



Zabezpieczenie pól sieci SN mZAZ-NET



**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. PRZECHOWYWANIE 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	14
2.5.1. Zabezpieczenie nadprądowe trójfazowe $I > (50/51)$	14
2.5.2. Zabezpieczenie nadprądowe trójfazowe zależne $I_{p1} > (51)$	14
2.5.3. Zabezpieczenie nadprądowe trójfazowe zależne $I_{p2} > (49R)$	15
2.5.4. Zabezpieczenie nadprądowe składowej przeciwnej $I_2 > (46)$	15
2.5.5. Zabezpieczenie nadprądowe składowej przeciwnej, zależne $I_{2A} > (46)$	16
2.5.6. Zabezpieczenie nadprądowe składowej przeciwnej, zależne $I_{2G} > (46G)$	16
2.5.7. Zabezpieczenie nadprądowe składowej przeciwnej, zależne $I_c > (49M)$	17
2.5.8. Detekcja stanu pracy silnika – DM.....	17
2.5.9. Zabezpieczenie nadprądowe od utyku wirnika silnika $I_U > (51LR)$	18
2.5.10. Zabezpieczenie nadprądowe od załączenia silnika na zablokowany wirnik $I_{TR0} > (51LR)$	18
2.5.11. Zabezpieczenie nadprądowe od wydłużonego rozruchu silnika $I_{TR1} > (48)$	18
2.5.12. Zabezpieczenie nadprądowe od wielokrotnych rozruchów silnika $I_{TR2} > (66)$	19
2.5.13. Zabezpieczenie podprądowe od pracy jałowej silnika $I_M < (37)$	19
2.5.14. Zabezpieczenie nadnapięciowe trójfazowe $U > (59)$	20
2.5.15. Zabezpieczenie nadnapięciowe trójfazowe $U < (27)$	20
2.5.16. Zabezpieczenie nadnapięciowe składowej zerowej $U_0 > (59N)$	20
2.5.17. Zabezpieczenie podnapięciowe składowej zgodnej $U_1 < (27D)$	21
2.5.18. Zabezpieczenie nadnapięciowe składowej przeciwnej $U_2 > (47)$	21
2.5.19. Zabezpieczenie napięciowe stromościowe $>dU> (27S/59S)$	21
2.5.20. Zabezpieczenie podnapięciowe przyrostowe $DU < (27SA)$	22
2.5.21. Zabezpieczenie podnapięciowe całkowite $CU < (27I)$	22
2.5.22. Zabezpieczenie napięciowe wektorowe - VVS	22
2.5.23. Zabezpieczenie nadprądowe ziemnozwarciowe $I_0 > (50N/51N)$	23
2.5.24. Zabezpieczenie nadprądowe ziemnozwarciowe $I_{0S} > (51N)$	23
2.5.25. Zabezpieczenie nadprądowe ziemnozwarciowe kierunkowe $I_{0K} > (59N/67N)$	24
2.5.26. Zabezpieczenie admitancyjne ziemnozwarciowe $Y_0 > (21N)$	25
2.5.27. Zabezpieczenie admitancyjne ziemnozwarciowe kierunkowe $Y_{0K} > (21N)$	25
2.5.28. Zabezpieczenie ziemnozwarciowe mocowe kierunkowe $P_{0_K} > (32N)$	26
2.5.29. Zabezpieczenie częstotliwościowe $f (81H/81L)$	27
2.5.30. Zabezpieczenie częstotliwościowe stromościowe $df (81S)$	27
2.5.31. Zabezpieczenie częstotliwościowe przyrostowe $Df (81SA)$	27
2.5.32. Zabezpieczenie częstotliwościowe do detekcji ferorezonansu $f > \text{AND } f < (81L, 81H)$	28
2.5.33. Zabezpieczenie od mocy zwrotnej $P_z > (32R)$	28
2.5.34. Zabezpieczenie mocowe stromościowe $dP > (32S)$	29
2.5.35. Współpraca z zabezpieczeniami zewnętrznymi - $Zew (62)$	30
2.5.36. Zabezpieczenie temperaturowe $RT > (38)$	30

2.6. AUTOMATYKA	31
2.6.1. Automatyka SCO i automatyka SPZ po SCO.	31
2.6.2. Automatyka samoczynnego ponownego załączenia - SPZ, z funkcją PDZ (79).	32
2.6.3. Automatyka samoczynnego napięciowego odciążania - SNO.	33
2.7. WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNE	33
2.7.1. Obwody wejściowe / wyjściowe.	33
2.7.2. Przykład zastosowania	35
2.7.3. Układ wykonawczy	35
2.7.4. Panel operatora	35
2.7.5. Pomiary	36
2.7.6. Komunikacja	37
2.7.7. Rejestracja	40
2.7.8. Liczniki	45
2.7.9. Sygnalizacja wewnętrzna.	46
2.7.10. Sygnały status i sterowania	48
2.7.11. Konfiguracja i logika działania.	49
2.7.12. Pamięć parametrów i zapisów rejestratora.	49
2.7.13. Test i samokontrola poprawnego działania.	49
2.8. MONTAŻ I URUCHOMIENIE	50
3. NASTAWIENIA DOMYŚLNE.....	51
4. OBSŁUGA ZABEZPIECZENIA PÓL SIECI SN MZAZ-NET	51
4.1. OBSŁUGA LOKALNA ZA POMOCĄ PANELU OPERATORA	51
4.1.1. Opis płyty czołowej	51
4.1.2. Menu wyświetlacza.....	52
4.2. OBSŁUGA ZA POMOCĄ KOMPUTERA PC.....	54

ZAŁĄCZNIKI:

- Instrukcja obsługi SMIS – Instalacja i konfiguracja programu
- SMIS – Instrukcja obsługi mZAZ-NET
- mZAZ-NET Instrukcja obsługi – Opis konfiguracji.
- mZAZ-NET Instrukcja obsługi – Menu wyświetlacza.

Uwaga:

Niektóre konfiguracje urządzeń typu mZAZ-NET mogą się różnić od opisanych w niniejszej DTR. Właściwym dokumentem w tym zakresie jest załącznik do DTR: *Instrukcja obsługi – Opis konfiguracji*.

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 zespołu zabezpieczeń średniego napięcia typu mZAZ PLUS 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,

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

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

Przełączniki 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 ciepłe
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 zapewniane przez obudowy (Kod IP).
14. PN-EN 61812-1:2011/Ap1:2013-07E – Przekazniki czasowe do zastosowań przemysłowych i do użytku domowego. Część 1: Wymagania i Badania.
15. PN-EN 60068-2-1:2009 – Badania środowiskowe – Część 2-1: Próby – Próba A: Zimno
16. PN-EN 60068-2-2:2009 – Badania środowiskowe – Część 2-2: Próby – Próba B: Suche gorąco
17. PN-EN 60068-2-6:2008 – Badania środowiskowe – Część 2-6: Próby – Próba Fc: Wibracje (sinusoidalne)
18. PN-EN 60068-2-27:2009 – Badania środowiskowe – Część 2-27: Próby – Próba Ea i wytyczne. Udary.
19. PN-EN 60068-2-78:2013-11 – Badania środowiskowe – Część 2-78: Próby – Próba Cab: Wilgotne gorąco stałe
20. 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.
21. PN-EN 61000-4-5:2014-10 – Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 4-5: Metody badań i pomiarów. Badanie odporności na udary.
22. 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.
23. PN-EN 61000-6-2:2008 – Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-2:
Normy ogólne – Odporność w środowiskach przemysłowych.
24. PN-EN 61733-1: 1999 – Przekazniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe -- Interfejsy komunikacyjne zabezpieczeń -- Postanowienia ogólne.

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 $+40^{\circ}\text{C}$ i wilgotności względnej nie przekraczającej 80%.

1.5. Materiały eksploatacyjne



W zabezpieczeniu pól SN typu mZAZ-NET zastosowana jest bateria litowa typu CR2032MFR-3V (prod. RENATA), 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.
- Konwerter RS-485/USB (np. K-485/F/ KKU-2), - osobna pozycja cennikowa w ofercie producenta.
- Konwerter RS OPTIC ↔ USB, (np. KKU-1 (ZEG-E) - osobna pozycja cennikowa w ofercie producenta.

1.7. Zastrzeżenia producenta

- **Odpowiedzialność za wyrób**

Eksploatacja wyrobu przez nabywcę, użytkownika lub osobę trzecią powinna być zgodna z niniejszą Dokumentacją Techniczno-Ruchową (DTR). Wszelkie naprawy, sprawdzenia zabezpieczeń oraz zmiany konstrukcyjne, dotyczące zarówno całego urządzenia będącego przedmiotem niniejszej DTR 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.**

▪ 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 DTR 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.

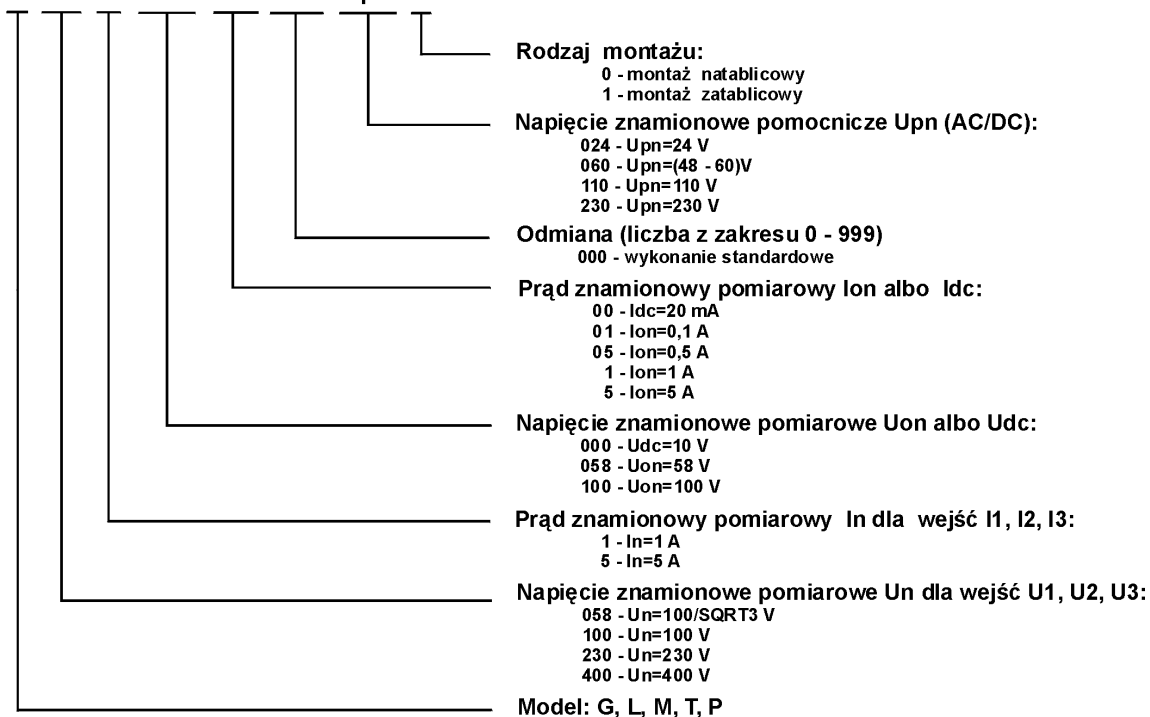
Numery telefonów:

- | | |
|---------------------------------|---------------------------|
| - informacja techniczna | +48 (32) 775 07 87 |
| - zgłoszenie napraw serwisowych | +48 (32) 327 14 57 |

1.10. Sposób zamawiania

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

mZAZ-NET-x-Un-In-Uon-Ion-xxx-Upn-x



▪ Oznaczenie według modelu:

Model - dla danego rodzaju wejść pomiarowych - ściśle związany jest z konfiguracją funkcji zabezpieczeniowych, pomiarowych, sterujących, sygnalizacyjnych, rejestracyjnych i automatycznych (tablica poniżej).

