest trzystopniowy. Wszystkie zabezpieczenia reagują na spadek napięcia. Zabezpieczenia $dU<$ i $DU<$ działają na sygnalizację, zabezpieczenie $CU<$ działa na wyłączenie.

2.7. Właściwości funkcjonalne

2.7.1. Obwody wejściowe / wyjściowe

Obwody połączeń zewnętrznych przekaźników zabezpieczeniowych serii **mZAZ**, przedstawiono na rysunku 1.

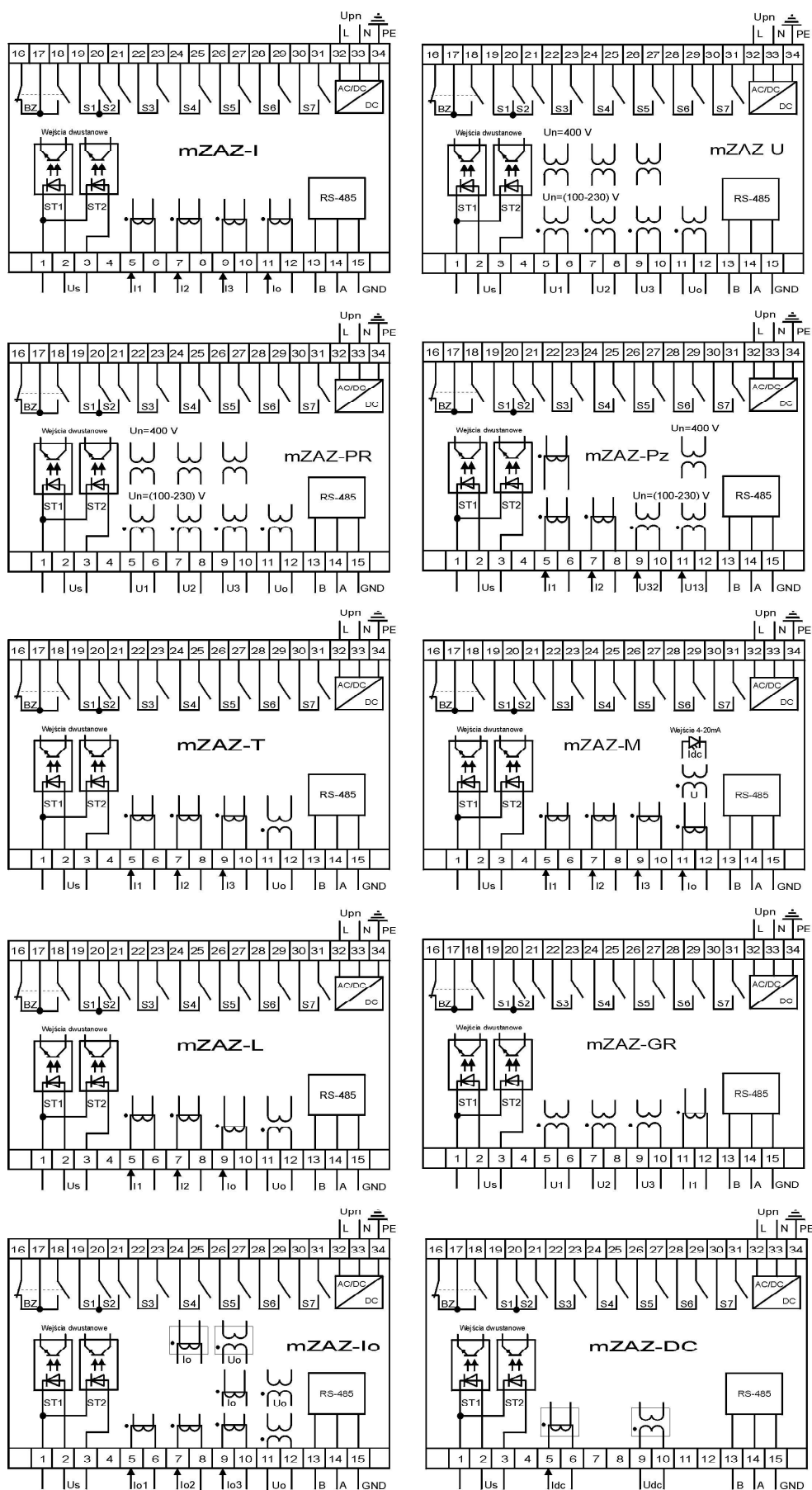
Opis wejść:

Lp.	Nazwa wejścia	Opis	Rodzaj wejścia	Zaciski
I	Wejścia dwustanowe			
1.	Us	napięcie sterujące Us	wejście dwustanowe, sterujące ST1	1-2
2.	Us		wejście dwustanowe, sterujące ST2	1-3
II	Wejścia pomiarowe mZAZ-I -1116, mZAZ-I-2226			
1.	I1	prąd wejściowy I1	wejście pomiarowe prądowe	5-6
2.	I2	prąd wejściowy I2	wejście pomiarowe prądowe	7-8
3.	I3	prąd wejściowy I3	wejście pomiarowe prądowe	9-10
4.	Io	prąd wejściowy Io	wejście pomiarowe prądowe	11-12
III	Wejścia pomiarowe mZAZ-U-3333, mZAZ-PR-333			
1.	U1	napięcie wejściowe U1	wejście pomiarowe napięciowe	5-6
2.	U2	napięcie wejściowe U2	wejście pomiarowe napięciowe	7-8
3.	U3	napięcie wejściowe U3	wejście pomiarowe napięciowe	9-10
4.	Uo	napięcie wejściowe Uo	wejście pomiarowe napięciowe	11-12
IV	Wejścia pomiarowe mZAZ-U-4440, mZAZ-PR-4440			
1.	U1	napięcie wejściowe U1	wejście pomiarowe napięciowe	5-6
2.	U2	napięcie wejściowe U2	wejście pomiarowe napięciowe	7-8
3.	U3	napięcie wejściowe U3	wejście pomiarowe napięciowe	9-10
V	Wejścia pomiarowe mZAZ-Pz -6633			
1.	IL1	prąd wejściowy	wejście pomiarowe prądowe	5-6
2.	IL2	prąd wejściowy	wejście pomiarowe prądowe	7-8
3.	U32	napięcie wejściowe	wejście pomiarowe napięciowe	9-10
4.	U13	napięcie wejściowe	wejście pomiarowe napięciowe	11-12
VI	Wejścia pomiarowe mZAZ-Pz -6004			
1.	IL1	prąd wejściowy	wejście pomiarowe prądowe	5-6
2.	U32	napięcie wejściowe	wejście pomiarowe napięciowe	11-12
VII	Wejścia pomiarowe mZAZ-T -1113, mZAZ-T-2223			
1.	I1	prąd wejściowy I1	wejście pomiarowe prądowe	5-6
2.	I2	prąd wejściowy I2	wejście pomiarowe prądowe	7-8
3.	I3	prąd wejściowy I3	wejście pomiarowe prądowe	9-10
4.	Uo	napięcie wejściowe Uo	wejście pomiarowe napięciowe	11-12
VIII	Wejścia pomiarowe mZAZ-M -1116, mZAZ-M-2226			
1.	I1	prąd wejściowy I1	wejście pomiarowe prądowe	5-6
2.	I2	prąd wejściowy I2	wejście pomiarowe prądowe	7-8
3.	I3	prąd wejściowy I3	wejście pomiarowe prądowe	9-10
4.	Io	prąd wejściowy Io	wejście pomiarowe prądowe	11-12
IX	Wejścia pomiarowe mZAZ-M -1113, mZAZ-M-2223			
1.	I1	prąd wejściowy I1	wejście pomiarowe prądowe	5-6
2.	I2	prąd wejściowy I2	wejście pomiarowe prądowe	7-8
3.	I3	prąd wejściowy I3	wejście pomiarowe prądowe	9-10
4.	Uo	napięcie wejściowe Uo	wejście pomiarowe napięciowe	11-12

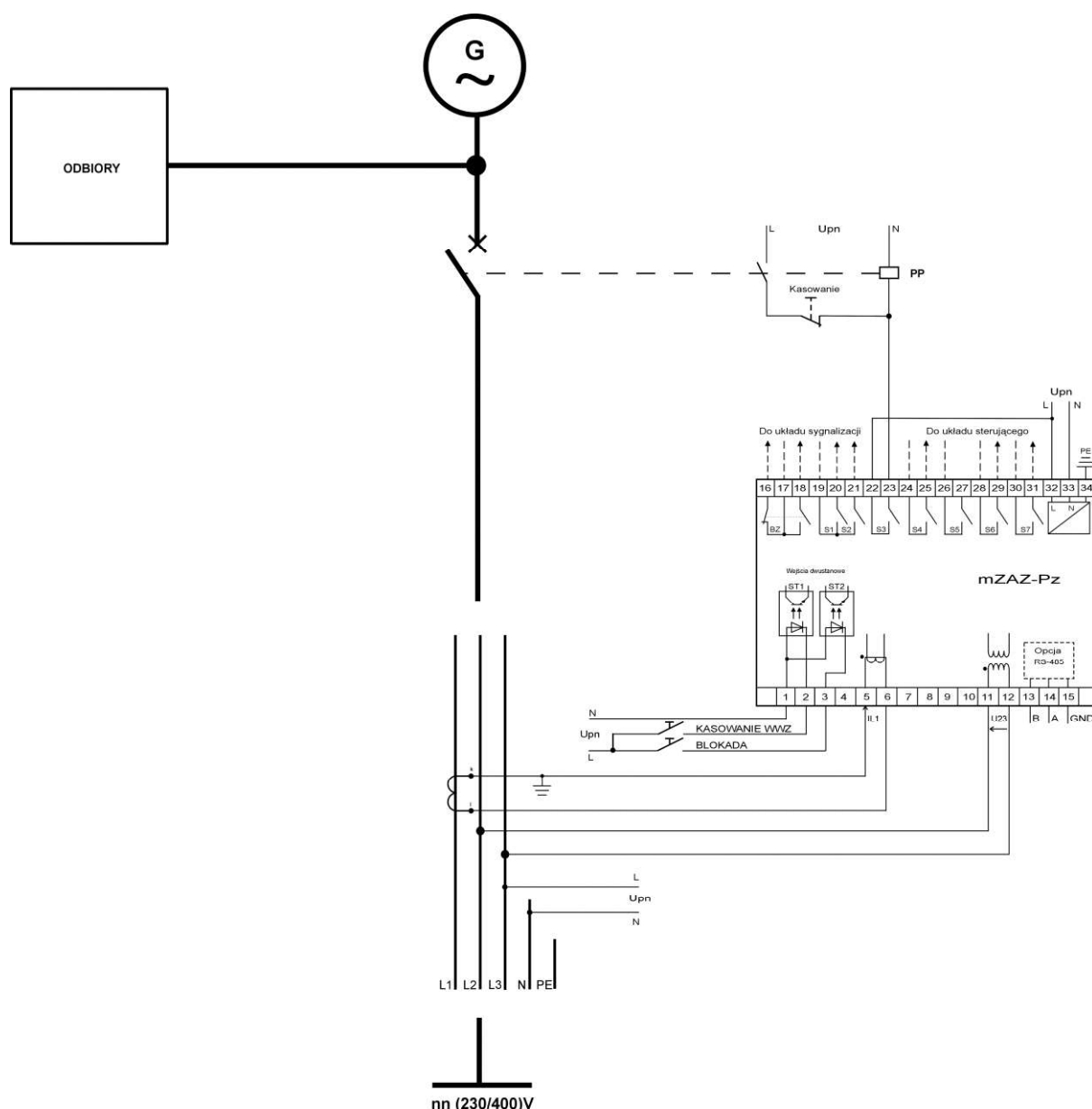
X Wejścia pomiarowe mZAZ-M -1115, mZAZ-M-2225				
1.	I1	prąd wejściowy I1	wejście pomiarowe prądowe	5-6
2.	I2	prąd wejściowy I2	wejście pomiarowe prądowe	7-8
3.	I3	prąd wejściowy I3	wejście pomiarowe prądowe	9-10
4.	Idc	prąd wejściowy Idc (4-20) mA	wejście pomiarowe prądowe	11-12
XI Wejścia pomiarowe mZAZ-L -1163, mZAZ-L-2263				
1.	I1	prąd wejściowy I1	wejście pomiarowe prądowe	5-6
2.	I2	prąd wejściowy I2	wejście pomiarowe prądowe	7-8
3.	Io	prąd wejściowy Io	wejście pomiarowe prądowe	9-10
4.	Uo	napięcie wejściowe Uo	wejście pomiarowe napięciowe	11-12
XII Wejścia pomiarowe mZAZ-GR -3336, mZAZ-GR-9996				
1.	U1	napięcie wejściowe U1	wejście pomiarowe napięciowe	5-6
2.	U2	napięcie wejściowe U2	wejście pomiarowe napięciowe	7-8
3.	U3	napięcie wejściowe U3	wejście pomiarowe napięciowe	9-10
4.	I1	prąd wejściowy I1	wejście pomiarowe prądowe	11-12
XIII Wejścia pomiarowe mZAZ-Io-1263				
1.	Io1	prąd wejściowy Io1 (WN)	wejście pomiarowe prądowe, Ion=1 A	5-6
2.	Io2	prąd wejściowy Io2 (WN)	wejście pomiarowe prądowe, Ion=5 A	7-8
3.	Io3	prąd wejściowy Io3 (SN)	wejście pomiarowe prądowe, Ion=1 A	9-10
4.	Uo	napięcie wejściowe Uo	wejście pomiarowe napięciowe, Uon=100V	11-12
XIV Wejścia pomiarowe mZAZ-Io-0063				
1.	Io	prąd wejściowy Io3 (SN)	wejście pomiarowe prądowe, Ion=1 A	9-10
2.	Uo	napięcie wejściowe Uo	wejście pomiarowe napięciowe, Uon=100V	11-12
XV Wejścia pomiarowe mZAZ-Io-0780				
1.	Io	prąd wejściowy Io3 (SN)	wejście pomiarowe prądowe, Ion=0,5 A	7-8
2.	Uo	napięcie wejściowe Uo	wejście pomiarowe napięciowe, Uon=100V	9-10
XVI Wejścia pomiarowe mZAZ-DC-7080				
1.	Idc	prąd wejściowy	wejście pomiarowe prądowe	5-6
2.	Udc	napięcie wejściowe	wejście pomiarowe napięciowe	9-10
XVII Inne				
1.	A	port szeregowy	RS-485, DATA +	13
2.	B	port szeregowy	RS-485, DATA -	14
3.	GND	uziemienie		15
4.	Upn	pomocnicze napięcie zasilające	wejście napięciowe – L	32
5.	Upn	pomocnicze napięcie zasilające	wejście napięciowe – N	33
6.	PE	Przewód ochronny		34