G, L, M, T, P – modele standardowe: zabezpieczenie generatora, linii, silnika, transformatora, pola pomiarowego.
 Inne modele – modele dedykowane (konfiguracja niestandardowa funkcji - na życzenie zamawiającego).

▪ Oznaczenie według odmiany:

Odmiana ściśle powiązana jest z zakresami pomiarowymi wielkości wejściowych.

000 – standardowa: $I=(0+42)I_n$; $U=(0+1,44)U_n$ dla $U_n < 400$ V, $I_o=(0+1000)$ mA, $U_o=(0+1,44)U_{on}$.
 001999 – inna

Przykłady oznaczenia:

Zabezpieczenie pól sieci SN mZAZ – NET – G – 100 – 5 – 000 – 00 – 000 – 230 – 1, o parametrach: model G, $U_n=100$ V, $I_n=5$ A, $I_{dc}=(4-20)$ mA, $U_{dc}=(0-10)$ V, odmiana 000, napięcie pomocnicze $U_{pn}=230$ V, montaż zatablicowy.

Zabezpieczenie pól sieci SN mZAZ – NET – T – 058 – 1 – 100 – 01 – 000 – 110 – 0, o parametrach: model T, $U_n=100/\sqrt{3}$ V, $I_n=1$ A, $U_{on}=100$ V, $I_{on}=0,1$ A, odmiana 000, napięcie pomocnicze $U_{pn}=110$ V, montaż natablicowy.

Lp.	TYP FUNKCJI	KOD ANSI	Dostępne modele				
			G	L	M	T	P
1.	l>>	50/51	3	3	3	3	2
2.	lp1>	51	-	1	-	-	-
3.	lp2>	49R	-	-	1	1	-
4.	lc>	49M	-	-	1	-	-
5.	l2>	46	-	-	1	1	-
6.	l2A>	46	-	-	-	1	-
7.	IU>	51LR	-	-	1	-	-
8.	ITR0>	51LR	-	-	1	-	-
9.	ITR1>	48	-	-	1	-	-
10.	ITR2>	66	-	-	1	-	-
11.	l<	37	-	-	1	-	-
12.	U>	59	2	2	2	2	2
13.	U<	27	2	2	2	2	3
14.	Uo>	59N	1	1	1	1	1
15.	U1<	27D	-	-	-	-	1
16.	U2>	47	1	-	-	-	1
17.	>dU>	27S/59S	1	-	-	-	3
18.	DU<	27SA	1	-	-	-	1
19.	CU<	27I	-	-	-	-	1
20.	VVS		1	-	-	-	-
21.	lo>	50N/51N	1	2	2	2	1
22.	los>	51N	-	1	-	1	-
23.	loK>	59N/67N	-	1	-	1	-
24.	Yo>	21N	-	1	-	-	-
25.	YoK>	21N	-	1	-	-	-
26.	Po_K>	32N	-	1	-	-	-
27.	f	81H/81L	2	-	-	2	5
28.	df	81S	1	-	-	-	1
29.	Df	81SA	1	-	-	-	1
30.	f> AND f<	81H, 81L	-	1	-	-	-
31.	Pz>	32R	2	-	-	-	-
32.	dP	32S	1	-	-	-	-
33.	Zew	62	2	2	2	2	2
34.	RT> (opcja)	38	2	2	2	2	2
35.	SCO		-	-	-	-	5
36.	SPZpoSCO		-	-	-	-	1
37.	SPZ	79	-	1	-	-	-
38.	SNO		-	-	-	-	3

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

Zabezpieczenie pól sieci SN typu **mZAZ-NET**, o rozszerzonych funkcjach komunikacyjnych - z wyświetlaczem OLED, przeznaczone jest do stosowania w układach elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej do realizacji złożonych funkcji zabezpieczeniowych, sterowniczych, pomiarowych, rejestracyjnych i automatycznych - w polach rozdzielczych średniego napięcia. Urządzenie charakteryzuje się konfigurowalnością sprzętową wejść analogowych oraz konfigurowalnością programową zestawu zabezpieczeń, logiki działania, sygnalizacji wewnętrznej oraz innych funkcji - w oparciu o otwartą bibliotekę oprogramowania. Zespół mZAZ-NET cechuje wysoka dokładność i pewność działania i może pracować w oszczędnych układach automatyki zabezpieczeniowej silników, transformatorów, linii SN, małych generatorów i innych obiektów elektrycznych. W urządzeniach tych, dla odpowiedniej konfiguracji sprzętowej i programowej, dostępne są automatyki SPZ, SCO, SPZpoSCO, SNO. Zespół mZAZ-NET produkowany jest w obudowie metalowej przystosowanej do montażu zatablicowego albo natablicowego.

2.2. Podstawowe właściwości

- Biblioteka funkcji zabezpieczeniowych i automatycznych.
- Sześć konfigurowalnych wejść analogowych, indukcyjnych albo rezystancyjnych, do współpracy z zewnętrznymi przekładnikami zabezpieczeniowymi.
- Dwa wejścia analogowe do współpracy z przetwornikiem prądowym (4-20)mA dc i napięciowym (0-10)Vdc.
- Siedem programowalnych wyjść przekaźnikowych.
- Sześć wejść dwustanowych z możliwością programowej konfiguracji.
- Ośmiem diod (LED) do sygnalizacji wewnętrznej, programowalnych.
- Panel operatora z wyświetlaczem OLED 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 OLED.
- 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.
- Porty komunikacyjne: 2xRS485, 1xUSB, 1xOPTYCZNY (TX, RX), 1xETHERNET
- Zdalna komunikacja szeregowa z komputerem PC lub systemem nadrzędnym w standardzie RS 485 i USB, protokół komunikacyjny – MODBUS RTU (ZEG-E) albo MODBUS TCP/IP.
- Wielopoziomowa ochrona przed nieuprawnionym dostępem.
- Technika cyfrowa zapewniająca wysoką stabilność, dokładność i pewność działania.

2.3. Budowa i działanie

Zabezpieczenie pól sieci SN, typu **mZAZ-NET**, jest cyfrowym urządzeniem kontrolno-pomiarowym i zabezpieczeniowym. Dla maksymalnej konfiguracji sprzętowej wejściowymi wielkościami pomiarowymi są napięcia oraz prądy, zgodnie ze schematem połączeń zewnętrznych. 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 (przełączniki wyjściowe S1÷S7) oraz w przełącznik 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 (przełączniki wykonawcze i sygnalizacyjne)
- panel operatora z klawiaturą, wyświetlaczem OLED oraz diodami sygnalizacji optycznej
- zasilacz
- porty komunikacyjne do komunikacji z systemem nadzoru zabezpieczeń lub stacją inżynierską.

Edycja parametrów urządzenia, typu mZAZ-NET, zabezpieczona jest ośmiocyfrowym hasłem użytkownika (**hasło fabryczne – 00000000**) i jest opisana szczegółowo w dokumentacji technicznej.

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 mZAZ-NET pracuje pod nadzorem systemu sterowania i monitoringu SMiS, to hasło użytkownika umożliwia dodatkowo: podgląd konfiguracji, odczytanie numeru fabrycznego oraz nazwy i opisu przełącznika, podgląd statusu urządzenia (stan wejść dwustanowych, stan wyjść przełącznikowych, stan sygnalizacji i liczników).



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

Zespół zabezpieczeń średniego napięcia, typu mZAZ-NET, produkowane jest w obudowie metalowej. Stopień ochrony obudowy – IP40 (zaciski IP20). Urządzenie to przystosowane jest do zatablicowego albo natablicowego (montaż na szynie TS35 lub montaż śrubowy) rysunek 3. Na płycie czołowej tych urządzeń znajduje się wyświetlacz OLED, 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 (1,5 mm² dla RS-485)