Opis wyjść:

Lp.	Nazwa wyjścia	Opis	Rodzaj wyjścia	Zaciski
1.	BZ	przełącznik sygnalizacji uszkodzenia zasilacza lub braku napięcia pomocniczego	zestyk przełączny	16-17 (rozwierny) 17-18 (zwierny)
2.	S1	przełącznik wykonawczy	zestyk zwierny	19-20
3.	S2	przełącznik wykonawczy	zestyk zwierny	19-21
4.	S3	przełącznik wykonawczy	zestyk zwierny	22-23
5.	S4	przełącznik wykonawczy	zestyk zwierny	24-25
6.	S5	przełącznik wykonawczy	zestyk zwierny	26-27
7.	S6	przełącznik wykonawczy	zestyk zwierny	28-29
8.	S7	przełącznik wykonawczy	zestyk zwierny	30-31



Rysunek 11. Standardowe schematy połączeń zewnętrznych przekaźników serii mZAZ.



Rys. 12. Przykładowa aplikacja zabezpieczenia od mocy zwrotnej typu mZAZ-Pz-6004.

2.7.2. Układ wykonawczy

Urządzenie wyposażono w przekaźniki elektromagnetyczne (S1 – S7) przystosowane do programowego konfigurowania przez użytkownika. Dodatkowo urządzenie wyposażono w przekaźnik przystosowany do sygnalizacji zewnętrznej uszkodzenia zasilacza lub braku napięcia pomocniczego (BZ).

Właściwości elektryczne tych przekładników przedstawiono w danych technicznych. Fabryczna konfiguracja przekładników wykonawczych została przedstawiona w załączniku do Instrukcji obsługi - Opis konfiguracji albo w programie inżynierskim SMiS.

2.7.3. Panel operatora

- **Wyświetlacz LCD i klawiatura** umożliwiające pełną obsługę urządzenia w zakresie:
 - odczyt wartości wielkości nastawianych
 - wprowadzanie zmian wartości rozruchowych wielkości nastawianych
 - odczyt bieżących wartości wielkości pomiarowych
 - przeglądanie zapisów rejestratorów (oprócz rejestratora zakłóceń)
 - kasowanie sygnalizacji
 - przeprowadzenie testu funkcjonalnego wyjść.

- **Sygnalizacja na wyświetlaczu LCD** informująca o :
 - pobudzeniu i zadziałaniu zabezpieczeń
 - przekroczeniu wartości nastawczej liczników
 - pobudzeniu dwustanowych wejść sterujących
 - zadziałaniu zabezpieczeń zewnętrznych.
- **Sygnalizacja optyczna na diodach LED** informująca o:
 - pobudzeniu, zadziałaniu i wyłączeniu od zabezpieczeń, przekroczeniu wartości nastawczej liczników zadziałań.
 - poprawnej pracy urządzenia
 - o aktywnej blokadzie zadziałania zabezpieczeń.

Panel operatora umieszczono na płycie czołowej urządzenia. Ogólny widok i opis płyty czołowej przedstawiono w p. 4.1.1.

2.7.4. Pomiary

Cyfrowe przekaźniki zabezpieczeniowe serii mZAZ realizują m. in. pomiar takich wielkości jak:

- wartość skuteczną napięć i prądów wejściowych ($U_1, U_2, U_3, (U_o, I_o), I_1, I_2, I_3$),
- wartość wielkości obliczeniowych (np. obliczona wartość składowej przeciwnej prądu i napięcia, U_o, I_o),
- kąty przesunięcia fazowego napięć i prądów wejściowych (np.: $Fi_U1, Fi_U2, Fi_U3, Fi_I1, Fi_I2, Fi_I3$)
- wartość częstotliwości napięcia albo prądu, wyliczana jako średnia częstotliwości wielkości wejściowych.

Wyniki pomiarów dostępne są w wartościach znormalizowanych albo w wartościach po stronie pierwotnej, albo w wartościach po stronie wtórnej przekładników pomiarowych (parametr nastawialny).

Czas repetycji pomiarów wynosi 0,5s. Podgląd wyników pomiarów umożliwia lokalny wyświetlacz na płycie czołowej urządzenia lub oprogramowanie użytkownika w komunikacji zdalnej. Ponadto dla charakterystyki czasowej zależnej 49M urządzenie umożliwia dostęp do bieżącej wartości temperatury obiektu (Θ) obliczonej na podstawie przyjętego modelu cieplnego. Natomiast dla charakterystyk zależnych 49R i 46G możliwy jest podgląd procentowego wskaźnika stanu zabezpieczenia. Fabryczna konfiguracja funkcji pomiarowych, dla przekaźników serii mZAZ została przedstawiona w załączniku do Instrukcji obsługi - Opis konfiguracji albo w programie inżynierskim SMiS. Poniżej przedstawiono przykładowe okno **POMIARY** w programie **SMiS** dla zabezpieczenia ziemnozwarciowego typu **mZAZ-lo**.

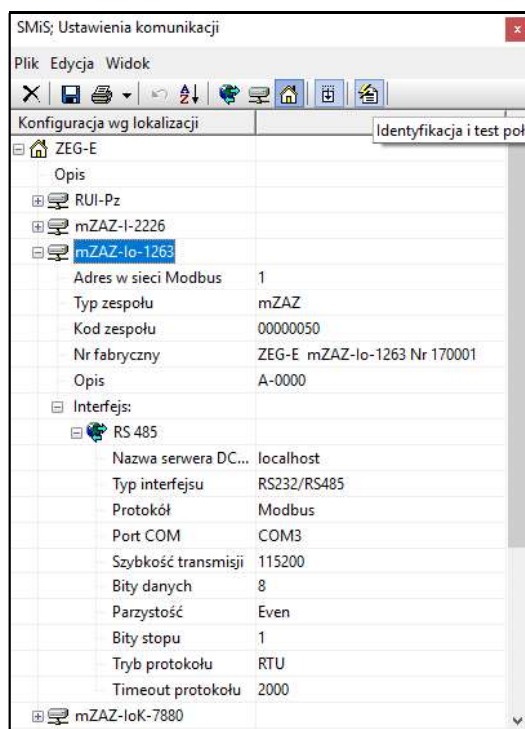
mZAZ-lo-1263; Pomiary			
Zamknij	Drukuj	Stop	Lista Wykres Wartość
Nazwa	Wartość		Komentarz
P_lo1	0,000	A	Pomiar wartości skutecznej składowej podstawowej prądu lo1
P_lo2	0,001	A	Pomiar wartości skutecznej składowej podstawowej prądu lo2
P_lo3	0,03	mA	Pomiar wartości skutecznej składowej podstawowej prądu lo3
P_Uo	0,005	V	Pomiar wartości skutecznej napięcia
P_Yo	0,000	mS	Pomiar wartości admitancji
P_Fi(Uo,lo1)	0,0	°	Pomiar przesunięcia fazowego
P_Fi(Uo,lo2)	0,0	°	Pomiar przesunięcia fazowego
P_Fi(Uo,lo3)	0,0	°	Pomiar przesunięcia fazowego
P_f	0,000	Hz	Pomiar częstotliwości

2.7.5. Komunikacja.

Podstawowym interfejsem służącym do obsługi zabezpieczenia jest panel operatora opisany w p. 2.5.3. Obsługa za pomocą panelu została omówiona w dalszej części DTR (punkt 4.1).

Urządzenie wyposażone jest w port komunikacyjny, RS-485 dwuprzewodowy, przeznaczony do sieciowej komunikacji zdalnej z systemem nadzoru zabezpieczeń lub stacją inżynierską. Sygnały portu RS 485, wyprowadzone na zaciski 13 (B, DATA -), 14 (A, DATA+) i 15 (GND), posiadają optoizolację oraz zabezpieczenie prądowe. Dla portu komunikacyjnego należy ustawić: prędkość transmisji, format danych, (liczba bitów danych, liczba bitów stopu, parzystość), protokół sieciowy i adres sieciowy. Możliwe wartości parametrów zostały podane w danych technicznych. Odpowiednich ustawień dokonujemy wykorzystując albo panel operatora albo zdalnie, korzystając z programu inżynierskiego SMiS.

Poniżej przedstawiono przykład prawidłowego ustawienia parametrów komunikacji dla zabezpieczenia ziemnozwarciowego typu **mZAZ-lo**



Urządzenia serii mZAZ mogą być włączone do zdalnej komunikacji i obsługi w systemie pracującym pod nadzorem oprogramowania monitorującego SMiS. System monitoringu i sterowania SMiS jest uniwersalnym, jednolitym programem przeznaczonym do pełnej, równoległej obsługi oraz archiwizacji danych wszystkich zespołów automatyki zabezpieczeniowej typu CZAZ oraz indywidualnych przekaźników produkcji ZEG-ENERGETYKA Sp. z o. o.

Implementacja obiektów protokołu komunikacyjnego (MODBUS RTU – **fabryczny**) jest dostępna na życzenie. Oprogramowanie użytkownika SMiS, stanowiące standardowe wyposażenie przekaźników przystosowanych do komunikacji zdalnej, umożliwia ich pełną obsługę m. in. w zakresie:

- konfiguracji, wprowadzania i odczytu nastaw,
- odczytu mierzonych wartości napięć, prądów i częstotliwości, odczytu stanu wejść i wyjść,
- testu wyjść, zdalnego kasowania sygnalizacji, odczytu stanu przekaźników pomiarowych,
- przeglądania zapisów rejestratorów i liczników zdarzeń, prezentacji graficznej wyników pomiarów,
- synchronizacji czasu wewnętrznego.

Menu funkcji obsługi przekaźników serii mZAZ dostępnych przez port komunikacyjny, przedstawiono w p. 4.

2.7.6. Rejestracja

Urządzenia serii mZAZ wyposażono w dwa niezależne rejestratory cyfrowe - rejestrator zdarzeń i rejestrator zakłóceń.

■ Rejestrator zdarzeń ARZ

Rejestrator zdarzeń ARZ umożliwia zapamiętanie pojawienia się różnych sygnałów określonych jako zdarzenia. Rejestrowane są m. in.:

- pobudzenie, zadziałanie i odwzbudzenie odpowiednich zabezpieczeń,
- przekroczenie nastawy liczników zadziałania,
- zmiana nastaw, pobudzenie i odwzbudzenie dwustanowych wejść sterujących,
- zadziałanie przekaźników wykonawczych (wyjściowych),
- kasowanie sygnalizacji wewnętrznej.

Każda rejestracja zdarzenia powoduje automatyczne generowanie stanu ON (zbocze narastające) i stanu OFF (opadające zbocze). Rozróżnia się 256 zdarzeń typu ON i 256 zdarzeń typu OFF. Pojemność rejestratora ARZ wynosi **500** zdarzeń. W przypadku zapelnienia rejestratora zdarzeń następuje nadpisanie zdarzenia „najstarszego”.

Jeżeli zabezpieczenie jest na bieżąco obsługiwane przez oprogramowanie zewnętrzne, kolejne rejestrowane zdarzenia są przenoszone do pliku utworzonego w podłączonym komputerze.