2.4. Dane techniczne

2.4.1. Ogólne parametry techniczne

Napięcie pomiarowe znamionowe U_n	$(100/\sqrt{3})$ V albo 100 V, albo 230 V, albo 400 V
Prąd znamionowy I_n	0,1 A albo 0,5 A, albo 1 A, albo 5 A
Częstotliwość znamionowa f_n	50 Hz
Znamionowe pomocnicze napięcie zasilające U_{pn} (AC/DC):	24 V albo 48 V/60 V, albo 110 V, albo 230 V
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 $U=U_n$	≤ 1 VA
Pobór mocy w obwodach napięcia sterującego przy $U=U_{sn}$	≤ 1 W / 3 VA dla 1 wejścia
Pobór mocy w obwodach prądowych przy $I=I_n$	$\leq 0,1$ VA
Pobór mocy w obwodach napięcia pomocniczego	≤ 8 W
Zakres pomiarowy prądu	$I=(0\div 42)I_n$ albo $I=(0\div 21)I_n$, albo $I=(0\div 10,5)I_n$
Zakres pomiarowy napięcia	$U=(0\div 1,44)U_n$ dla $U_n \leq 230$ V, $U=(0\div 1,25)U_n$ dla $U_n=400$ V
Zakres pomiarowy prądu dla mZAZ-NET model G	$I=(0\div 4)I_n$ albo $I=(0\div 20)I_n$
Zakres pomiarowy prądu ziemnozwarciowego I_o	$I=(0\div 1000)$ mA ($I_{on}=0,5$ A), $I=(0\div 10000)$ mA ($I_{on}=1$ A)
Zakres pomiaru częstotliwości	$f=(39,8 \div 70,2)$ Hz
Zakres nastawczy czasu zadziałania dla zabezpieczeń prądowych niezależnych	$t=(0,00 \div 99,99)$ s
Zakres nastawczy czasu zadziałania dla zabezpieczeń napięciowych niezależnych	$t=(0,00 \div 99,99)$ s
Współczynnik powrotu dla zabezpieczeń nadmiarowych	$k_p=0,80 \div 0,99$
Współczynnik powrotu dla zabezpieczeń niedomiarowych	$k_p=1,01 \div 1,10$
Obciążalność trwała obwodu prądowego	4 I_n (8 I_n dla $I_n \leq 0,5$ A)
Wytrzymałość cieplna obwodu prądowego (1s)	80 I_n
Wytrzymałość dynamiczna obwodu prądowego	200 I_n
Wytrzymałość cieplna wejściowych obwodów napięciowych:	
- ciągła	1,25 U_n (2 U_n dla $U_n \leq 100$ V)
- krótkotrwała (10s)	1,5 U_n (2,5 U_n dla $U_n \leq 100$ V)
Czas własny zadziałania zabezpieczeń prądowych	$t_w \leq 30$ ms
Czas powrotu dla zabezpieczeń prądowych	$t_p \leq 60$ ms
Czas własny zadziałania zabezpieczeń ziemnozwarciowych - nadprądowych	$t_w \leq 100$ ms
Czas powrotu dla zabezpieczeń ziemnozwarciowych - nadprądowych	$t_p \leq 260$ ms
Czas własny zadziałania zabezpieczeń napięciowych	$t_w \leq 100$ ms
Czas powrotu dla zabezpieczeń napięciowych / ziemnozwarciowych	$t_p \leq 60$ ms / 260 ms
Czas własny zadziałania zabezpieczenia napięciowego stromościowego	$t_w \leq 100$ ms dla $dur=1,00$ 1/s
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	$t_w \leq 80$ ms + $T_{spr} \times 10$ ms ($T_{spr} = 2 \div 20$)
Czas powrotu dla zabezpieczeń częstotliwościowych	$t_p \leq 80$ ms + $T_{spr} \times 10$ ms ($T_{spr} = 2 \div 20$)
Uchyb gwarantowany pomiaru napięcia ($f_n=50$ Hz)	0,5% w zakresie $(0,8\div 1,2)U_n$
Uchyb gwarantowany pomiaru prądu ($f_n=50$ Hz)	2,5% w zakresie $(0,2\div 42)I_n$
Uchyb gwarantowany pomiaru częstotliwości	$\pm 0,01$ Hz ($T_{spr} = 2$)
Uchyb gwarantowany pomiaru mocy przy kącie charakterystycznym	2,5%
Uchyb gwarantowany pomiaru czasu dla charakterystyk niezależnych	1% ± 10 ms
Uchyb gwarantowany pomiaru czasu dla charakterystyk zależnych	5%
Uchyb gwarantowany pomiaru temperatury	2,5%
Impedancja wejściowa obwodu prądowego	≤ 100 m Ω
Impedancja wejściowa obwodu napięciowego	> 200 k Ω
Zdolność łączeniowa przełączników wykonawczych S1-S5 (RM699):	
- obciążalność prądowa trwała	6 A/250 VAC/24 VDC
- moc łączeniowa w kategorii AC1	1500 VA/250 V
- moc łączeniowa w kategorii DC1	144 W/24 V
Zdolność łączeniowa przełączników wykonawczych S6-S8 (JS-5K):	
- obciążalność prądowa trwała	8 A/250 VAC/24 VDC
- moc łączeniowa w kategorii AC1	2000 VA/250 V
- moc łączeniowa w kategorii DC1	192 W/24 V
Zakres temperatury otoczenia podczas pracy	$(253 \div 313)$ K, $-20^\circ\text{C} \div +40^\circ\text{C}$
Wilgotność względna	$\leq 80\%$
Stopień ochrony obudowy	IP40/IP20
Masa zespołu	ok. 1,3 kg
Wymiary ($L \times H \times G$) _{max}	$(144 \times 96 \times 121)$ mm dla wersji za tablicowej, bez złącz

2.4.2. Biblioteka funkcji zabezpieczeniowych i automatyk.

W zabezpieczeniu pól sieci SN, typu **mZAZ-NET**, w zależności od jego 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	I _{p1} >
Nadprądowe zależne	49R	I _{p2} >
Nadprądowe z modelem cieplnym	49M	I _c >
Nadprądowe składowej przeciwnej	46	I ₂ >
Nadprądowe składowej przeciwnej zależne		I _{2A} >
Nadprądowe od utyku silnika	51LR	I _U >
Nadprądowe od załączenia na zablokowany wirnik silnika		I _{R0} >
Od wydłużonego rozruchu silnika	48	I _{R1} >
Od wielokrotnych rozruchów silnika	66	I _{R2} >
Podprądowe, od pracy jałowej silnika	37	I _M <
Zabezpieczenia napięciowe		
Nadnapięciowe trójfazowe	59	U>
Podnapięciowe trójfazowe	27	U<
Nadnapięciowe składowej zerowej	59N	U ₀ >
Podnapięciowe składowej zgodnej	27D	U ₁ <
Nadnapięciowe składowej przeciwnej	47	U ₂ >
Napięciowe stromościowe	27S/59S	dU</dU>
Podnapięciowe przyrostowe	27SA	DU<
Podnapięciowe całkowite	27I	CU<
Napięciowe wektorowe		VVS
Zabezpieczenia ziemnozwarciowe		
Nadprądowe ziemnozwarciowe	50N/51N	I ₀ >
Nadprądowe ziemnozwarciowe zależne	51N	I _{0S} >
Nadprądowe ziemnozwarciowe kierunkowe	59N/67N	I _{0K} >
Admitancyjne ziemnozwarciowe	21N	Y ₀ >
Admitancyjne ziemnozwarciowe kierunkowe		Y _{0K} >
Mocowe kierunkowe ziemnozwarciowe	32N	P _{0_K} >
Zabezpieczenia częstotliwościowe		
Nadczęstotliwościowe	81H	f>
Podczęstotliwościowe	81L	f<
Częstotliwościowe stromościowe	81S	df
Częstotliwościowe do detekcji ferorezonansu	81L/81H	f> AND f<
Częstotliwościowe przyrostowe	81SA	Df
Zabezpieczenia mocowe		
Mocowe, od mocy zwrotnej, dwustopniowe	32R	P _z >
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, SPZ _{po} SCO
Automatyka samoczynnego powtórnego załączania	79	SPZ
Automatyka samoczynnego napięciowego odciążania		SNO

2.5. Opis zabezpieczeń

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

Zastosowanie:

Podstawowe zabezpieczenie nadprądowo - czasowe, niezależne, do ochrony urządzeń elektrycznych przed skutkami zwarc 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 0,01 I_n albo $(0,05 \div 7,50)I_n$ co 0,01 I_n	1,00 I_n
	Prąd rozruchowy - model G	$(0,020 \div 3,000)I_n$ co 0,001 I_n albo $(0,10 \div 20,00)I_n$ co 0,01 I_n	1,00 I_n
k_p	Współczynnik powrotu	0,80 ÷ 0,99 co 0,01	0,97
t	Opóźnienie zadziałania	$(0,00 \div 99,99)s$ co 0,01	1,00s
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

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

Zastosowanie:

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

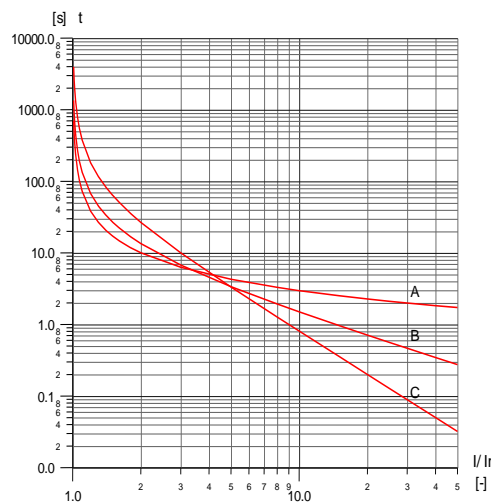
Warunki działania:

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

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 0,01 I_n	1,10 I_n
k_p	Współczynnik powrotu	0,80 ÷ 0,99 co 0,01	0,97
α	Wykładnik charakterystyki	0,02 ÷ 2,00 co 0,01	1,00
k	Współczynnik charakterystyki	$(0,01 \div 200,00)s$	13,50s
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

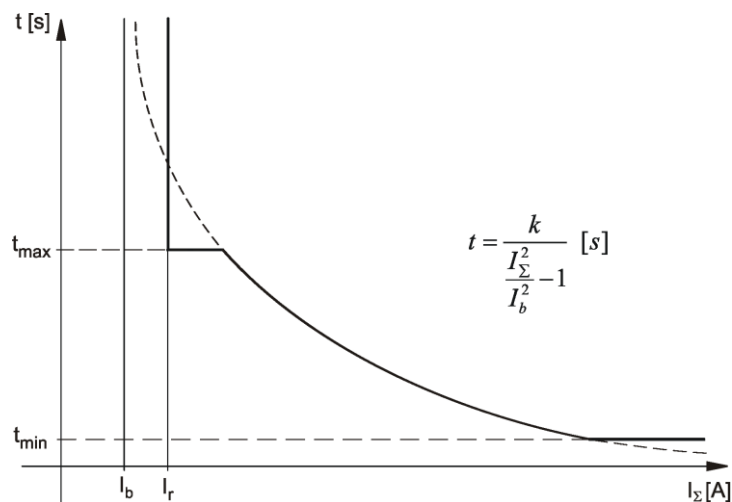
2.5.3. Zabezpieczenie nadprądowe trójfazowe zależne $I_{p2} > (49R)$.

Zastosowanie:

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

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

Wielkością kryterialną jest wartość skuteczna (rms) prądów wejściowych (I_1, I_2, I_3) powiększona o udział wartości skutecznej (rms) składowej symetrycznej przeciwnej prądu I_2 (PN-EN-60255-149). 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 $0,1s$	$50s$
q	Współczynnik asymetrii	$0,00 \div 10,00$	$2,00$
t_{min}	Minimalny czas działania	$(1,0 \div 99,9)s$ co $0,1s$	$2s$
t_{max}	Maksymalny czas działania	$(100 \div 2000)s$ co $1s$	$200s$
t_{powr}	Czas powrotu charakterystyki	$(5 \div 1000)s$ co $1s$	$10s$
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 $0,01I_n$	$0,20 I_n$
k_p	Współczynnik powrotu	$0,80 \div 0,99$ co $0,01$	$0,97$
t	Opóźnienie zadziałania	$(0,00 \div 99,99)s$ co $0,01$	$1,00s$
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 $0,01 I_n$	$0,20 I_n$
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	$(0,01 \div 200,00)s$	$13,50s$
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 $I_{2G} > (46G)$.

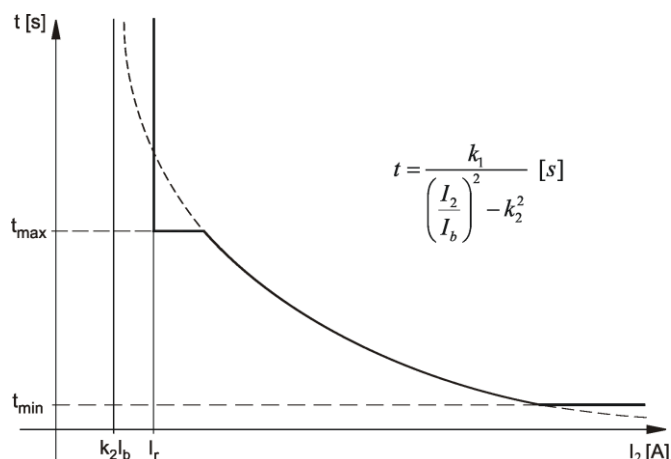
Zastosowanie:

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 $0,1s$	$10,00s$
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 $0,1s$	$5s$
t_{max}	Maksymalny czas działania	$(100 \div 2000)s$ co $1s$	$200s$
t_{powr}	Czas powrotu charakterystyki	$(5 \div 2000)s$ co $1s$	$10s$
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 składowej przeciwnej, zależne $I_c > (49M)$.

Zastosowanie:

Zabezpieczenie nadprądowe, ciepłe, 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 ciepły nagrzewania obiektu, wyizolowanego z otoczenia.

Warunek działania dla stanu nagrzewania:

$$\begin{aligned} \text{Dla } I < 2 I_b : \quad \Theta &= \Theta_n \frac{\text{MAX}(I1^2; I2^2; I3^2)}{I_b^2} \left(1 - e^{-\left(\frac{t}{T1}\right)} \right) \\ \text{Dla } I \geq 2 I_b : \quad \Theta &= \Theta_n \frac{\text{MAX}(I1^2; I2^2; I3^2)}{I_b^2} \left(1 - e^{-\left(\frac{t}{T2}\right)} \right) \end{aligned}$$

Warunek działania dla stanu stygnięcia:

$$\Theta = \Theta_n \frac{\text{MAX}(I1^2; I2^2; I3^2)}{I_b^2} + \left(\Theta_s - \Theta_n \frac{\text{MAX}(I1^2; I2^2; I3^2)}{I_b^2} \right) \left(e^{-\left(\frac{t}{kT1}\right)} \right)$$

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	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona

2.5.8. Detekcja stanu pracy silnika – DM.

Zastosowanie:

Funkcja pomocnicza, sprawdzająca stan pracy silnika, pozwalająca na realizację w mZAZ-NET 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 3 s maksymalna wartość prądu obciążenia silnika spełnia warunek: $I < 0,1I_b$.

Stan **ROZRUCH** – wzrost prądu obciążenia silnika - w czasie nie dłuższym niż 30 ms 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	Przełącznik 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 maksi selektora 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 (t_{blz}) 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 $0,01$	$1,00s$
t_{reg}	Czas regeneracji cieplnej	$(1 \div 120)min$ co $1min$	$60min.$
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 (t_{blz}) 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 $0,01s$	$10,00s$
t_{reg}	Czas regeneracji cieplnej	$(1 \div 120)min.$	$60min.$
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 (t_{blz}) 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 0,01s	10,00s
t _{reg}	Czas regeneracji cieplnej	(1 ÷ 120)min.	60min.
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 maksi selektora 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 0,01s	10,00s
t _{reg}	Czas regeneracji cieplnej	(1 ÷ 120)min.	60min.
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
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:

$$0,1I_b < I_h \leq I_r$$

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 1min	1min
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 $0,01$	1,00s
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 $0,01U_n$	$0,9U_n$
t	Opóźnienie zadziałania	$(0,00 \div 99,99)$ s co $0,01$	1,00s
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 $U_o > (59N)$.

Zastosowanie:

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

Warunek działania:

$$U_o > U_r$$

Wielkością kryterialną jest wartość skuteczna składowej podstawowej napięcia zerowego U_o . 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_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 $0,01$	1,00s
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, wyznaczonej obliczeniowo na bazie napięć fazowych.

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
I_r	Napięcie rozruchowe	$(0,05 \div 1,20)U_n$ co $0,01U_n$	$0,9U_n$
t	Opóźnienie zadziałania	$(0,00 \div 99,99)s$ co $0,01$	1,00s
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, wyznaczonej obliczeniowo na bazie napięć fazowych.

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
I_r	Napięcie rozruchowe	$(0,05 \div 1,20)U_n$ co $0,01U_n$	$0,3U_n$
t	Opóźnienie zadziałania	$(0,00 \div 99,99)s$ co $0,01$	1,00s
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:

$$d(U_1h(t)/U_n)/dt > du_r \quad \text{albo} \quad -d(U_1h(t)/U_n)/dt < du_r$$

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 $0,01$	1,00s
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:

$$DU = \Delta U = (U1h(t) - U_n) < Du_r, \quad t = \Delta t = Dt,$$

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)	-0,20
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 1s	5,00s
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 1s	1,00s
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 wyspową w układach generacji rozproszonej.

Warunek działania:

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

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
ΔΘ _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 _{pΘ}	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	(2 ÷ 900) mA co 1 mA ($I_{on}=0,1$ A) (10 ÷ 9000) mA co 5 mA ($I_{on}=0,5$ A)	25 mA
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

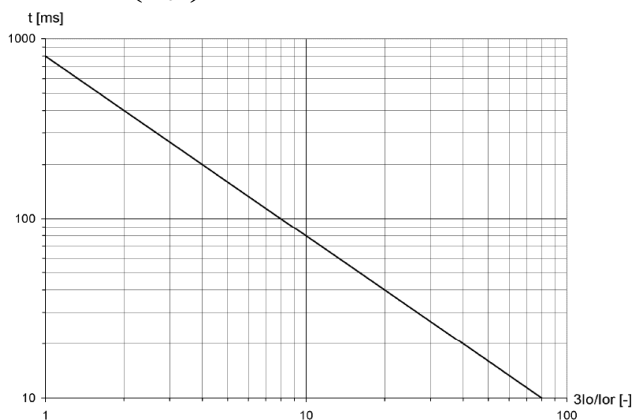
2.5.24. Zabezpieczenie nadprądowe ziemnozwarciowe $I_{os} > (51N)$.

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	(2 ÷ 100) mA co 1 mA ($I_{on}=0,1$ A) (10 ÷ 1000) mA co 10 mA ($I_{on}=0,5$ A)	50mA
k_p	Współczynnik powrotu	0,80 ÷ 0,99 co 0,01	0,97
t	Czas zadziałania dla $I_o=2I_{or}$	(0,00 ÷ 99,99)s co 0,01	1,00s
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 $I_{oK} > (59N/67N)$.

Zastosowanie:

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

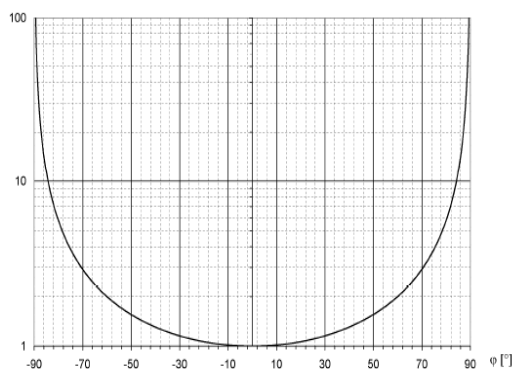
Warunek działania:

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

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

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

- 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	$(2 \div 100)\text{mA}$ co 1 mA ($I_{on}=0,1 \text{ A}$) $(10 \div 1000)\text{mA}$ co 10 mA ($I_{on}=0,5 \text{ A}$)	50mA
U_{or}	Minimalne napięcie rozruchowe	$(0,01 \div 0,99)U_{on}$ co $0,01U_{on}$	$0,05U_{on}$
α	Kąt charakterystyczny - maksymalnej czułości	$(0 \div 90^\circ\text{poj})$ co 1°	90°poj
k_p	Współczynnik powrotu	$0,80 \div 0,99$ co 0,01	0,97
t	Opóźnienie zadziałania	$(0,00 \div 99,99)\text{s}$ co 0,01	1,00s
dir	Kierunek charakterystyki	„od szyn/do szyn/bez kierunku”	„bez kierunku”
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

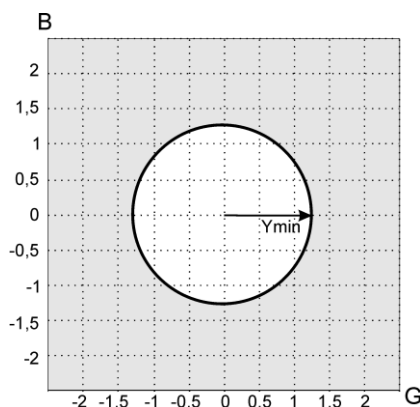
2.5.26. Zabezpieczenie admitancyjne ziemnozwarciowe $Y_o > (21N)$.

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	$(0,05 \div 50,00)mS$ co $0,01mS$ albo $(0,5 \div 500,0)mS$ co $0,1mS$	5mS
U_{or}	Minimalne napięcie rozruchowe	$(0,01 \div 0,99)U_{on}$ co $0,01U_{on}$	$0,10U_{on}$
k_p	Współczynnik powrotu	$0,80 \div 0,99$ co $0,01$	0,97
t	Opóźnienie zadziałania	$(0,00 \div 99,99)s$ co $0,01$	1,00s
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

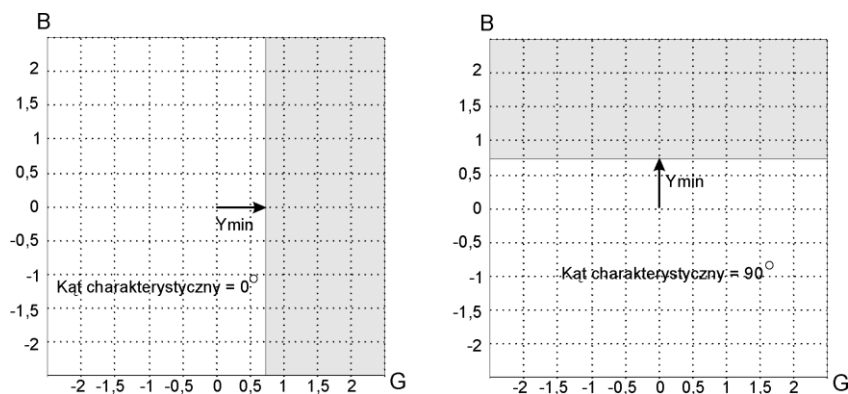
$$U_o > U_{or} \wedge |Y_{or}| \geq Y_{onast} / (\cos(\varphi - \alpha)) \quad \text{dla nastawy „od szyn”}$$

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

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

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 0,01mS albo (0,5 ÷ 500,0)mS co 0,1mS	5mS
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	1,00s
dir	Kierunek charakterystyki	„od szyn/do szyn/bez kierunku”	„bez kierunku”
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

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

Zastosowanie:

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

Wielkością kryterialną jest wartość skuteczna składowej zerowej wejściowego prądu I₀, składowej zerowej napięcia U₀ 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 U₀ i prądem I₀
- α kąt charakterystyczny zabezpieczenia (kąt maksymalnej czułości)
- φ_U, φ_I kąt fazowy napięcia pomiarowego U₀ i prądu pomiarowego I₀

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	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona

2.5.29. 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 0,05Hz	50Hz
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 0,01Hz	0,10Hz
t	Opóźnienie zadziałania	(0,00 ÷ 99,99)s co 0,01	1,00s
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 0,05Hz/s	2,00Hz/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 0,01Hz/s	0,10Hz/s
t	Opóźnienie zadziałania	(0,00 ÷ 99,99)s co 0,01	1,00s
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
D _f	Przyrost częstotliwości rozruchowy Δf	(0,1 ÷ +10,00)Hz/s co 0,05Hz/s	2,00Hz/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 0,01Hz/s	0,10Hz/s
T	Okres pomiaru (przyrost czasu Δt)	(0,02 ÷ 2,00) co 0,01s	1,00s
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 $f > \text{AND } f <$ (81L, 81H) .