Przykładowy wykaz rejestrowanych zdarzeń, dla zabezpieczenia ziemnozwarciowego typu mZAZ-lo, dostępnych w SMiS (**ARZ**), przedstawiono poniżej.

mZAZ-lo-1263 - Konfigurator			
Plik Okno Informacje...			
Opis konfiguracji		Konfiguracja według hierarchii grup i funkcji	
Konfiguracja		Dodaj Usuń Sortuj Renumeruj Optymalizuj Zaawansowane	
- wg porządku funkcji - wg klas funkcji - wg hierarchii grup			
Modbus			
Mapa adresów			
ID	Nr	Funkcja	
0100	G.1	⊕ WeA	Wejścia analogowe
0101	G.2	⊕ WeB	Wejścia dwustanowe
0102	G.3	⊕ ESTYMATY	Estymaty wielkości kryterialnych
0103	G.4	⊕ ZABEZPIECZENIA	Zestaw funkcji zabezpieczeniowych
0104	G.5	⊕ LOGIKA	Zestaw funkcji logiczno - czasowych
0105	G.6	⊕ WYJSCIA	Wyjścia dwustanowe przekaźników wykonawczych S1-S7
0106	G.7	⊕ POMIARY	Wartości wielkości wejściowych i innych
0107	G.8	⊕ STEROWANIE	Wyjścia binarne wirtualne
0108	G.9	⊕ SYGNALIZACJA LED	Sygnalizacja optyczna na diodach LED
0109	G.10	⊕ SYGNALIZACJA LCD	Sygnalizacja na wyświetlaczu LCD
010A	G.11	⊕ STATUS	Wyjścia wirtualne
010B	G.12	⊕ STATUS 2	Wyjścia dedykowane
010C	G.13	⊕ LICZNIKI	Liczniki zdarzeń
010D	G.14	⊕ ARZ	Rejestracja zdarzeń
0001		Typ funkcji	GRUPA
		Numer funkcji	G.14
		Grupa	
		⊕ Wymagane uprawnienia	
5000	Z.1	⊕ lo>PZ	Pobudzenie zbiorcze zabezpieczeń lo>
5001	Z.2	⊕ lo>ZZ	Zadziałanie zbiorcze zabezpieczeń lo>
5002	Z.3	⊕ lo>WZ	Wyłączenie zbiorcze od zabezpieczeń lo>
5003	Z.4	⊕ lo1>P_1	Pobudzenie 1 stopnia zabezpieczenia lo1>
5004	Z.5	⊕ lo1>P_2	Pobudzenie 2 stopnia zabezpieczenia lo1>
5005	Z.6	⊕ lo1>Z_1	Zadziałanie 1 stopnia zabezpieczenia lo1>
5006	Z.7	⊕ lo1>Z_2	Zadziałanie 2 stopnia zabezpieczenia lo1>
5007	Z.8	⊕ lo1>W_1	Wyłączenie od 1 stopnia zabezpieczenia lo1>
5008	Z.9	⊕ lo1>W_2	Wyłączenie od 2 stopnia zabezpieczenia lo1>
5009	Z.10	⊕ lo2>P_1	Pobudzenie 1 stopnia zabezpieczenia lo2>
500A	Z.11	⊕ lo2>P_2	Pobudzenie 2 stopnia zabezpieczenia lo2>
500B	Z.12	⊕ lo2>Z_1	Zadziałanie 1 stopnia zabezpieczenia lo2>
500C	Z.13	⊕ lo2>Z_2	Zadziałanie 2 stopnia zabezpieczenia lo2>
500D	Z.14	⊕ lo2>W_1	Wyłączenie od 1 stopnia zabezpieczenia lo2>
500E	Z.15	⊕ lo2>W_2	Wyłączenie od 2 stopnia zabezpieczenia lo2>
500F	Z.16	⊕ lo3>P-1	Pobudzenie 1 stopnia zabezpieczenia lo3>
5010	Z.17	⊕ lo3>P-2	Pobudzenie 2 stopnia zabezpieczenia lo3>
5011	Z.18	⊕ lo3>Z-1	Zadziałanie 1 stopnia zabezpieczenia lo3>
5012	Z.19	⊕ lo3>Z-2	Zadziałanie 2 stopnia zabezpieczenia lo3>
5013	Z.20	⊕ lo3>W-1	Wyłączenie od 1 stopnia zabezpieczenia lo3>

5014	Z.21	⊕	Io3>W-2	Wyłączenie od 2 stopnia zabezpieczenia Io3>
5015	Z.22	⊕	Io1z>P	Pobudzenie zabezpieczenia Io1z>
5016	Z.23	⊕	Io2z>P	Pobudzenie zabezpieczenia Io2z>
5017	Z.24	⊕	Io3z>P	Pobudzenie zabezpieczenia Io3z>
5018	Z.25	⊕	Io1z>Z	Zadziałanie zabezpieczenia Io1z>
5019	Z.26	⊕	Io2z>Z	Zadziałanie zabezpieczenia Io2z>
501A	Z.27	⊕	Io3z>Z	Zadziałanie zabezpieczenia Io3z>
501B	Z.28	⊕	Io1z>W	Wyłączenie od zabezpieczenia Io1z>
501C	Z.29	⊕	Io2z>W	Wyłączenie od zabezpieczenia Io2z>
501D	Z.30	⊕	Io3z>W	Wyłączenie od zabezpieczenia Io3z>
501E	Z.31	⊕	Io1K>P	Pobudzenie zabezpieczenia Io1K>
501F	Z.32	⊕	Io2K>P	Pobudzenie zabezpieczenia Io2K>
5020	Z.33	⊕	Io3K>P	Pobudzenie zabezpieczenia Io3K>
5021	Z.34	⊕	Io1K>Z	Zadziałanie zabezpieczenia Io1K>
5022	Z.35	⊕	Io2K>Z	Zadziałanie zabezpieczenia Io2K>
5023	Z.36	⊕	Io3K>Z	Zadziałanie zabezpieczenia Io3K>
5024	Z.37	⊕	Io1K>W	Wyłączenie od zabezpieczenia Io1K>
5025	Z.38	⊕	Io2K>W	Wyłączenie od zabezpieczenia Io2K>
5026	Z.39	⊕	Io3K>W	Wyłączenie od zabezpieczenia Io3K>
5027	Z.40	⊕	Io1Uo>P	Pobudzenie zabezpieczenia Io1Uo>
5028	Z.41	⊕	Io2Uo>P	Pobudzenie zabezpieczenia Io2Uo>
5029	Z.42	⊕	Io1Uo>Z	Zadziałanie zabezpieczenia Io1Uo>
502A	Z.43	⊕	Io2Uo>Z	Zadziałanie zabezpieczenia Io2Uo>
502B	Z.44	⊕	Io1Uo>W	Wyłączenie od zabezpieczenia Io1Uo>
502C	Z.45	⊕	Io2Uo>W	Wyłączenie od zabezpieczenia Io2Uo>
502D	Z.46	⊕	Uo>P	Pobudzenie zabezpieczenia Uo>
502E	Z.47	⊕	Uo>Z	Zadziałanie zabezpieczenia Uo>
502F	Z.48	⊕	Uo>W	Wyłączenie od zabezpieczenia Uo>
5030	Z.49	⊕	Yo3>P	Pobudzenie zabezpieczenia Yo3>
5031	Z.50	⊕	Yo3>Z	Zadziałanie zabezpieczenia Yo3>
5032	Z.51	⊕	Yo3>W	Wyłączenie od zabezpieczenia Yo3>
5033	Z.52	⊕	Yo3K>P	Pobudzenie zabezpieczenia Yo3K>
5034	Z.53	⊕	Yo3K>Z	Zadziałanie zabezpieczenia Yo3K>
5035	Z.54	⊕	Yo3K>W	Wyłączenie od zabezpieczenia Yo3K>
5036	Z.55	⊕	P_K>P	Pobudzenie zabezpieczenia kierunkowego P_K>
5037	Z.56	⊕	P_K>Z	Zadziałanie zabezpieczenia kierunkowego P_K>
5038	Z.57	⊕	P_K>W	Wyłączenie od zabezpieczenia kierunkowego P_K>
5039	Z.58	⊕	Z1_P	Pobudzenie zabezpieczenia zewnętrznego Z1
503A	Z.59	⊕	Z2_P	Pobudzenie zabezpieczenia zewnętrznego Z2
503B	Z.60	⊕	Z1_Z	Zadziałanie zabezpieczenia zewnętrznego Z1
503C	Z.61	⊕	Z2_Z	Zadziałanie zabezpieczenia zewnętrznego Z2
503D	Z.62	⊕	WZ_Zew	Wyłączenie zbiorcze od zabezpieczeń zewnętrznych Z1, Z2
503E	Z.63	⊕	PZ	Pobudzenie zbiorcze aktywnych zabezpieczeń
503F	Z.64	⊕	ZZ	Zadziałanie zbiorcze aktywnych zabezpieczeń
5040	Z.65	⊕	WZ+imp	Wyłączenie zbiorcze impulsowe od aktywnych zabezpieczeń
5041	Z.66	⊕	ST1	Pobudzenie wejścia sterującego ST1
5042	Z.67	⊕	ST2	Pobudzenie wejścia sterującego ST2
5043	Z.68	⊕	KAS.WWZ	Kasowanie sygnalizacji WWZ
5044	Z.69	⊕	KAS. ARZ	Kasowanie rejestratora zdarzeń
5045	Z.70	⊕	BLOKADA	Blokada zbiorcza
010F	G.15	⊕	REJESTRATOR	Rejestrator analogowy

■ Rejestrator zdarzeń systemowych

Rejestrator zdarzeń systemowych rejestruje zdarzenia związane z działaniem samego urządzenia. Są to takie informacje jak: brak lub konieczność wprowadzenia konfiguracji, włączenie lub wyłączenie napięcia zasilającego Up, komunikat o błędzie, itp. Zdarzenia systemowe są rejestrowane niezależnie od przyjętej konfiguracji urządzenia. Pojemność rejestratora systemowego wynosi **500** zdarzeń.

Wykaz sygnałów rejestrowanych w rejestratorze systemowym urządzeń serii mZAZ przedstawiono poniżej.

Nr	Oznaczenie	Komentarz	UWAGI
1.	Power_ON/OFF	Włączenie/Wyłączenie napięcia zasilania	
2.	mZAZ_ON/OFF	Włączenie/Odstawienie urządzenia do pracy	
3.	mZAZ_Test	Przełączenie urządzenia w tryb testów.	
4.	ZmianaNastaw	Zmiana nastaw zabezpieczeń	
5.	ZmianaKonf.	Zmiana konfiguracji	
6.	ER_Nast. (nr funkcji)	Błąd sumy kontrolnej nastaw funkcji. Restart funkcji.	W nawiasie numer identyfikatora funkcji
7.	ER_Konf	Błąd pliku konfiguracji. Przetworzenie urządzenia w tryb OFF	
8.	ER_Reset	Reset urządzenia.	
9.	ER_Uz	Błąd napięcia zasilającego	
10.	ZmianaCzasu	Zmiana czasu	
11.	Kas.ARZ	Kasowanie zawartości rejestratora zdarzeń	
12.	Kas.WWZ	Kasowanie sygnalizacji zakłóceń	

■ Rejestrator zakłóceń

Urządzenia serii mZAZ wyposażono w dwa statyczne rejestratory zakłóceń, za pomocą których możliwa jest:

- rejestracja próbek przebiegu (rejestrator źródłowy RAB1),
- rejestracja amplitud sygnałów (rejestrator kryterialny RAB2).

Plik Okno Informacje...			
Opis konfiguracji			
Konfiguracja			
wg porządku funkcji wg klas funkcji wg hierarchii grup Modbus Mapa adresów			
Konfiguracja według hierarchii grup i funkcji Dodaj Usun Sortuj Renumeryj Optymalizuj Zaawansowane			
ID	Nr	Funkcja	
0100	G.1	WeA	
0101	G.2	WeB	
0102	G.3	ESTYMATY	
0103	G.4	ZABEZPIECZENIA	
0104	G.5	LOGIKA	
0105	G.6	WYJSCIA	
0106	G.7	POMIARY	
0107	G.8	STEROWANIE	
0108	G.9	SYGNALIZACJA LED	
0109	G.10	SYGNALIZACJA LCD	
010A	G.11	STATUS	
010B	G.12	STATUS 2	
010C	G.13	LICZNIKI	
010D	G.14	ARZ	
010E	G.15	REJESTRATOR	
0001		Typ funkcji	GRUPA
		Numer funkcji	G.15
		Grupa	
		Wymagane uprawnienia	
6000	RAB.1	RAB-1	
6001	RAB.2	RAB-2	
		Rejestrator zakłóceń - źródłowy	
		Rejestrator zakłóceń - kryterialny	