Zastosowanie:

Zabezpieczenie częstotliwościowe (nadczęstotliwościowe i podczęstotliwościowe) przeznaczone do detekcji zjawiska ferorezonansu w polach sieci SN.

Warunek działania :

$$U_0 > 1,1 \cdot U_{bl} \wedge f > f_r \text{ albo } U_0 > 1,1 \cdot U_{bl} \wedge f < f_r ; \text{ FERRO} = f > \text{AND } f <$$

Wielkością kryterialną jest wartość skuteczna (RMS) składowej zerowej napięcia U₀ oraz częstotliwość tego napięcia.

Zabezpieczenie nadczęstotliwościowe $f >$.

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
f _r	Częstotliwość rozruchowa	(20,0 ÷ 65,0)Hz co 0,05Hz	25,0Hz
Tryb	Tryb pracy	nadczęstotliwościowy	nadczęstotliwościowy

Zabezpieczenie podczęstotliwościowe $f <$.

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
f _r	Częstotliwość rozruchowa	(20,0 ÷ 65,0)Hz co 0,05Hz	35,0Hz
Tryb	Tryb pracy	podczęstotliwościowy	podczęstotliwościowy

Pozostałe nastawy, parametry i zakresy nastawcze.

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
U _{bl}	Napięcie blokady	(0,25 ÷ 0,80)U _n co 0,01U _n	0,25U _n
k _p	Współczynnik powrotu	(0,01 ÷ 0,20)Hz co 0,01Hz	0,10Hz
t	Opóźnienie zadziałania	(0,00 ÷ 99,99)s co 0,01	1,00s
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).

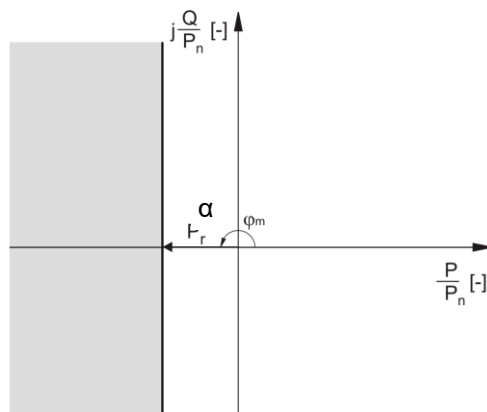
Zastosowanie:

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 dwóch prądów (I₁, I₂) generatora i odpowiednio dwóch napięć międzyfazowych (U₂=U₃₂ i U₃=U₁₃). Kąt schematowy wynosi 90°. 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 $0,01$	$1,00s$
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 $f=(47,5 \div 52,5)Hz$	$0,03P_n/s$
k_p	Współczynnik powrotu	$0,60 \div 0,70$ co $0,01$	$0,60$
t	Opóźnienie zadziałania	$(0,00 \div 99,99)s$ co $0,01$	$1,00s$
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:

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

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	1,00s
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:

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

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

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	1,00s
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

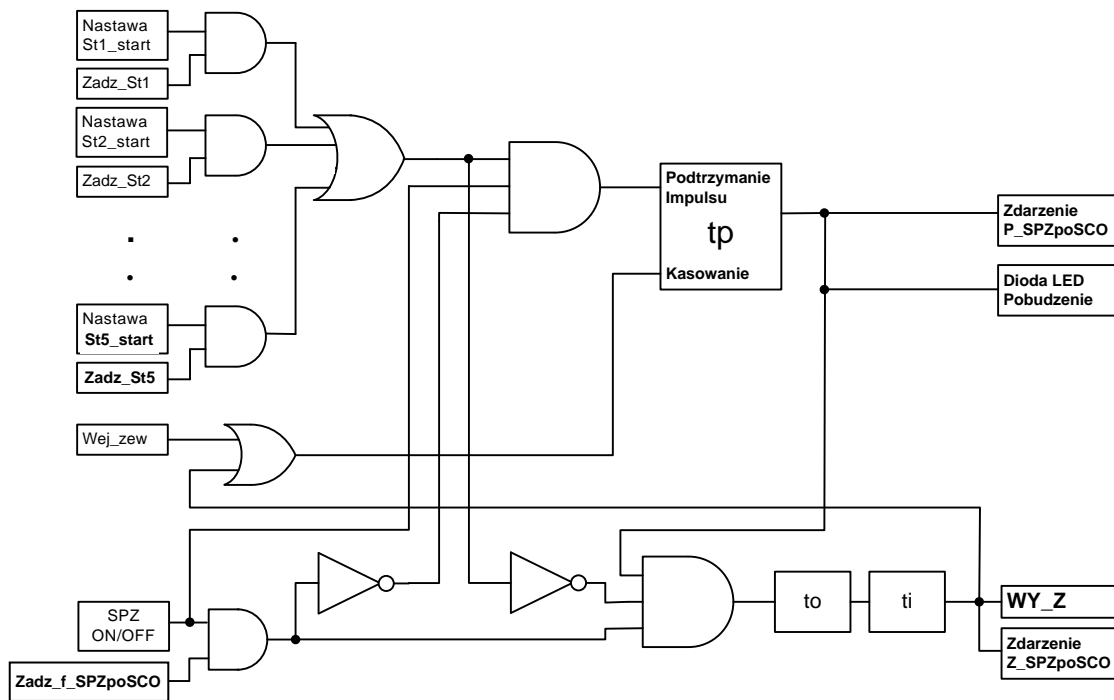
2.6. Automatyka

2.6.1. Automatyka SCO i automatyka SPZ po SCO.

Zastosowanie.

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

Zasadę działania automatyki SCO i automatyki SPZ po SCO przedstawiono na rysunku 9. Opis konfiguracji zabezpieczenia mZAZ-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 przełącznika 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 (ST3) powodujące przerwanie (skasowanie) cyklu.
- „Wy_Z” - wyjście przełącznikowe (wybrane w nastawach z dostępnych przełączników 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 pod częstotliwościowych pobudzających automatykę SPZ po SCO	1 ÷ 5
Ilość stopni wysyłających impuls „załącz” SPZ po SCO	1 (f_SPZpoSCO)
Zakres nastawczy czasu podtrzymania pobudzenia startu SPZ po SCO	tp = (0 ÷ 65000)min co 1min.
Zakres nastawczy czasu opóźnienia wysłania impulsu „załącz”	to = (0 ÷ 65000)s co 1s
Zakres nastawczy czasu trwania impulsu „załącz”	ti = (0 ÷ 9,99)s co 0,01s

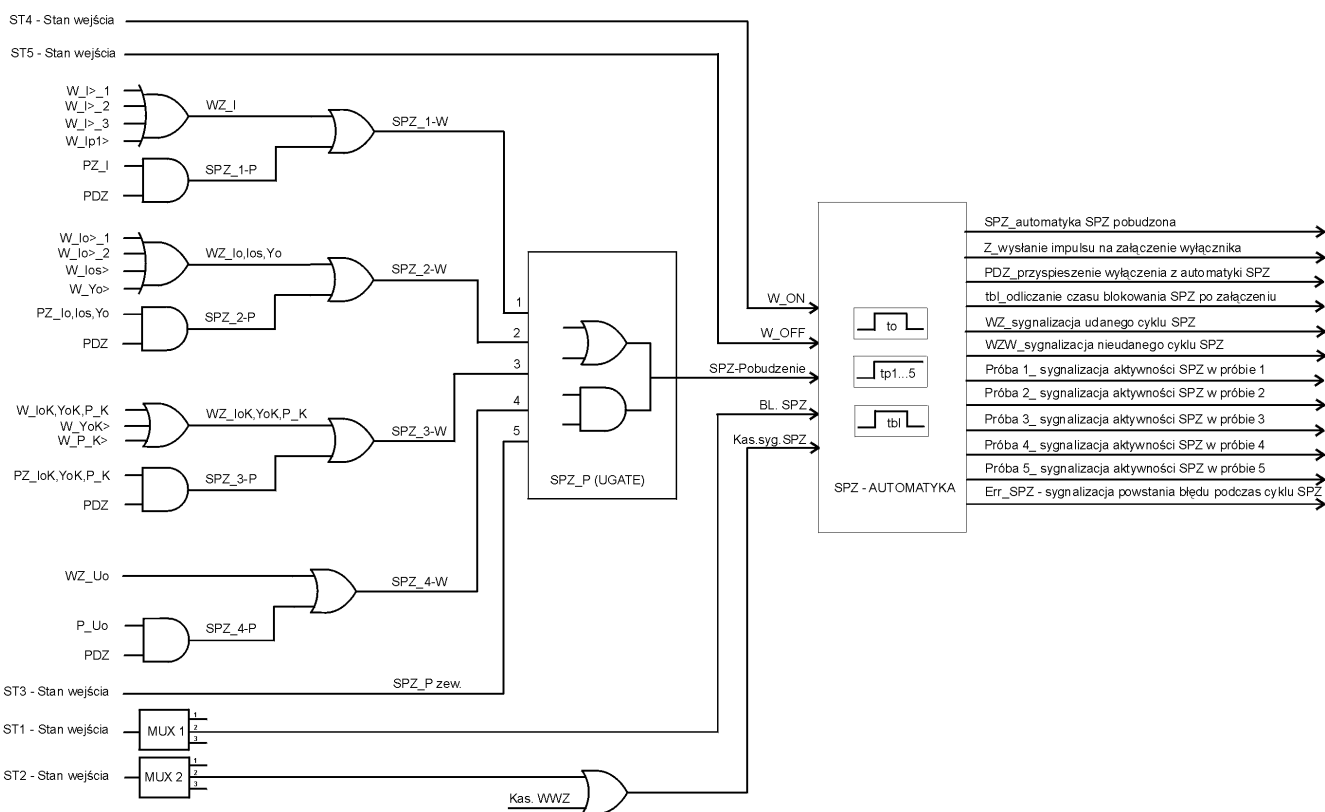
2.6.2. Automatyka samoczynnego ponownego załączenia - SPZ, z funkcją PDZ (79).