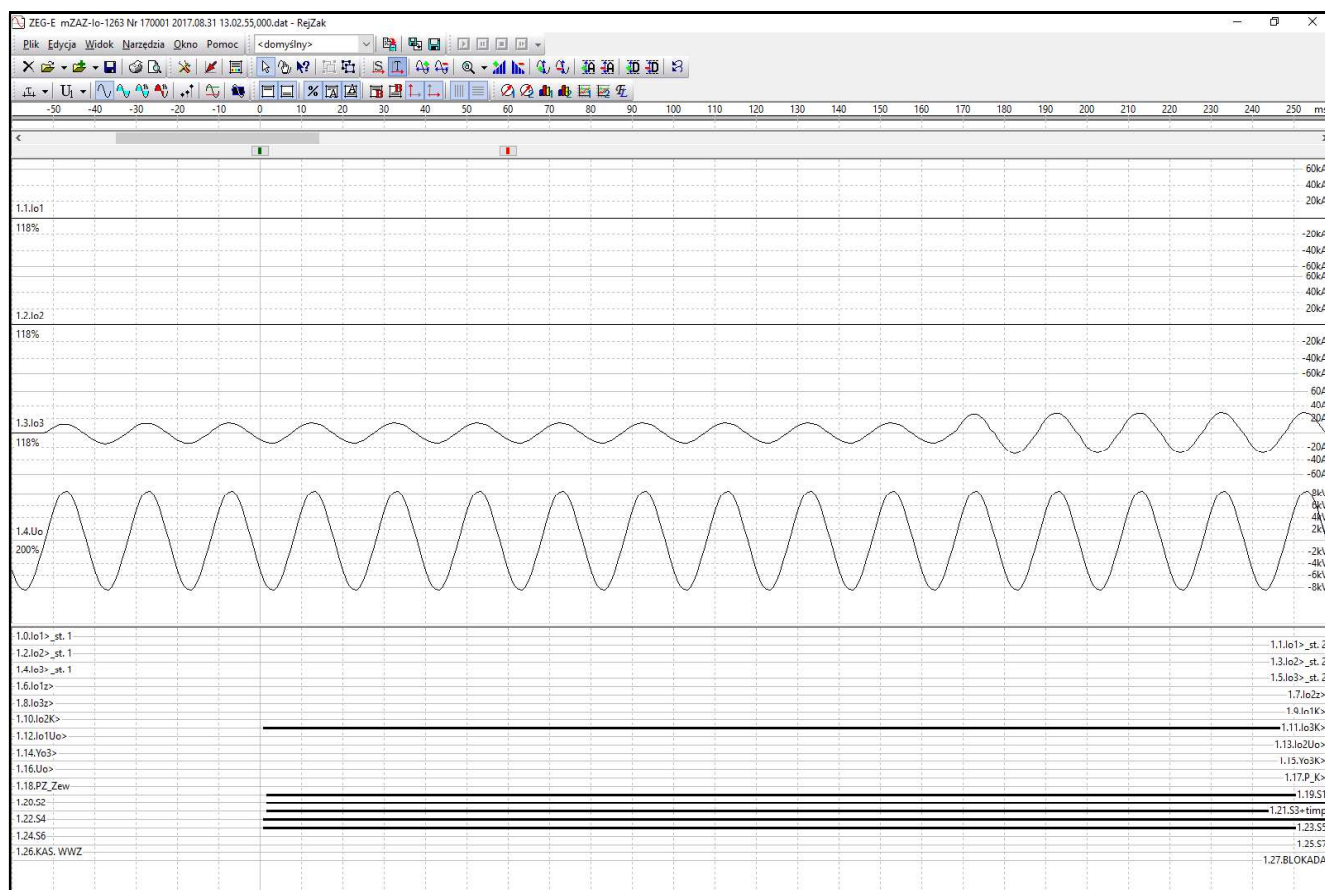
Każdy z rejestratorów charakteryzuje się następującymi parametrami:

- ilość rejestrowanych kanałów analogowych 4
- ilość rejestrowanych sygnałów dwustanowych:
 - dla RAB1 28
 - dla RAB2 28
- ilość pamiętanych rejestracji 4 ostatnie
- czas rejestracji 2s
- czas przedbiegu (0 -100)%
- stopień rozrzedzenia (0 -1199) próbek

Pobudzenie rejestratora następuje od sygnału sumy logicznej wybranych sygnałów logicznych, skonfigurowanych dla danego kanału binarnego. Przykładowy wykaz kanałów analogowych rejestratora zakłóceń przedstawiono w poniższej tabeli (dla zabezpieczenia ziemnozwarciowego typu mZAZ-lo).

Lp.	Typ rejestratora	Oznaczenie	Opis
1.	RAB-1 Źródłowy	lo1	Prąd lo1 wejścia 1 – wartość bieżącej próbki
2.		lo2	Prąd lo2 wejścia 2 – wartość bieżącej próbki
3.		lo3	Prąd lo3 wejścia 3 – wartość bieżącej próbki
4.		Uo	Napięcie Uo wejścia 4 – wartość bieżącej próbki
1.	RAB-2 Kryterialny	lo1_1h	Wartość skuteczna estymaty prądu lo1 wejścia 1
2.		lo2_1h	Wartość skuteczna estymaty prądu lo2 wejścia 2
3.		lo3_2T_1h	Wartość skuteczna estymaty prądu lo3 wejścia 3
4.		Uo_2T_1h	Wartość skuteczna estymaty napięcia Uo wejścia 4

Przykładowe rejestracje rejestratora zakłóceń RAB-1, dla zabezpieczenia ziemnozwarciowego typu mZAZ-lo, przedstawiono poniżej – dostępne w SMiS, **Rejestrator/Rejestrator zakłóceń/ RAB-1**.



Przykładowy wykaz kanałów binarnych rejestratora zakłóceń, dla zabezpieczenia ziemnozwarciowego typu mZAZ-Io, przedstawiono poniżej.

Plik Okno Informacje...			Konfiguracja według hierarchii grup i funkcji	
Opis konfiguracji			Dodaj Usun Sortuj Renumeryzuj Optymalizuj Zaawansowane	
Konfiguracja				
wg porządku funkcji				
wg klas funkcji				
wg hierarchii grup				
Modbus				
Mapa adresów				
ID	Nr	Funkcja		
010E	G.15	REJESTRATOR	Rejestrator analogowy	
0001		Typ funkcji	GRUPA	
		Numer funkcji	G.15	
		Grupa		
		Wymagane uprawnienia		
6000	RAB.1	RAB-1	Rejestrator zakłóceń - źródłowy	
0600		Typ funkcji	REC_UAB	
		Numer funkcji	RAB.1	
010E		Grupa	REJESTRATOR	
		Wejścia		
1000		WA1 - wejście kanału analogow	Io1 - Wartość bieżącej próbki	
1001		WA2 - wejście kanału analogow	Io2 - Wartość bieżącej próbki	
1002		WA3 - wejście kanału analogow	Io3 - Wartość bieżącej próbki	
1003		WA4 - wejście kanału analogow	Uo - Wartość bieżącej próbki	
200C		WB1 - wejście kanału binarnego	Io1>_st. 1 - Pobudzenie	
200F		WB2 - wejście kanału binarnego	Io1>_st. 2 - Pobudzenie	
2012		WB3 - wejście kanału binarnego	Io2>_st. 1 - Pobudzenie	
2015		WB4 - wejście kanału binarnego	Io2>_st. 2 - Pobudzenie	
2018		WB5 - wejście kanału binarnego	Io3>_st. 1 - Pobudzenie	
201B		WB6 - wejście kanału binarnego	Io3>_st. 2 - Pobudzenie	
2027		WB7 - wejście kanału binarnego	Io1z> - Pobudzenie	
202A		WB8 - wejście kanału binarnego	Io2z> - Pobudzenie	
202D		WB9 - wejście kanału binarnego	Io3z> - Pobudzenie	
2078		WB10 - wejście kanału binarnego	Io1K> - Pobudzenie	
207B		WB11 - wejście kanału binarnego	Io2K> - Pobudzenie	
2024		WB12 - wejście kanału binarnego	Io3K> - Pobudzenie	
2086		WB13 - wejście kanału binarnego	Io1Uo> - Pobudzenie	
2089		WB14 - wejście kanału binarnego	Io2Uo> - Pobudzenie	
2030		WB15 - wejście kanału binarnego	Yo3> - Pobudzenie	
2033		WB16 - wejście kanału binarnego	Yo3K> - Pobudzenie	
2036		WB17 - wejście kanału binarnego	Uo> - Pobudzenie	
2091		WB18 - wejście kanału binarnego	P_K> - Pobudzenie	
205E		WB19 - wejście kanału binarnego	PZ_Zew - Wyjście bramki	
2043		WB20 - wejście kanału binarnego	S1 - Wyjście bramki	
2044		WB21 - wejście kanału binarnego	S2 - Wyjście bramki	
2046		WB22 - wejście kanału binarnego	S3+ timp - Wyjście bramki	
2047		WB23 - wejście kanału binarnego	S4 - Wyjście bramki	
2048		WB24 - wejście kanału binarnego	S5 - Wyjście bramki	
2049		WB25 - wejście kanału binarnego	S6 - Wyjście bramki	
204A		WB26 - wejście kanału binarnego	S7 - Wyjście bramki	
204C		WB27 - wejście kanału binarnego	KAS. WWZ - Wyjście bramki	
2067		WB28 - wejście kanału binarnego	BLOKADA - Wyjście bramki	
		Konfiguracja nastaw		
		Wymagane uprawnienia		
6001	RAB.2	RAB-2	Rejestrator zakłóceń - kryterialny	

Plik Okno Informacje...		Konfiguracja według hierarchii grup i funkcji	
Opis konfiguracji		Dodaj Usuń Sortuj Renumeruj Optymalizuj Zaawansowane	
Konfiguracja			
wg porządku funkcji			
wg klas funkcji			
wg hierarchii grup			
Modbus			
Mapa adresów			
ID	Nr	Funkcja	
010E	G.15	REJESTRATOR	
0001		Rejestrator analogowy	
		Typ funkcji	
		GRUPA	
		Numer funkcji	
		G.15	
		Grupa	
		Wymagane uprawnienia	
6000	RAB.1	RAB 1	
6001	RAB.2	RAB-2	
0600		Rejestrator zakłóceń - źródłowy	
		Rejestrator zakłóceń - kryterialny	
		Typ funkcji	
		REC_UAB	
		Numer funkcji	
		RAB.2	
		Grupa	
		REJESTRATOR	
		Wejścia	
1006		WA1 - wejście kanału analogow	
1009		Filtr_1h_lo2 - Wartość skuteczna estymaty	
100C		WA2 - wejście kanału analogow	
100F		Filtr_1h_2T_lo3 - Wartość skuteczna estymaty	
200B		WA3 - wejście kanału analogow	
200E		Filtr_1h_2T_Uo - Wartość skuteczna estymaty	
2008		WB1 - wejście kanału binarnego	
200E		lo1>.st. 1 - Zadziałanie	
2011		WB2 - wejście kanału binarnego	
2014		lo1>.st. 2 - Zadziałanie	
2017		WB3 - wejście kanału binarnego	
201A		lo2>.st. 1 - Zadziałanie	
2026		WB4 - wejście kanału binarnego	
2029		lo2>.st. 2 - Zadziałanie	
202C		WB5 - wejście kanału binarnego	
2077		lo3>.st. 1 - Zadziałanie	
207A		WB6 - wejście kanału binarnego	
2023		lo3>.st. 2 - Zadziałanie	
2085		WB7 - wejście kanału binarnego	
2088		lo1z> - Zadziałanie	
202F		WB8 - wejście kanału binarnego	
2032		lo2z> - Zadziałanie	
2035		WB9 - wejście kanału binarnego	
2090		lo3z> - Zadziałanie	
2063		WB10 - wejście kanału binarnego	
2064		lo1K> - Zadziałanie	
2065		WB11 - wejście kanału binarnego	
2034		lo2K> - Zadziałanie	
202E		WB12 - wejście kanału binarnego	
208A		lo3K> - Zadziałanie	
2066		WB13 - wejście kanału binarnego	
2002		lo1Uo> - Zadziałanie	
2003		lo2Uo> - Zadziałanie	
2007		WB14 - wejście kanału binarnego	
		lo2Uo> - Zadziałanie	
		WB15 - wejście kanału binarnego	
		Yo3> - Zadziałanie	
		WB16 - wejście kanału binarnego	
		Yo3K> - Zadziałanie	
		WB17 - wejście kanału binarnego	
		Uo> - Zadziałanie	
		WB18 - wejście kanału binarnego	
		P_K> - Zadziałanie	
		WB19 - wejście kanału binarnego	
		WZ_lo> - Wyjście bramki	
		WB20 - wejście kanału binarnego	
		WZ_loz> - Wyjście bramki	
		WB21 - wejście kanału binarnego	
		WZ_loK> - Wyjście bramki	
		WB22 - wejście kanału binarnego	
		Uo> - Wylączenie	
		WB23 - wejście kanału binarnego	
		Yo3> - Wylączenie	
		WB24 - wejście kanału binarnego	
		L_ZZ - Wyjście bramki	
		WB25 - wejście kanału binarnego	
		WZ_Zew - Wyjście bramki	
		WB26 - wejście kanału binarnego	
		WE_ST1 - Stan wejścia	
		WB27 - wejście kanału binarnego	
		WE_ST2 - Stan wejścia	
		WB28 - wejście kanału binarnego	
		KAS.ARZ - Stan wejścia	
		Konfiguracja nastaw	
		Wymagane uprawnienia	

■ Rejestrator parametrów ostatniego zakłócenia

Przekaźniki serii mZAZ wyposażono w rejestrator parametrów ostatniego zakłócenia (pobudzenia), które spowodowało sterowanie awaryjne. Rejestrator ten umożliwia zapis takich parametrów jak:

- maksymalna wartość wielkości kryterialnych oraz przesunięcia fazowe wielkości wejściowych i obliczeniowych
- czas trwania zakłócenia i czas wystąpienia zakłócenia.

Rejestrator przechowuje zapis do czasu następnego sterowania awaryjnego.