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 **to** 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 bezwzględne wyłączenie wyłącznika, w przeciwnym wypadku automatyka oczekuje na wyłączenie z nastawionym czasem zadziałania zabezpieczenia. Po wyłączeniu wyłącznika następuje odliczanie czasu przerwy beznapięciowej **tp**, po którym następuje próba załączenia wyłącznika. Po próbie załączenia następuje odliczenie czasu oczekiwania **to** na zmianę położenia wyłącznika oraz rozpoczęcie odliczaniu czasu blokady **tb**. Jeśli zakłócenie miało charakter przemijający, po odliczeniu czasu **tb**, automatyka wystawi sygnał WZ (udany cykl SPZ) i informację o ilości przeprowadzonych prób. Jeżeli podczas odliczania czasu blokady **tb** 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-NET*).



Rysunek 10. Uproszczony schemat logiczny układu automatyki SPZ.

Przykładowe oznaczenia sygnałów:

WZ - wyłączenie zbiorcze, PZ - pobudzenie zbiorcze, W_I>_1 – wyłączenie od 1 stopnia zabezpieczenia nadprądowego I>, UGATE – uniwersalna nastawna bramka logiczna AND/OR, SPZ_P – pobudzenie automatyki SPZ, MUX - przełączenie wejścia na wybrane nastawę wyjście.

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

Numery prób, w których nastawione jest PDZ

(1 ÷ 5)

I>, Ip1>, lo>, los>, loK>, Uo>, Yo>, YoK>, P_K>

I> albo według zamówienia

to = (0÷99.99)s

tb = (0÷99.99)s

tp = (0÷99.99)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. 2.5.14), stromościowego reagującego na pochodną zmian napięcia od czasu $dU<$ (p. 2.5.18), przyrostowego reagującego na zmiany napięcia uśredniane „w tył” $DU<$ (p. 2.5.19) oraz całkującego $CU<$ (p. 2.5.20). Przekaźniki $U<$ i $dU<$ są trójstopniowe. 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 zabezpieczenia pól sieci SN typu mZAZ-NET, przedstawiono na rysunku 11.

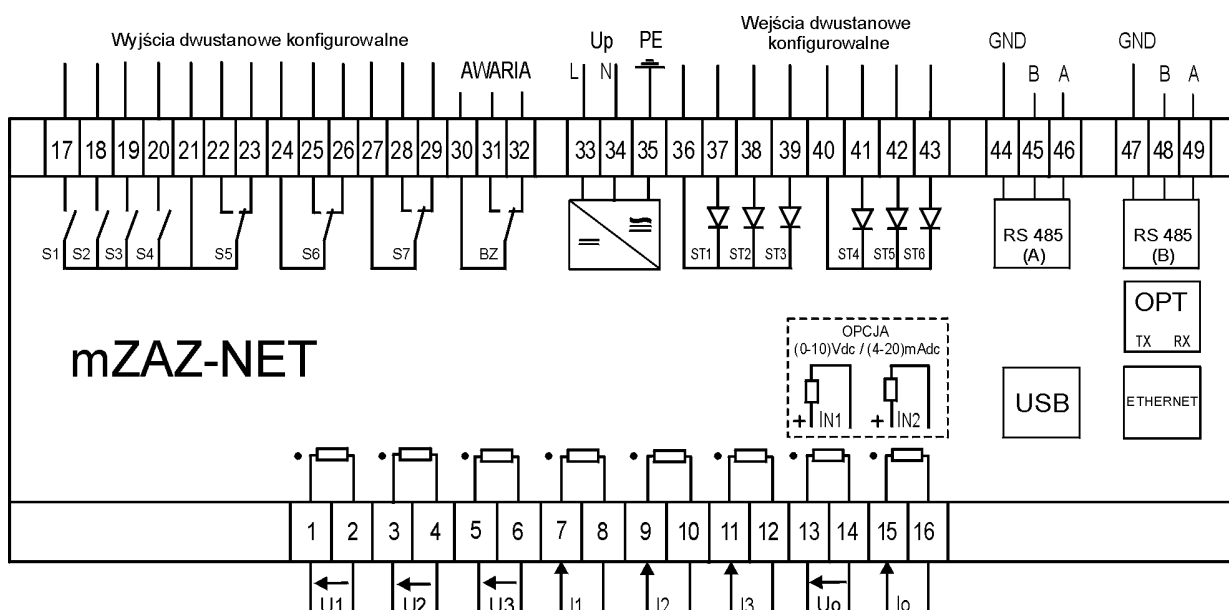
Opis wejść:

Lp.	Nazwa wejścia	Opis	Rodzaj wejścia	Zaciski
I Wejścia analogowe pomiarowe do współpracy z przekładnikami zabezpieczeniowymi				
1.	U1	napięcie wejściowe	wejście pomiarowe napięcia U1	1-2
2.	U2	napięcie wejściowe	wejście pomiarowe napięcia U2	3-4
3.	U3	napięcie wejściowe	wejście pomiarowe napięcia U3	5-6
4.	I1	prąd wejściowy	wejście pomiarowe prądu I1	7-8
5.	I2	prąd wejściowy	wejście pomiarowe prądu I2	9-10
6.	I3	prąd wejściowy	wejście pomiarowe prądu I3	11-12
7.	Uo	napięcie wejściowe	wejście pomiarowe napięcia Uo	13-14
8.	Io	prąd wejściowy	wejście pomiarowe prądu Io	15-16
II Wejścia analogowe pomiarowe do współpracy z przetwornikami zewnętrznymi (OPC-JA)				
1.	IN1	wejście analogowe (4-20) mAdc	wejście pomiarowe prądu Idc	13-14
2.	IN2	wejście analogowe (0-10) Vdc	wejście pomiarowe napięcia Udc	15-16
III Wejścia dwustanowe (konfiguracje standardowe)				
mZAZ-NET model G				
1.	ST1	KAS. WWZ / BLOKADA / Z1	wejście dwustanowe sterowane napięciem Us	36-37
2.	ST2	KAS. WWZ / BLOKADA / Z2		36-38
3.	ST3	KAS. WWZ		36-39
4.	ST4	W_ON		40-41
5.	ST5	W_OFF		40-42
6.	ST6	BLOKADA		40-43
mZAZ-NET model L				
1.	ST1	KAS. WWZ / BLOKADA SPZ / Z1	wejście dwustanowe sterowane napięciem Us	36-37
2.	ST2	KAS. WWZ / KAS. SPZ / Z2		36-38
3.	ST3	SPZ_P		36-39
4.	ST4	W_ON		40-41
5.	ST5	W_OFF		40-42
6.	ST6	BLOKADA		40-43
mZAZ-NET model M				
1.	ST1	KAS. WWZ / BLOKADA / Z1	wejście dwustanowe sterowane napięciem Us	36-37
2.	ST2	KAS. WWZ / BLOKADA / Z2		36-38
3.	ST3	KAS. WWZ		36-39
4.	ST4	W_ON		40-41
5.	ST5	W_OFF		40-42
6.	ST6	BLOKADA		40-43

mZAZ-NET model T				
1.	ST1	KAS. WWZ / BLOKADA / Z1	wejście dwustanowe sterowane napięciem Us	36-37
2.	ST2	KAS. WWZ / BLOKADA / Z2		36-38
3.	ST3	KAS. WWZ		36-39
4.	ST4	W_ON		40-41
5.	ST5	W_OFF		40-42
6.	ST6	BLOKADA		40-43
mZAZ-NET model P				
1.	ST1	KAS. SPZpoSCO / BLOKADA / Z1	wejście dwustanowe sterowane napięciem Us	36-37
2.	ST2	KAS. SPZpoSCO / BLOKADA / Z2		36-38
3.	ST3	KAS. WWZ		36-39
4.	ST4	W_ON		40-41
5.	ST5	W_OFF		40-42
6.	ST6	BLOKADA		40-43
IV Inne wejścia				
1.	Upn	pomocnicze napięcie zasilające	wejście napięciowe – L	33
2.	Upn	pomocnicze napięcie zasilające	wejście napięciowe – N	34
3.	PE	przewód ochronny		35
4.	GND	masa (A)		44
5.	B	port szeregowy (A)	RS-485, DATA -	45
6.	A	port szeregowy (A)	RS-485, DATA +	46
7.	GND	masa (B)		47
8.	B	port szeregowy (B)	RS-485, DATA -	48
9.	A	port szeregowy (B)	RS-485, DATA +	49

Opis wyjść:

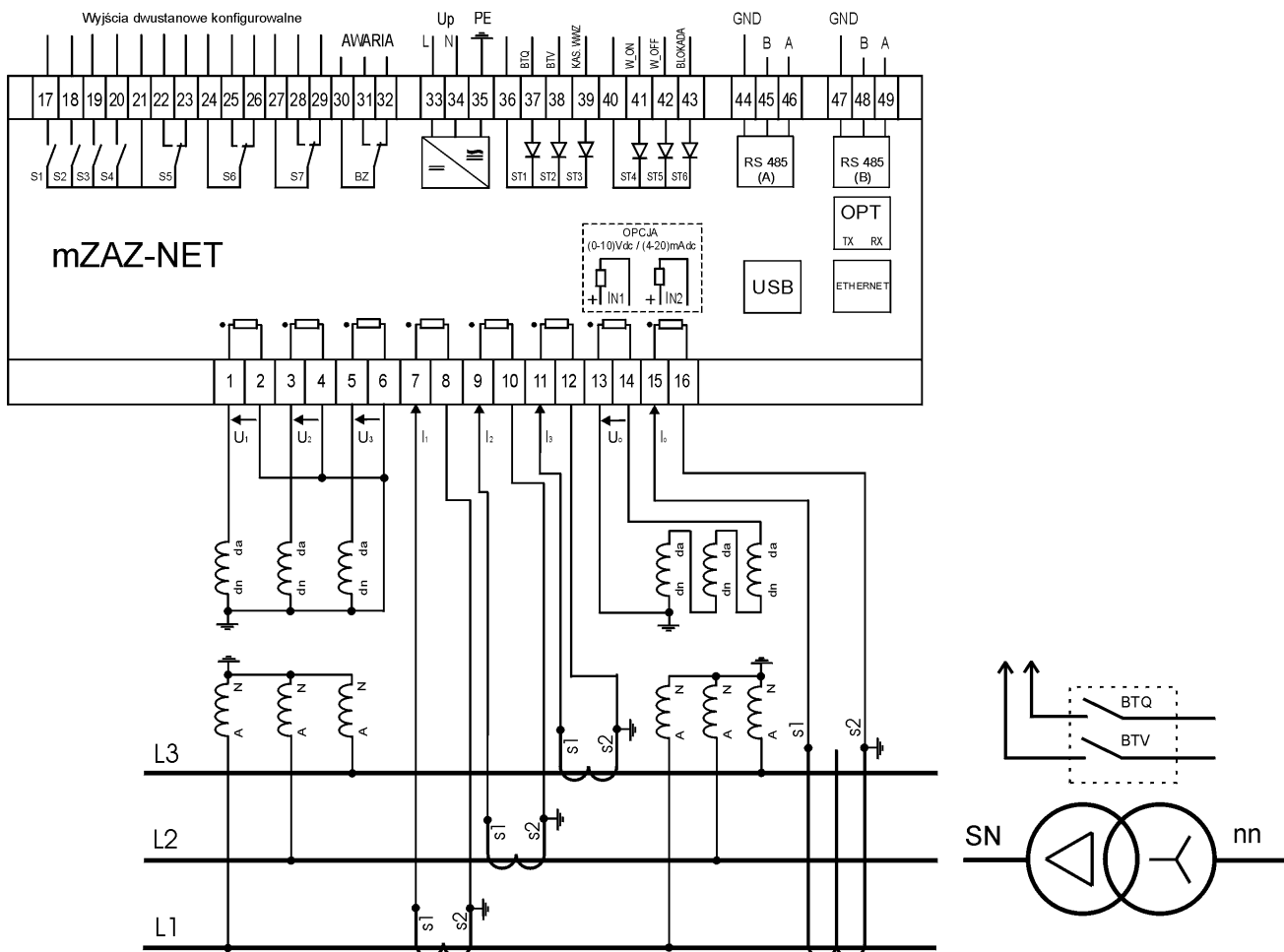
Lp.	Nazwa wyjścia	Opis	Rodzaj wyjścia	Zaciski
1.	S1	przełącznik wykonawczy	zestyk zwierny	17-21
2.	S2	przełącznik wykonawczy	zestyk zwierny	18-21
3.	S3	przełącznik wykonawczy	zestyk zwierny	19-21
4.	S4	przełącznik wykonawczy	zestyk zwierny	20-21
5.	S5	przełącznik wykonawczy	zestyk przełączny	21-22 (zwierny), 21-23 (rozwierny)
6.	S6	przełącznik wykonawczy	zestyk przełączny	24-25 (zwierny), 24-26 (rozwierny)
7.	S7	przełącznik wykonawczy	zestyk przełączny	27-28 (zwierny), 27-29 (rozwierny)
8.	BZ	przełącznik sygnalizacji	zestyk przełączny	30-31 (zwierny), 30-32 (rozwierny)