Przykładowe zapisy rejestratora parametrów ostatniego zakłócenia, dla zabezpieczenia ziemnozwarciowego typu mZAZ-Io, przedstawiono poniżej – dostępne w SMiS, **Rejestrator/Ostatnie pobudzenie**.

Zamknij Drukuj Stop		
☒ R.11.Io2Uo> - nadprądowa z blokadą kierunkową WN, Io2n=5A (59N...)		
Czas wystąpienia zakłócenia		
dl - czas trwania zakłócenia	s	0,000
3Iomax - maksymalna wartość prądu zakłócenia	In	0,000
3Uomax - maksymalna wartość napięcia zakłócenia	Un	0,000
fi - przesunięcie fazowe pomiędzy prądem a napięciem	°	0,0
☒ R.12.Io1z> - nadprądowa ziemnozwarciowa WN zależna, Io1n=1A (51N)		
Czas wystąpienia zakłócenia		
dl - czas trwania zakłócenia	s	0,000
Imax - maksymalna wartość prądu zakłócenia	In	0,00
☒ R.13.Io2z> - nadprądowa ziemnozwarciowa WN zależna, Io1n=5A (51N)		
Czas wystąpienia zakłócenia		
dl - czas trwania zakłócenia	s	0,000
Imax - maksymalna wartość prądu zakłócenia	In	0,00
☒ R.14.Io3z> - nadprądowa ziemnozwarciowa SN zależna (51N)		
Czas wystąpienia zakłócenia		2017-08-31 13:12:08.318
dl - czas trwania zakłócenia	s	17,945
3Iomax - maksymalna wartość prądu zakłócenia	A	0,724
☒ R.15.Uo> - nadnapięciowa składowej zerowej, niezależna (59N)		
Czas wystąpienia zakłócenia		2017-08-31 13:12:05.750
dl - czas trwania zakłócenia	s	28,553
3Uomax - maksymalna wartość napięcia zakłócenia	Un	0,901
☒ R.16.P_K> - mocowa kierunkowa SN (32)		
Czas wystąpienia zakłócenia		2017-08-31 13:12:07.789
dl - czas trwania zakłócenia	s	9,622
P1max - maksymalna wartość prądu mocy zwrotnej wejścia 1	Pn	0,351
I1 - wartość prądu w czasie pobudzenia - wejście 1	In	0,50
U1 - wartość napięcia w czasie pobudzenia - wejście 1	Un	0,901
fi1 - przesunięcie fazowe pomiędzy prądem a napięciem wejścia 1	°	39,3
P2max - maksymalna wartość prądu mocy zwrotnej wejścia 2	Pn	0,351
I2 - wartość prądu w czasie pobudzenia - wejście 2	In	0,50
U2 - wartość napięcia w czasie pobudzenia - wejście 2	Un	0,901
fi2 - przesunięcie fazowe pomiędzy prądem a napięciem wejścia 2	°	39,3
☒ R.17.Yo3> - admitancyjna bezkierunkowa SN (21N)		
Czas wystąpienia zakłócenia		2017-08-31 13:12:08.331
dl - czas trwania zakłócenia	s	17,895
Yomax - maksymalna wartość admitancji zakłócenia	mS	73,834
3Uo - wartość napięcia zakłócenia	Un	0,098
☒ R.18.Yo3K> - admitancyjna kierunkowa SN (21N)		
Czas wystąpienia zakłócenia		2017-08-31 13:12:22.494
dl - czas trwania zakłócenia	s	3,792
Yomax - maksymalna wartość admitancji zakłócenia	mS	6,982
3Uo - wartość napięcia zakłócenia	Un	0,591
fi - przesunięcie fazowe pomiędzy prądem a napięciem	°	-95,0
☒ R.19.Z1 - zabezpieczenie zewnętrzne Z1 (62)		

UWAGI:

1. W przypadku nieprawidłowych zapisów w rejestratorze zdarzeń lub rejestratorze zakłóceń należy sprawdzić stan baterii. Dostęp do baterii uzyskuje się po zdjęciu obudowy albo klapki w obudowie urządzenia. W przypadku konieczności wymiany baterii należy wymienić ją na baterię tego samego typu (CR2032), zwracając uwagę na prawidłową polaryzację.
2. Dokładny opis rejestratorów podano w załączniku do DTR Instrukcji obsługi SMiS - obsługa zabezpieczeń serii mZAZ.

2.7.7. Liczniki

Urządzenie wyposażono w funkcje liczników. Są to:

- | | |
|---|------------------------------|
| - trzy liczniki prądu kumulowanego wyłącznika (PKW) | zakres zliczania 1 ÷ 65000In |
| - licznik zadziałań (L Z) | zakres zliczania 1 ÷ 65000 |

Liczniki PKW sumują prądy obciążenia roboczego i prądy zwarciorowe, wyłączane w poszczególnych fazach przez wyłącznik. Wartość licznika podawana jest w krotnościach prądu znamionowego zespołu. Zliczanie dokonywane jest z dokładnością do 0,1In. Stan przekroczenia nastawionej wartości sygnalizowany jest komunikatem „PKW” na wyświetlaczu „z podtrzymaniem”. Sygnalizację tą można skasować z panelu operatora albo z programu obsługi SMIŚ. Liczniki PKW występują w przekąźnikach serii mZAZ z funkcją zabezpieczeniową nadprądową. Pobudzenie licznika zadziałań może nastąpić od wybranych sygnałów zadziałania zabezpieczeń. Ilość liczników zadziałań jest zależna od typu przekąźnika serii mZAZ. Poniżej przedstawiono przykładowy opis liczników zadziałań dla zabezpieczenia ziemnozwarciowego typu mZAZ-Io, dostępny w SMIS - NASTAWY/LICZNIKI.

mZAZ-lo-1263; Nastawy; OFF-line

Zamknij
 Drukuj
 Pobierz
 Wyślij
 Synchro
 Konfiguruj

Nazwa obiektu: mZAZ-lo-1263
 Typ: mZAZ

Komentarz: A-0000

Nr fabryczny: ZEG-E mZAZ-lo-1263 Nr 170001

Opis konfiguracji
 Nastawy

Nastawy

Wzornik

Nr	Funkcja		Zestaw 0
G.1	WeA (Wejścia analogowe)		
G.2	WeB (Wejścia dwustanowe)		
G.3	ESTYMATY (Estymaty wielkości kryterialnych)		
G.4	ZABEZPIECZENIA (Zestaw funkcji zabezpieczeniowych)		
G.5	LOGIKA (Zestaw funkcji logiczno - czasowych)		
G.6	WYJSCIA (Wyjścia dwustanowe przełączników wykonawczych i innych)		
G.7	POMIARY (Wartości wielkości wejściowych i innych)		
G.8	STEROWANIE (Wyjścia binarne wirtualne)		
G.9	SYGNALIZACJA LED (Sygnalizacja optyczna na diodach LED)		
G.10	SYGNALIZACJA LCD (Sygnalizacja na wyświetlaczu LCD)		
G.11	STATUS (Wyjścia wirtualne)		
G.13	LICZNIKI (Liczniki zdarzeń)		
C.1	L_Uo> (Licznik zdarzeń zabezpieczenia Uo>)		
C.2	L_lo> (Licznik zdarzeń zabezpieczeń lo>)		
C.3	L_loK> (Licznik zdarzeń zabezpieczeń kierunkowych)		
C.4	L_loz> (Licznik zdarzeń zabezpieczeń zależnych loz>)		
C.5	L_Yo3> (Licznik zdarzeń zabezpieczenia Yo3>)		
C.6	L_YoK> (Licznik zdarzeń zabezpieczenia YoK>)		
C.7	L_Zew (Licznik zdarzeń zabezpieczeń zewnętrznych Zew)		
G.15	REJESTRATOR (Rejestrator analogowy)		

2.7.8. Sygnalizacja wewnętrzna.

Podstawowe stany pracy urządzeń serii mZAZ, sygnalizowane są na wyświetlaczu LCD oraz na diodach LED. Przykładowy opis standardowej sygnalizacji optycznej na diodach LED i na wyświetlaczu LCD, dostępny w SMIS - NASTAWY/SYGNALIZACJA LED (LCD), dla mZAZ-Io, przedstawiono w tabeli poniżej. Udostępnione jest konfigurowanie sygnalizacji na diodach LED – z możliwością opisu tych sygnałów na wymiennej wsuwce.

Lp.	Nazwa wyjścia	Opis	Rodzaj wyjścia
1.	LED-1	Pobudzenie zbiorcze	dioda LED - bez podtrzymania (żółta)
2.	LED-2	Zadziałanie zbiorcze	dioda LED - z podtrzymaniem (żółta)
3.	LED-3	Wyłączenie zbiorcze	dioda LED - bez podtrzymania (żółta)
4.	LED-4	Zadziałanie zabezpieczeń kierunkowych	dioda LED - bez podtrzymania (żółta)
5.	LED-5	Liczniki	dioda LED - bez podtrzymania (żółta)
6.	LED-6	Blokada	dioda LED - bez podtrzymania (żółta),
7.	OK. (zielona)	Sprawność zabezpieczenia - stan „ON”	dioda LED - świeci ciągle
		Sprawność zabezpieczenia - stan „OFF”	dioda LED - pulsująca – 4Hz
		Awaria	dioda LED - nie świeci

Nazwa obiektu: mZAZ-lo-1236 Typ: mZAZ Komentarz: A-0000 Zestaw aktywny: Zestaw 0 Nr fabryczny: ZEG-E mZAZ-lo-1263 Nr 170001																																																				
Opis konfiguracji	Nastawy																																																			
Nastawy																																																				
Wzornik	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr</th> <th>Funkcja</th> <th>Zestaw 0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>G.1</td><td>⊕ WeA (Wejścia analogowe)</td><td></td></tr> <tr><td>G.2</td><td>⊕ WeB (Wejścia dwustanowe)</td><td></td></tr> <tr><td>G.3</td><td>⊕ ESTYMATY (Estymaty wielkości kryterialnych)</td><td></td></tr> <tr><td>G.4</td><td>⊕ ZABEZPIECZENIA (Zestaw funkcji zabezpieczeniowych)</td><td></td></tr> <tr><td>G.5</td><td>⊕ LOGIKA (Zestaw funkcji logiczno - czasowych)</td><td></td></tr> <tr><td>G.6</td><td>⊕ WYJSCIA (Wyjścia dwustanowe przekaźników wykonawczych S1)</td><td></td></tr> <tr><td>G.7</td><td>⊕ POMIARY (Wartości wielkości wejściowych i innych)</td><td></td></tr> <tr><td>G.8</td><td>⊕ STEROWANIE (Wyjścia binarne wirtualne)</td><td></td></tr> <tr><td>G.9</td><td>⊕ SYGNALIZACJA LED (Sygnalizacja optyczna na diodach LED)</td><td></td></tr> <tr><td>D.1</td><td>⊕ LED-1 (Pobudzenie zbiorcze)</td><td></td></tr> <tr><td>D.2</td><td>⊕ LED-2 (Zadziałanie zbiorcze)</td><td></td></tr> <tr><td>D.3</td><td>⊕ LED-3 (Wyłączenie zbiorcze)</td><td></td></tr> <tr><td>D.4</td><td>⊕ LED-4 (Zadziałanie zabezpieczeń kierunkowych)</td><td></td></tr> <tr><td>D.5</td><td>⊕ LED-5 (Zadziałanie liczników zadziałań)</td><td></td></tr> <tr><td>D.6</td><td>⊕ LED-6 (Zewnętrzna blokada zadziałania zabezpieczeń)</td><td></td></tr> <tr><td>G.10</td><td>⊕ SYGNALIZACJA LCD (Sygnalizacja na wyświetlaczu LCD)</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Nr	Funkcja	Zestaw 0	G.1	⊕ WeA (Wejścia analogowe)		G.2	⊕ WeB (Wejścia dwustanowe)		G.3	⊕ ESTYMATY (Estymaty wielkości kryterialnych)		G.4	⊕ ZABEZPIECZENIA (Zestaw funkcji zabezpieczeniowych)		G.5	⊕ LOGIKA (Zestaw funkcji logiczno - czasowych)		G.6	⊕ WYJSCIA (Wyjścia dwustanowe przekaźników wykonawczych S1)		G.7	⊕ POMIARY (Wartości wielkości wejściowych i innych)		G.8	⊕ STEROWANIE (Wyjścia binarne wirtualne)		G.9	⊕ SYGNALIZACJA LED (Sygnalizacja optyczna na diodach LED)		D.1	⊕ LED-1 (Pobudzenie zbiorcze)		D.2	⊕ LED-2 (Zadziałanie zbiorcze)		D.3	⊕ LED-3 (Wyłączenie zbiorcze)		D.4	⊕ LED-4 (Zadziałanie zabezpieczeń kierunkowych)		D.5	⊕ LED-5 (Zadziałanie liczników zadziałań)		D.6	⊕ LED-6 (Zewnętrzna blokada zadziałania zabezpieczeń)		G.10	⊕ SYGNALIZACJA LCD (Sygnalizacja na wyświetlaczu LCD)	
Nr	Funkcja	Zestaw 0																																																		
G.1	⊕ WeA (Wejścia analogowe)																																																			
G.2	⊕ WeB (Wejścia dwustanowe)																																																			
G.3	⊕ ESTYMATY (Estymaty wielkości kryterialnych)																																																			
G.4	⊕ ZABEZPIECZENIA (Zestaw funkcji zabezpieczeniowych)																																																			
G.5	⊕ LOGIKA (Zestaw funkcji logiczno - czasowych)																																																			
G.6	⊕ WYJSCIA (Wyjścia dwustanowe przekaźników wykonawczych S1)																																																			
G.7	⊕ POMIARY (Wartości wielkości wejściowych i innych)																																																			
G.8	⊕ STEROWANIE (Wyjścia binarne wirtualne)																																																			
G.9	⊕ SYGNALIZACJA LED (Sygnalizacja optyczna na diodach LED)																																																			
D.1	⊕ LED-1 (Pobudzenie zbiorcze)																																																			
D.2	⊕ LED-2 (Zadziałanie zbiorcze)																																																			
D.3	⊕ LED-3 (Wyłączenie zbiorcze)																																																			
D.4	⊕ LED-4 (Zadziałanie zabezpieczeń kierunkowych)																																																			
D.5	⊕ LED-5 (Zadziałanie liczników zadziałań)																																																			
D.6	⊕ LED-6 (Zewnętrzna blokada zadziałania zabezpieczeń)																																																			
G.10	⊕ SYGNALIZACJA LCD (Sygnalizacja na wyświetlaczu LCD)																																																			

Nazwa obiektu: mZAZ-lo-1236 Typ: mZAZ Komentarz: A-0000 Zestaw aktywny: Zestaw 0 Nr fabryczny: ZEG-E mZAZ-lo-1263 Nr 170001																																																																																																							
Opis konfiguracji	Nastawy																																																																																																						
Nastawy																																																																																																							
Wzornik	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr</th> <th>Funkcja</th> <th>Zestaw 0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>G.1</td><td>⊕ WeA (Wejścia analogowe)</td><td></td></tr> <tr><td>G.2</td><td>⊕ WeB (Wejścia dwustanowe)</td><td></td></tr> <tr><td>G.3</td><td>⊕ ESTYMATY (Estymaty wielkości kryterialnych)</td><td></td></tr> <tr><td>G.4</td><td>⊕ ZABEZPIECZENIA (Zestaw funkcji zabezpieczeniowych)</td><td></td></tr> <tr><td>G.5</td><td>⊕ LOGIKA (Zestaw funkcji logiczno - czasowych)</td><td></td></tr> <tr><td>G.6</td><td>⊕ WYJSCIA (Wyjścia dwustanowe przekaźników wykonawczych S1)</td><td></td></tr> <tr><td>G.7</td><td>⊕ POMIARY (Wartości wielkości wejściowych i innych)</td><td></td></tr> <tr><td>G.8</td><td>⊕ STEROWANIE (Wyjścia binarne wirtualne)</td><td></td></tr> <tr><td>G.9</td><td>⊕ SYGNALIZACJA LED (Sygnalizacja optyczna na diodach LED)</td><td></td></tr> <tr><td>G.10</td><td>⊕ SYGNALIZACJA LCD (Sygnalizacja na wyświetlaczu LCD)</td><td></td></tr> <tr><td>S.1</td><td>⊕ Io1>1 (Zadziałanie zabezpieczenia Io1>, stopień 1)</td><td></td></tr> <tr><td>S.2</td><td>⊕ Io1>2 (Zadziałanie zabezpieczenia Io1>, stopień 2)</td><td></td></tr> <tr><td>S.3</td><td>⊕ Io2>1 (Zadziałanie zabezpieczenia Io2>, stopień 1)</td><td></td></tr> <tr><td>S.4</td><td>⊕ Io2>2 (Zadziałanie zabezpieczenia Io2>, stopień 2)</td><td></td></tr> <tr><td>S.5</td><td>⊕ Io3>1 (Zadziałanie zabezpieczenia Io3>, stopień 1)</td><td></td></tr> <tr><td>S.6</td><td>⊕ Io3>2 (Zadziałanie zabezpieczenia Io3>, stopień 2)</td><td></td></tr> <tr><td>S.7</td><td>⊕ Io1z> (Zadziałanie zbiorcze zabezpieczenia Io1z>)</td><td></td></tr> <tr><td>S.8</td><td>⊕ Io2z> (Zadziałanie zbiorcze zabezpieczenia Io2z>)</td><td></td></tr> <tr><td>S.9</td><td>⊕ Io3z> (Zadziałanie zbiorcze zabezpieczenia Io3z>)</td><td></td></tr> <tr><td>S.10</td><td>⊕ Io1K> (Zadziałanie zabezpieczenia kierunkowego Io1K>)</td><td></td></tr> <tr><td>S.11</td><td>⊕ Io2K> (Zadziałanie zabezpieczenia kierunkowego Io2K>)</td><td></td></tr> <tr><td>S.12</td><td>⊕ Io3K> (Zadziałanie zabezpieczenia kierunkowego Io3K>)</td><td></td></tr> <tr><td>S.13</td><td>⊕ Io1Uo> (Zadziałanie zabezpieczenia kierunkowego Io1Uo>)</td><td></td></tr> <tr><td>S.14</td><td>⊕ Io2Uo> (Zadziałanie zabezpieczenia kierunkowego Io2Uo>)</td><td></td></tr> <tr><td>S.15</td><td>⊕ Yo3> (Zadziałanie zabezpieczenia Yo3>)</td><td></td></tr> <tr><td>S.16</td><td>⊕ Yo3K> (Zadziałanie zabezpieczenia kierunkowego Yo3K>)</td><td></td></tr> <tr><td>S.17</td><td>⊕ Uo> (Zadziałanie zabezpieczenia Uo>)</td><td></td></tr> <tr><td>S.18</td><td>⊕ P_K> (Zadziałanie zabezpieczenia kierunkowego P_K>)</td><td></td></tr> <tr><td>S.19</td><td>⊕ Z1 (Zadziałanie zabezpieczenia zewnętrznego Z1)</td><td></td></tr> <tr><td>S.20</td><td>⊕ Z2 (Zadziałanie zabezpieczenia zewnętrznego Z2)</td><td></td></tr> <tr><td>S.21</td><td>⊕ ZZ (Zadziałanie zbiorcze)</td><td></td></tr> <tr><td>S.22</td><td>⊕ WZ (Wyłączenie zbiorcze)</td><td></td></tr> <tr><td>G.11</td><td>⊕ STATUS (Wyjścia wirtualne)</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Nr	Funkcja	Zestaw 0	G.1	⊕ WeA (Wejścia analogowe)		G.2	⊕ WeB (Wejścia dwustanowe)		G.3	⊕ ESTYMATY (Estymaty wielkości kryterialnych)		G.4	⊕ ZABEZPIECZENIA (Zestaw funkcji zabezpieczeniowych)		G.5	⊕ LOGIKA (Zestaw funkcji logiczno - czasowych)		G.6	⊕ WYJSCIA (Wyjścia dwustanowe przekaźników wykonawczych S1)		G.7	⊕ POMIARY (Wartości wielkości wejściowych i innych)		G.8	⊕ STEROWANIE (Wyjścia binarne wirtualne)		G.9	⊕ SYGNALIZACJA LED (Sygnalizacja optyczna na diodach LED)		G.10	⊕ SYGNALIZACJA LCD (Sygnalizacja na wyświetlaczu LCD)		S.1	⊕ Io1>1 (Zadziałanie zabezpieczenia Io1>, stopień 1)		S.2	⊕ Io1>2 (Zadziałanie zabezpieczenia Io1>, stopień 2)		S.3	⊕ Io2>1 (Zadziałanie zabezpieczenia Io2>, stopień 1)		S.4	⊕ Io2>2 (Zadziałanie zabezpieczenia Io2>, stopień 2)		S.5	⊕ Io3>1 (Zadziałanie zabezpieczenia Io3>, stopień 1)		S.6	⊕ Io3>2 (Zadziałanie zabezpieczenia Io3>, stopień 2)		S.7	⊕ Io1z> (Zadziałanie zbiorcze zabezpieczenia Io1z>)		S.8	⊕ Io2z> (Zadziałanie zbiorcze zabezpieczenia Io2z>)		S.9	⊕ Io3z> (Zadziałanie zbiorcze zabezpieczenia Io3z>)		S.10	⊕ Io1K> (Zadziałanie zabezpieczenia kierunkowego Io1K>)		S.11	⊕ Io2K> (Zadziałanie zabezpieczenia kierunkowego Io2K>)		S.12	⊕ Io3K> (Zadziałanie zabezpieczenia kierunkowego Io3K>)		S.13	⊕ Io1Uo> (Zadziałanie zabezpieczenia kierunkowego Io1Uo>)		S.14	⊕ Io2Uo> (Zadziałanie zabezpieczenia kierunkowego Io2Uo>)		S.15	⊕ Yo3> (Zadziałanie zabezpieczenia Yo3>)		S.16	⊕ Yo3K> (Zadziałanie zabezpieczenia kierunkowego Yo3K>)		S.17	⊕ Uo> (Zadziałanie zabezpieczenia Uo>)		S.18	⊕ P_K> (Zadziałanie zabezpieczenia kierunkowego P_K>)		S.19	⊕ Z1 (Zadziałanie zabezpieczenia zewnętrznego Z1)		S.20	⊕ Z2 (Zadziałanie zabezpieczenia zewnętrznego Z2)		S.21	⊕ ZZ (Zadziałanie zbiorcze)		S.22	⊕ WZ (Wyłączenie zbiorcze)		G.11	⊕ STATUS (Wyjścia wirtualne)	
Nr	Funkcja	Zestaw 0																																																																																																					
G.1	⊕ WeA (Wejścia analogowe)																																																																																																						
G.2	⊕ WeB (Wejścia dwustanowe)																																																																																																						
G.3	⊕ ESTYMATY (Estymaty wielkości kryterialnych)																																																																																																						
G.4	⊕ ZABEZPIECZENIA (Zestaw funkcji zabezpieczeniowych)																																																																																																						
G.5	⊕ LOGIKA (Zestaw funkcji logiczno - czasowych)																																																																																																						
G.6	⊕ WYJSCIA (Wyjścia dwustanowe przekaźników wykonawczych S1)																																																																																																						
G.7	⊕ POMIARY (Wartości wielkości wejściowych i innych)																																																																																																						
G.8	⊕ STEROWANIE (Wyjścia binarne wirtualne)																																																																																																						
G.9	⊕ SYGNALIZACJA LED (Sygnalizacja optyczna na diodach LED)																																																																																																						
G.10	⊕ SYGNALIZACJA LCD (Sygnalizacja na wyświetlaczu LCD)																																																																																																						
S.1	⊕ Io1>1 (Zadziałanie zabezpieczenia Io1>, stopień 1)																																																																																																						
S.2	⊕ Io1>2 (Zadziałanie zabezpieczenia Io1>, stopień 2)																																																																																																						
S.3	⊕ Io2>1 (Zadziałanie zabezpieczenia Io2>, stopień 1)																																																																																																						
S.4	⊕ Io2>2 (Zadziałanie zabezpieczenia Io2>, stopień 2)																																																																																																						
S.5	⊕ Io3>1 (Zadziałanie zabezpieczenia Io3>, stopień 1)																																																																																																						
S.6	⊕ Io3>2 (Zadziałanie zabezpieczenia Io3>, stopień 2)																																																																																																						
S.7	⊕ Io1z> (Zadziałanie zbiorcze zabezpieczenia Io1z>)																																																																																																						
S.8	⊕ Io2z> (Zadziałanie zbiorcze zabezpieczenia Io2z>)																																																																																																						
S.9	⊕ Io3z> (Zadziałanie zbiorcze zabezpieczenia Io3z>)																																																																																																						
S.10	⊕ Io1K> (Zadziałanie zabezpieczenia kierunkowego Io1K>)																																																																																																						
S.11	⊕ Io2K> (Zadziałanie zabezpieczenia kierunkowego Io2K>)																																																																																																						
S.12	⊕ Io3K> (Zadziałanie zabezpieczenia kierunkowego Io3K>)																																																																																																						
S.13	⊕ Io1Uo> (Zadziałanie zabezpieczenia kierunkowego Io1Uo>)																																																																																																						
S.14	⊕ Io2Uo> (Zadziałanie zabezpieczenia kierunkowego Io2Uo>)																																																																																																						
S.15	⊕ Yo3> (Zadziałanie zabezpieczenia Yo3>)																																																																																																						
S.16	⊕ Yo3K> (Zadziałanie zabezpieczenia kierunkowego Yo3K>)																																																																																																						
S.17	⊕ Uo> (Zadziałanie zabezpieczenia Uo>)																																																																																																						
S.18	⊕ P_K> (Zadziałanie zabezpieczenia kierunkowego P_K>)																																																																																																						
S.19	⊕ Z1 (Zadziałanie zabezpieczenia zewnętrznego Z1)																																																																																																						
S.20	⊕ Z2 (Zadziałanie zabezpieczenia zewnętrznego Z2)																																																																																																						
S.21	⊕ ZZ (Zadziałanie zbiorcze)																																																																																																						
S.22	⊕ WZ (Wyłączenie zbiorcze)																																																																																																						
G.11	⊕ STATUS (Wyjścia wirtualne)																																																																																																						

Sygnalizację wewnętrzną można kasować po zaniku przyczyny wystąpienia.