Rysunek 11. Ogólny schemat połączeń zewnętrznych zabezpieczenia pól sieci SN typu mZAZ-NET.

2.7.2. Przykład zastosowania

Na rysunku 12 przedstawiono przykład aplikacji zespołu typu mZAZ-NET.



Rysunek 12. Uproszczony schemat połączeń zewnętrznych zespołu mZAZ-NET w aplikacji zabezpieczenia transformatora SN/0,4kV.

2.7.3. Układ wykonawczy

Urządzenie wyposażono w siedem wyjściowych przekaźników elektromagnetycznych – konfigurowalnych, umożliwiających realizację funkcji sterowania awaryjnego i sygnalizacji zewnętrznej. Ich właściwości elektryczne przedstawiono w danych technicznych. Każdy z przekaźników wyjściowych jest sterowany przez uniwersalną bramkę logiczną UGATE (AND/OR) dla której sygnały wejściowe mogą być konfigurowane przez użytkownika. Bramki S1÷S3 są 32-wejściowe a bramki S4÷S8 są 8-wejściowe. Dodatkowo urządzenie wyposażono w przekaźnik (BZ) do sygnalizacji uszkodzenia urządzenia lub braku napięcia pomocniczego Up. Przy braku tego napięcia lub awarii urządzenia, zestyki BZ przyjmują położenie jak na schemacie połączeń zewnętrznych.

2.7.4. Panel operatora

- **Wyświetlacz OLED 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 OLED** 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.
- **Złącze USB** do lokalnej komunikacji z zespołem mZAZ-NET

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

2.7.5. Pomiary

Zespół zabezpieczeń średniego napięcia typu mZAZ-NET realizuje m. in. pomiar takich wielkości jak:

- wartości skuteczne napięć i prądów wejściowych,
- wartości wielkości obliczeniowych (np. obliczona wartość składowej przeciwnej prądu, napięcia),
- kąty przesunięcia fazowego napięć i prądów wejściowych.
- 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 0,5 s. Podgląd wyników pomiarów umożliwi lokalny wyświetlacz na płycie czołowej urządzenia (aktualizacja wyników co 2 s) lub oprogramowanie użytkownika (SMIS) w komunikacji zdalnej (aktualizacja wyników nastawialna – min. co 1 s).

Standardowy zestaw mierzonych wartości wielkości pomiarowych, właściwych dla konfiguracji mZAZ-NET, przedstawiono poniżej.

Lp.	Oznaczenie wielkości pomiarowej	Opis	POMIARY DLA MODELU				
			G	L	M	T	P
1.	P_U1sk	Pomiar wartości skutecznej składowej podstawowej napięcia U1	V	V	V	V	V
2.	P_U2sk	Pomiar wartości skutecznej składowej podstawowej napięcia U2	V	V	V	V	V
3.	P_U3sk	Pomiar wartości skutecznej składowej podstawowej napięcia U3	V	V	V	V	V
4.	P_Uosk	Pomiar wartości skutecznej składowej podstawowej napięcia Uo	V	V	V	V	V
5.	P_U1	Pomiar wartości skutecznej napięcia składowej kolejności zgodnej					V
6.	P_U2	Pomiar wartości skutecznej napięcia składowej kolejności przeciwnej	V				V
7.	P_f	Pomiar częstotliwości	V	V		V	V
8.	P_losk	Pomiar wartości skutecznej składowej podstawowej prądu Io	V	V	V	V	V
9.	P_I1sk	Pomiar wartości skutecznej składowej podstawowej prądu I1	V	V	V	V	
10.	P_I2sk	Pomiar wartości skutecznej składowej podstawowej prądu I2	V	V	V	V	
11.	P_I3sk	Pomiar wartości skutecznej składowej podstawowej prądu I3	V	V	V	V	
12.	P_Yo	Pomiar wartości admitancji Yo		V			
13.	P_Fi_I1	Kąt fazowy składowej podstawowej prądu I1	V	V	V	V	
14.	P_Fi_I2	Kąt fazowy składowej podstawowej prądu I2	V	V	V	V	
15.	P_Fi_I3	Kąt fazowy składowej podstawowej prądu I3	V	V	V	V	
16.	P_I2Ask	Pomiar wartości skutecznej składowej symetrycznej kolejności przeciwnej prądu			V	V	
17.	P_I2rms	Pomiar wartości skutecznej rms prądu kolejności przeciwnej			V	V	
18.	P_Fi(Uo,Io)	Pomiar przesunięcia fazowego napięcia Uo względem prądu Io		V	V	V	V
19.	P_Fi_U1	Kąt fazowy składowej podstawowej napięcia U12	V	V	V	V	V
20.	P_Fi_U2	Kąt fazowy składowej podstawowej napięcia U23	V	V	V	V	V
21.	P_Fi_U3	Kąt fazowy składowej podstawowej napięcia U31	V	V	V	V	V
22.	P_T-I _{dc} (opcja)	Pomiar temperatury przez przetwornik I _{dc}	V	V	V	V	V
23.	P_T-U _{dc} (opcja)	Pomiar temperatury przez przetwornik U _{dc}	V	V	V	V	V
24.	P_tb_ITR0	Pomiar czasu blokady załączenia silnika po rozruchu od ITR0>			V		
25.	P_tb_ITR1	Pomiar czasu blokady załączenia silnika po rozruchu od ITR1>			V		
26.	P_tb_ITR2	Pomiar czasu blokady załączenia silnika po rozruchu od ITR2>			V		
27.	P_tb_I _{tU}	Pomiar czasu blokady załączenia silnika od I _{tU} >			V		
28.	P_t6r_ITR1	Pomiar czasu wykorzystanego w trakcie bieżącego rozruchu dla ITR1			V		
29.	P_t6p_ITR2	Pomiar czasu do wykorzystania w trakcie rozruchu dla ITR2			V		
30.	P_teta	Pomiar temperatury bieżącej modelu cieplnego dla I _c >			V		
31.	P_t(%)Ip1	Pomiar stopnia zaawansowania charakterystyki czasowej zabezpieczenia Ip1		V			
32.	P_t(%)Ip2	Pomiar stopnia zaawansowania charakterystyki czasowej zabezpieczenia Ip2			V	V	

Przykładowe okno POMIARY w programie SMiS przedstawiono poniżej.

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 - przekaźniki wykonawcze)	
G.7	⊖ POMIARY (Wartości wielkości wejściowych i innych)	
P.1	⊕ P_11sk (Pomiar wartości skutecznej składowej podstawowej prądu I1)	
P.2	⊕ P_12sk (Pomiar wartości skutecznej składowej podstawowej prądu I2)	
P.3	⊕ P_13sk (Pomiar wartości skutecznej składowej podstawowej prądu I3)	
P.4	⊕ P_1osk (Pomiar wartości skutecznej składowej podstawowej prądu I _o)	
P.5	⊕ P_U12sk (Pomiar wartości skutecznej składowej podstawowej napięcia	
P.6	⊕ P_U23sk (Pomiar wartości skutecznej składowej podstawowej napięcia	
P.7	⊕ P_U31sk (Pomiar wartości skutecznej składowej podstawowej napięcia	
P.8	⊕ P_Uosk (Pomiar wartości skutecznej składowej podstawowej napięcia L	
P.9	⊕ P_Fi_U12 (Kąt fazowy składowej podstawowej napięcia U12)	
P.10	⊕ P_Fi_U23 (Kąt fazowy składowej podstawowej napięcia U23)	
P.11	⊕ P_Fi_U31 (Kąt fazowy składowej podstawowej napięcia U31)	
P.12	⊕ P_Fi_I1 (Kąt fazowy składowej podstawowej prądu I1)	
P.13	⊕ P_Fi_I2 (Kąt fazowy składowej podstawowej prądu I2)	
P.14	⊕ P_Fi_I3 (Kąt fazowy składowej podstawowej prądu I3)	
P.15	⊕ P_Fi(U _o ,I _o) (Pomiar przesunięcia fazowego napięcia U _o względem prąd	
P.16	⊕ P_I2Ask (Pomiar wartości skutecznej składowej przeciwnej prądu I2A)	
P.17	⊕ P_T-Idc (Pomiar temperatury przez przetwornik Idc)	
P.18	⊕ P_T-Udc (Pomiar temperatury przez przetwornik Udc)	
P.19	⊕ P_f (Pomiar częstotliwości)	
P.20	⊕ P_t(%)lp2 (Pomiar stopnia zaawansowania ch-tyki czasowej zabezpiecz	
P.21	⊕ P_I2rms (Pomiar wartości skutecznej rms prądu I2A (x3))	
G.8	⊕ STEROWANIE (Wyjścia binarne wirtualne)	

2.7.6. Komunikacja.

Podstawowym interfejsem służącym do obsługi zabezpieczenia jest panel operatora opisany w p. 2.7.3. Obsługa za pomocą panelu została omówiona w dalszej części instrukcji (punkt 4.1).