2.7.9. Sygnały status i sterowania

Sygnały status to wewnętrzne stany logiczne odwzorowujące stan urządzenia. Sygnały sterowania to wewnętrzne stany logiczne, za pomocą których można wykonać odpowiednie polecenia, których wykonanie jest sygnalizowane w statusie. Wykaz dedykowanych sygnałów status i sterowania przedstawiono w poniższej tabeli.

Nr	Oznaczenie	Komentarz
1.	mZAZ_ON	Polecenie ustawienia urządzenia w stan ON
2.	mZAZ_OFF	Polecenie ustawienia urządzenia w stan OFF
3.	mZAZ_TEST	Polecenie ustawienia urządzenia w stan TEST
4.	Kas.ARZ	Kasowanie zawartości rejestratora zdarzeń
5.	Kas.WWZ	Kasowanie sygnalizacji zakłóceń
6.	Kas. modelu ciep.	Kasowanie modelu cieplnego

Uwagi:

1. Ustawienie urządzenia do pracy. Włączone są wszystkie funkcje zabezpieczeniowe pomiarowe, logiczne i pomocnicze.
2. Odstawienie urządzenia. Aktywne są wszystkie funkcje zabezpieczenia z wyjątkiem elementów wyjściowych (styki przekaźników, sygnalizacja).

2.7.10. Konfiguracja i logika działania.

Szczegółowy opis konfiguracji przedstawiono w załączniku do DTR.

Urządzenia serii mZAZ posiadają konfigurowalną, przez użytkownika, strukturę w zakresie:

- określenia funkcji dwustanowych wejść sterujących ST1 (zaciski 1-2), ST2 (zaciski 1-3).
- sposobu działania dwustanowych wyjść przekaźników wykonawczych S1-S7
- sygnalizacji na diodach LED.

Dwustanowe wejścia sterujące, przez podanie wysokiego stanu napięcia na odpowiednie zaciski, umożliwiają zewnętrzne kasowanie sygnalizacji wewnętrznej (WWZ), blokowanie zadziałania zabezpieczeń i współpracę z zabezpieczeniami zewnętrznymi. Aby uaktywnić odpowiednią funkcję tych wejść należy wprowadzić odpowiednie nastawy elementów logicznych MUX1 i MUX2.

- wejście sterujące ST1 można ustawić jako:
 - zewnętrzne kasowanie WWZ
 - blokada zadziałania zabezpieczeń
 - pobudzenie zabezpieczenia zewnętrznego Z1
- wejście sterujące ST2 można ustawić jako:
 - zewnętrzne kasowanie WWZ
 - blokada zadziałania zabezpieczeń
 - pobudzenie zabezpieczenia zewnętrznego Z2

Dwustanowe wyjścia przełączników wykonawczych są wyjściami programowalnymi, którym przypisane są zadania:

- **S1** - zaciski 19, 20
- **S2** - zaciski 19, 21
- **S3** - zaciski 22, 23
- **S4** - zaciski 24, 25
- **S5** - zaciski 26, 27
- **S6** - zaciski 28, 29
- **S7** - zaciski 30, 31

Wyjścia te są sterowane nastawialnymi brankami logicznymi S1-S7, (grupa LOGIKA), na których wejścia można (za pomocą programu SMiS) skonfigurować odpowiedni sygnał sterujący dostępny w rozwijalnej liście sygnałów binarnych w oknie konfiguratora.

Programowalność tych wyjść umożliwia również:

- nastawę aktywnego stanu wyjścia: *zwarty / rozwarty*
- nastawę utrzymania działania wyjścia: *aktywne / wyłączone*
- wprowadzić więcej niż jeden sygnał sterujący na dane wyjście przekąźnikowe Wy_S1 .. Wy_S7
- nastawę (podłączone / odłączone) sygnałów sterujących wyjściami przekąźnikowymi za pomocą uniwersalnych bramek logicznych S1-S7.

Sposób konfigurowania wyjść przekaźników wykonawczych został opisany w **Instrukcji obsługi SMiS - obsługa zabezpieczeń serii mZAZ**

2.7.11. Pamięć parametrów i zapisów rejestratora.

Po wyłączeniu napięcia pomocniczego i ponownym włączeniu zasilania w urządzeniu mZAZ-GR pamiętane są (w pamięci RAM podtrzymywanej baterijnie) ustawienia zegara czasu rzeczywistego, zapisy rejestratorów i stany liczników zdarzeń - zgodnie z poniższą tabelą. Dane te nie są pamiętane po wyjęciu baterii.

Lp.	Dane pamiętane przy przerwie w zasilaniu
1.	Zegar czasu rzeczywistego
2.	Rejestrator zdarzeń
3.	Rejestrator zdarzeń systemowych
4.	Rejestrator parametrów wyłączających ostatniego zakłócenia
5.	Rejestrator zakłóceń
6.	Liczniki zdarzeń

Po wyjęciu baterii pamiętane są w pamięci EEPROM parametry przedstawione w poniższej tabeli.

Lp.	Dane pamiętane w pamięci EEPROM
1.	Indeks wieczysty rejestratora ARZ
2.	Hasła
3.	Parametry komunikacji
4.	Numer aktywnego zestawu
5.	Stan pracy
6.	Współczynniki korekcji
7.	Liczniki PKW
8.	Nr fabryczny
9.	Nazwa obiektu
10.	Komentarz
11.	Lokalizacja

2.7.12. Test i samokontrola poprawnego działania.

Wszystkie moduły cyfrowe zespołu są wyposażone w mechanizmy kontroli ich pracy. Są to zabezpieczenia sprzętowe przed utratą sterowania przez program oraz zabezpieczenia programowe wbudowane w procedury, sprawdzające poprawność przebiegu sterowania oraz danych, a także kontrolujące wymianę danych pomiędzy wszystkimi modułami urządzenia.

Oprogramowanie mZAZ jak i SMiS umożliwia sterowanie stanem wejść/wyjść. Dostępna jest również opcja blokowania działania poszczególnych funkcji zabezpieczeniowych.

Urządzenie w stanie „TEST” :

- nie obsługuje wejść analogowych;
- umożliwia podgląd stanu wejść binarnych (stan wejść binarnych zgodny z stanem faktycznym na wejściach);
- umożliwia podgląd stanu wyjść i ich dowolne ustawienie.



Kontrola poprawnego działania urządzenia mZAZ PLUS realizowana jest poprzez sygnalizację błędów w rejestratorze zdarzeń systemowych. Listę tych błędów przedstawiono poniżej.

Nr	Oznaczenie	Komentarz
1.	ER Nast. (nr funkcji)	Błąd sumy kontrolnej nastaw funkcji. Restart funkcji.
2.	ER Konf	Błąd pliku konfiguracji. Przetworzenie urządzenia w tryb OFF
3.	ER Reset	Reset urządzenia.
4.	ER Uz	Błąd napięcia zasilającego

2.8. Montaż i uruchomienie

Instalowanie urządzeń dopuszcza się w warunkach określonych w uwagach producenta. Urządzenia powinny być instalowane na szynie typu DIN EN 50022 - TS 35 lub za pomocą połączenia śrubowego. Wymiary zewnętrzne urządzeń podano na rys. 13. Opcjonalnie urządzenie może być przystosowane do montażu zatablicowego, po zastosowaniu adaptera (adapter nie należy do wyposażenia standardowego i jest osobną pozycją cennikową).

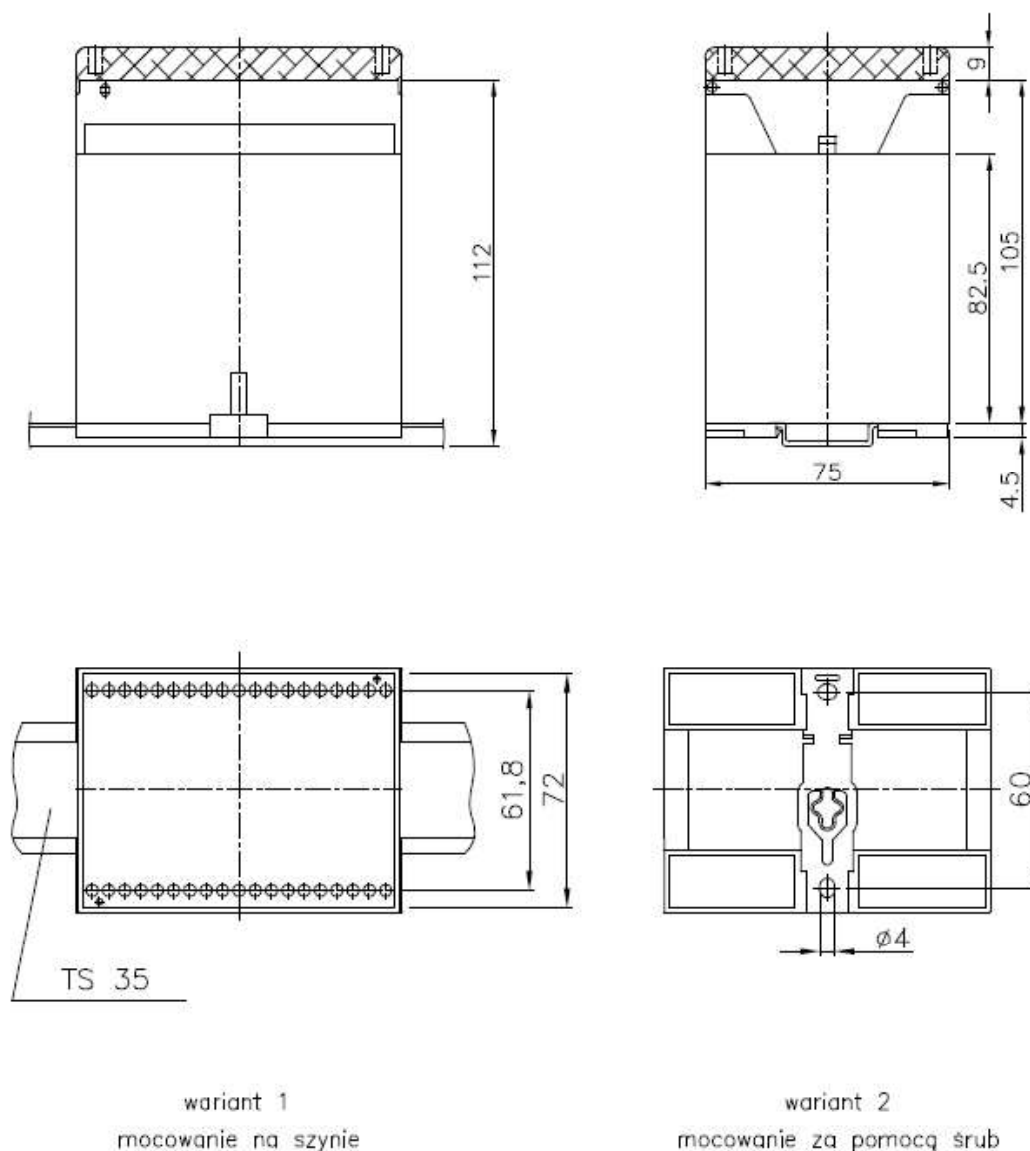
**UWAGA**

Cyfrowe przekaźniki zabezpieczeniowe serii mZAZ, powinny być podłączone do chronionej instalacji zgodnie ze schematem połączeń zewnętrznych instalowanego urządzenia przedstawionym na rys. 11.

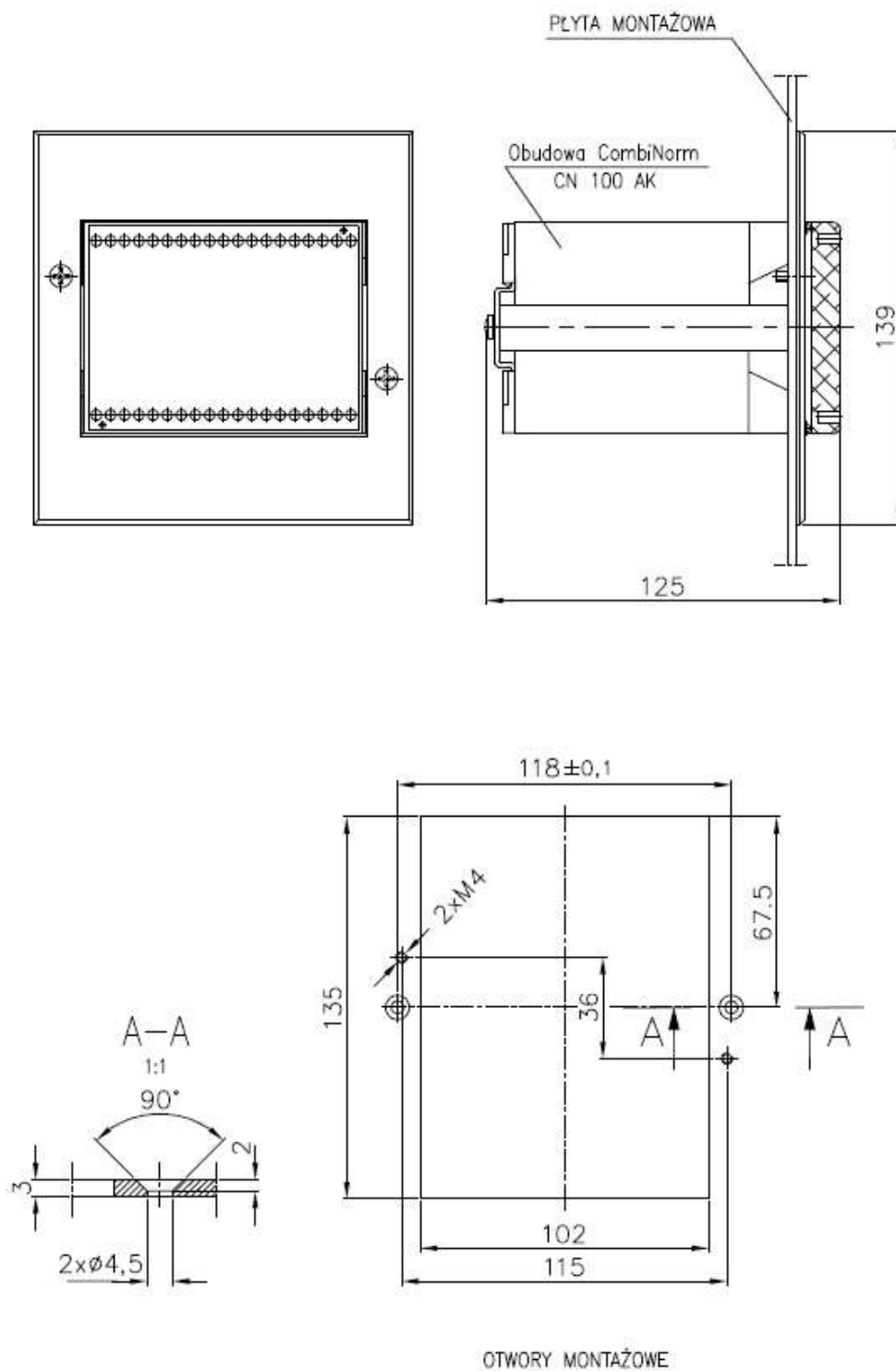
**NIEBEZPIECZEŃSTWO**

Warunkiem przyłączenia urządzenia do sieci elektroenergetycznej jest sprawdzenie czy parametry instalowanego urządzenia są zgodne z parametrami eksploatacyjnymi instalacji.

Zacisk uziemienia nr 34 należy połączyć z potencjałem ziemi. Zaleca się, aby połączenie wykonać przewodem miedzianym LgYc- 750*- 2,5mm² o długości nie większej niż 3m. Zacisk ten wewnętrznie jest połączony z zaciskiem nr 15.



Rysunek 14a. Szkic wymiarowy obudowy – montaż natablicowy.



Rysunek 14b. Szkic wymiarowy obudowy – montaż zatablicowy.

Uruchomienie urządzeń, po zainstalowaniu, można przeprowadzić m. in. w następujący sposób:

- załączyć napięcie pomocnicze ($U_p = U_{pn}$, polaryzacja dowolna),
- sprawdzić stan diody LED „O.K.” i stan styku **BZ** sygnalizujących sprawność urządzenia,
- włączyć funkcję „TEST” zabezpieczenia (bez wymuszenia prądów w obwodach wejściowych) i sprawdzić właściwości funkcjonalne uruchamianego urządzenia – według p. 2.7.12,
- wprowadzić odpowiedni zestaw nastaw zabezpieczenia,
- wymusić wielkości pomiarowe w obwodach wejściowych, spowodować zadziałanie i sprawdzić pozostałe właściwości funkcjonalne instalowanego przekaźnika.

Po uruchomieniu i sprawdzeniu właściwości funkcjonalnych urządzenie można przekazać do eksploatacji.

3. NASTAWIENIA DOMYŚLNE

Nastawienia domyślne (fabryczne) zostały przedstawione w opisie zabezpieczeń zespołu (p. 2.5) i w Opisie konfiguracji stanowiącym załącznik do DTR.

4. OBSŁUGA PRZEKAZNIKÓW SERII mZAZ

4.1. Obsługa lokalna za pomocą panelu operatora

4.1.1. Opis płyty czołowej .



Rys. 15. Przykładowa płyta czołowa urządzeń serii mZAZ (przełącznik typu mZAZ-lo).

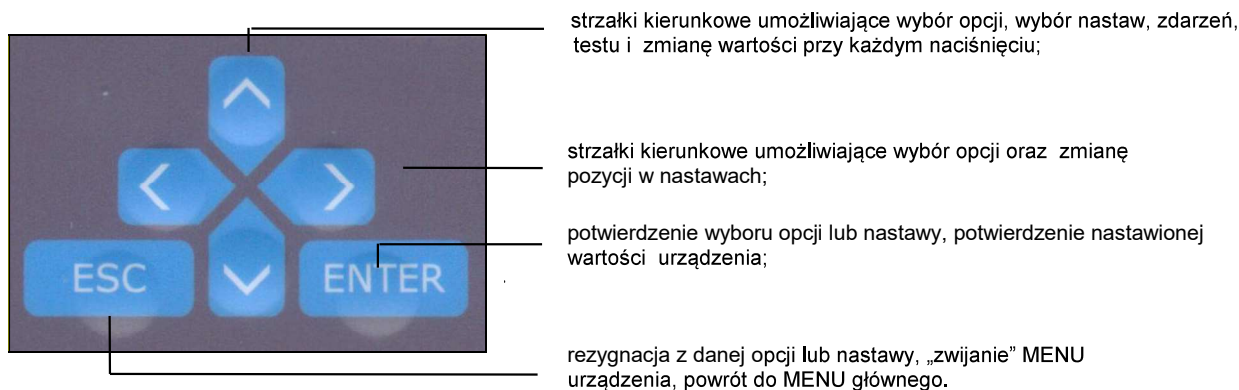
Przełączniki zabezpieczeniowe serii mZAZ wyposażone są w panel operatora (rysunek 15), który umożliwia:

- odczyt wartości wielkości nastawianych
- wprowadzanie zmian wartości rozruchowych wielkości nastawianych
- odczyt bieżących wartości wielkości pomiarowych
- przeglądanie zapisów rejestratora ARZ
- kasowanie sygnalizacji
- przeprowadzenie testu funkcjonalnego.

Panel operatora składa się z następujących elementów:

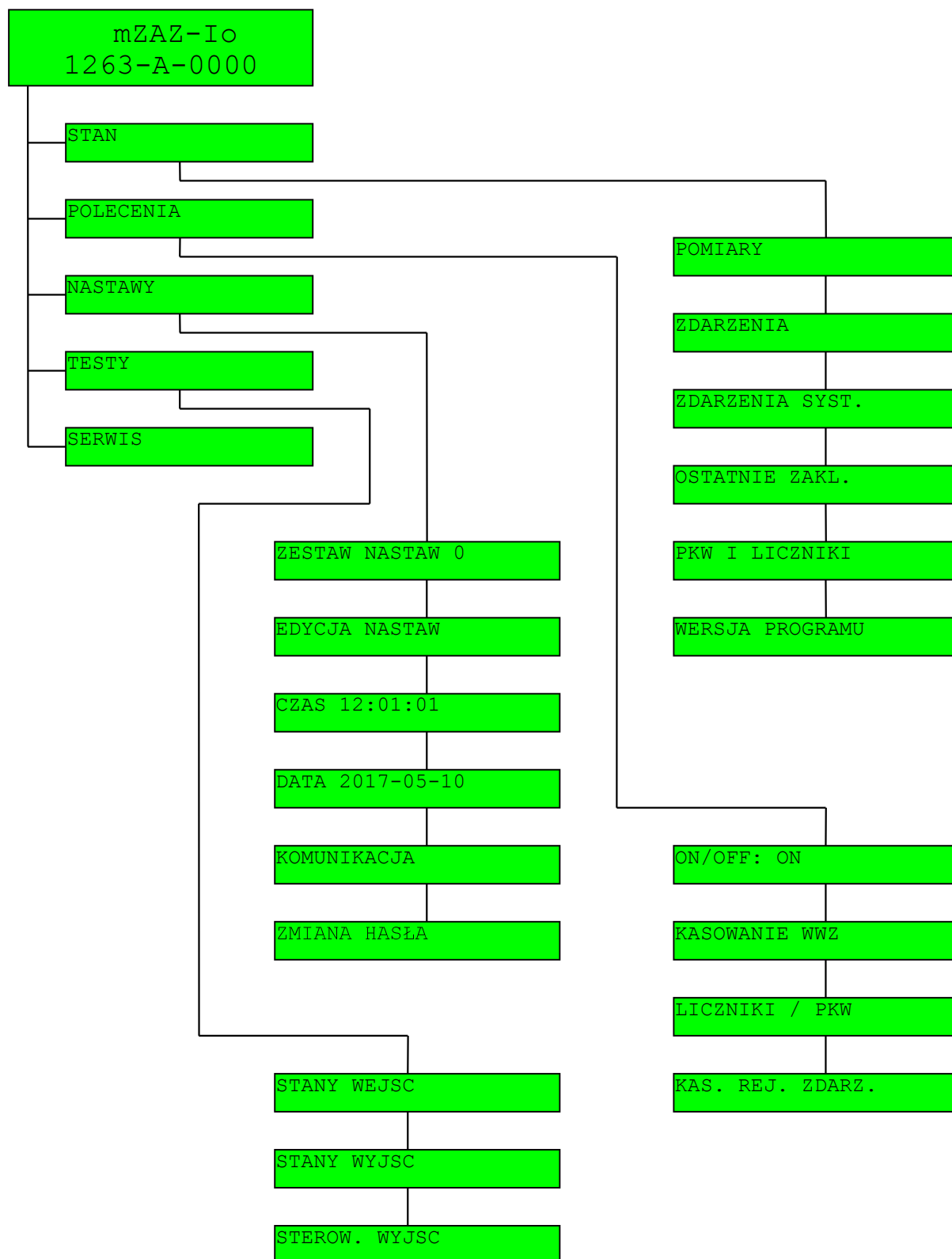
- **6-przyciskowej klawiatury**, przeznaczonej do lokalnej obsługi zabezpieczenia,
- **wyświetlacza alfanumerycznego LCD 2x16 znaków**, przeznaczonego do komunikacji optycznej urządzenia z użytkownikiem,
- **9 diod LED**, sygnalizujących najważniejsze stany pracy zabezpieczenia.
- **złącza USB**

Sygnalizacja poszczególnych diod na płycie czołowej została opisana w p. 2.7.8.



4.1.3. Menu wyświetlacza – według załącznika (Instrukcja obsługi - Menu wyświetlacza).

Strukturę główną menu obsługi wyświetlacza przedstawiono poniżej (na przykładzie przekaźnika typu mZAZ-Io).



4.2. Obsługa za pomocą komputera PC - według załącznika (Instrukcja obsługi – SMIS. Obsługa przekaźników zabezpieczeniowych serii mZAZ). Poniżej przedstawiono przykładowe „okna” programu SMIS (LISTA URZĄDZEŃ, POMIARY, NASTAWY).

The screenshot displays three windows from the SMIS software interface:

- mZAZ-lo-1263; Nastawy; ON-line:** This window shows configuration settings. It includes fields for 'Nazwa obiektu' (mZAZ-lo-1263), 'Komentarz' (A-0000), and 'Nr fabryczny' (ZEG-E mZAZ-lo-1263 Nr 170001). A table titled 'Nastawy' lists various protection functions (G.1 to R.4) and their parameters (I_r, k_p, t, ON/OFF, W/S, BL_ON).
- mZAZ-lo-1263; Pomiary:** This window shows measurement data in a table with columns 'Nazwa', 'Wartość', and 'Komentarz'. It lists measurements for currents (P_lo1, P_lo2, P_lo3), voltage (P_Uo), admittance (P_Yo), phase shift (P_Fi), and frequency (P_f).
- SMIS; Lista urz...:** This window shows a tree view of the system configuration, including 'ZEG-E', 'Synchronizacja czasu', 'RUI-Pz', 'mZAZ-I-2226', 'mZAZ-lo-1263', and various other modules like 'mZAZ-DC-7080', 'mZAZ-L-2263', 'mZAZ-M-1115', 'mZAZ-PR-3333', 'mZAZ-Pz-6633', 'mZAZ-T-1113', 'mZAZ-GR-3336', 'mZAZ-U-3333', 'mZAZ PLUS-W1', 'mZAZ PLUS-W2', and 'mZAZ-NET-33322298-T'.

Uwagi na temat funkcjonowania , programu obsługi SMIS oraz niniejszego opisu należy zgłaszać na adres producenta :

Adres producenta: **ZEG-ENERGETYKA Sp. z o.o.**
 ul. Zielona 27
 43-200 Pszczyna
 tel: +48 32 775 07 80
 tel/fax: +48 32 775 07 83
 e-mail: biuro@zeg-energetyka.pl
www.zeg-energetyka.pl

KONIEC

NOTATKI

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.

NOTATKI

[illegible]



ZEG-ENERGETYKA Sp. z o.o.
43-200 Pszczyna, ul Zielona 27
tel: +48 32 775 07 80
fax: +48 32 775 07 83
biuro@zeg-energetyka.pl
www.zeg-energetyka.pl