Urządzenie wyposażone jest w port komunikacyjny USB – do lokalnej komunikacji z urządzeniem, w dwa porty komunikacyjne RS 485 (A, B) - porty dostępne równocześnie, optyczny port komunikacyjny i ETHERNET, przeznaczone do sieciowej komunikacji zdalnej z systemem nadzoru zabezpieczeń lub stacją inżynierską.

Transmisja danych odbywa się w standardzie:

- typ interfejsu RS 485, TCP/IP
- protokół MODBUS-RTU (ZEG-E), MODBUS on TCP/IP
- tryb transmisji (8,E,1) / (8,E,2)/ (8,0,1)/ (8,0,2)/ (8,N,1)/(8,N,2)
- prędkość transmisji 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 albo 115200 Bd

Sygnaly portu RS 485 (A) wyprowadzone są na zaciski 44 (GND), 45 (B, DATA -), 46 (A, DATA+); sygnaly portu RS 485 (B) wyprowadzone są na zaciski 47 (GND), 48 (B, DATA -), 49 (A, DATA+) i posiadają optoizolację oraz zabezpieczenie prądowe.

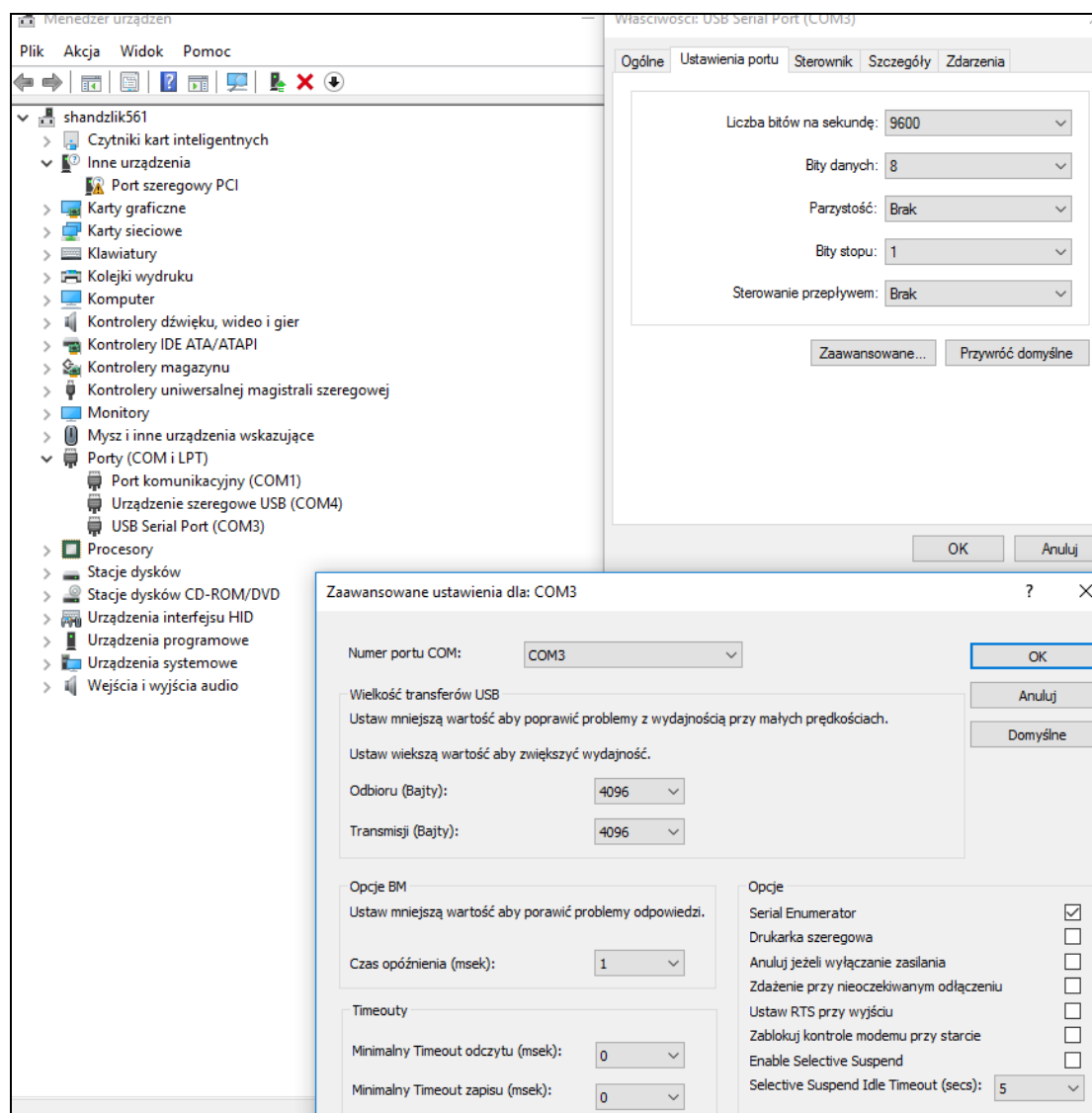
Dla portu komunikacyjnego należy ustawić: prędkość transmisji, format danych, (liczba bitów danych, liczba bitów stopu, parzystość), protokół sieciowy i adres sieciowy. Odpowiednich ustawień dokonujemy wykorzystując panel operatora i w aplikacji SMiS (rysunek poniżej).

Zabezpieczenie może 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 przełączników produkcji ZEG-ENERGETYKA Sp. z o. o. Oprogramowanie użytkownika, stanowiące standardowe wyposażenie zespołu, umożliwia jego pełną obsługę urządzenia 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 przełączników pomiarowych, przeglądania zapisów rejestratorów i liczników zadziałań,
- prezentacji graficznej wyników pomiarów, synchronizacji czasu wewnętrznego.

Podstawowym protokołem, zapewniającym wymianę danych pomiędzy mZAZ-NET i użytkownikiem jest protokół MODBUS RTU (ZEG-E). Implementacja obiektów protokołu komunikacyjnego jest dostępna na życzenie. Przykład konfiguracji portu komunikacyjnego przedstawiono poniżej.

Wybrany port COM (RS 485) powinien być zgodny z portem komunikacyjnym przyporządkowanym w **Menedżerze urządzeń** systemu WINDOWS PC, dla którego czas opóźnienia należy ustawić równy 1 ms.



Przykład konfiguracji portu komunikacyjnego przedstawiono poniżej.

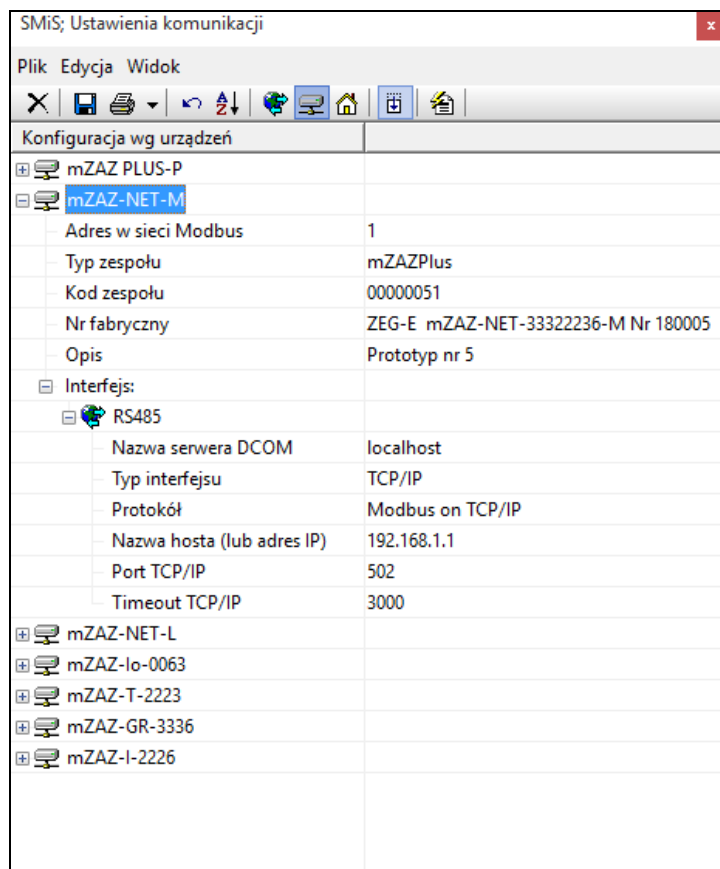
Konfiguracja wg urządzeń	
+	mZAZ PLUS-P
-	mZAZ-NET-M
-	Adres w sieci Modbus 1
-	Typ zespołu mZAZPlus
-	Kod zespołu 00000051
-	Nr fabryczny ZEG-E mZAZ-NET-33322236-M N...
-	Opis Prototyp nr 5
-	Interfejs:
-	RS485
-	Nazwa serwera DCOM localhost
-	Typ interfejsu RS232/RS485
-	Protokół Modbus
-	Port COM COM3
-	Szybkość transmisji 115200
-	Bity danych 8
-	Parzystość Even
-	Bity stopu 1
-	Tryb protokołu RTU
-	Timeout protokołu 2000
+	mZAZ-NET-L
+	mZAZ-lo-0063
+	mZAZ-T-2223
+	mZAZ-GR-3336

Menu funkcji obsługi zabezpieczenia mZAZ-NET dostępnych przez port komunikacyjny, przedstawiono w p. 4.

Zabezpieczenie pól sieci średnich napięć typu mZAZ-NET może być również obsługiwane przez optyczny port komunikacyjny OPTO (TX-RX). Konfiguracja portu przebiega podobnie jak dla portu RS 485. W celu zrealizowania połączenia należy zastosować konwerter RS OPTIC ↔ USB, np. KKU-1 (ZEG-E) albo inny.

Komunikacja z urządzeniem typu mZAZ-NET jest możliwa również poprzez port ETHERNET – protokół MODBUS TCP/IP. Przykład konfiguracji tego portu przedstawiono poniżej. Na PC należy zmienić opcje karty sieciowej - adres na np: IP: 192.168.1.77; maska: 255.255.255.0.

Przykład konfiguracji portu komunikacyjnego przedstawiono poniżej.



2.7.7. Rejestracja

Zabezpieczenie wyposażono w dwa niezależne rejestratory cyfrowe - rejestrator zdarzeń i rejestrator zakłóceń.

▪ Rejestrator zdarzeń ARZ

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

- pobudzenie, zadziałanie i odwzbudzenie odpowiednich zabezpieczeń,
- załączenie i zanik pomocniczego napięcia zasilającego,
- zmiana nastaw, przekroczenie nastawy liczników zadziałania, pobudzenie i od wzbudzenie wejść dwustanowych ,
- zadziałanie przekaźników wykonawczych (wyjściowych),
- kasowanie sygnalizacji wewnętrznej.

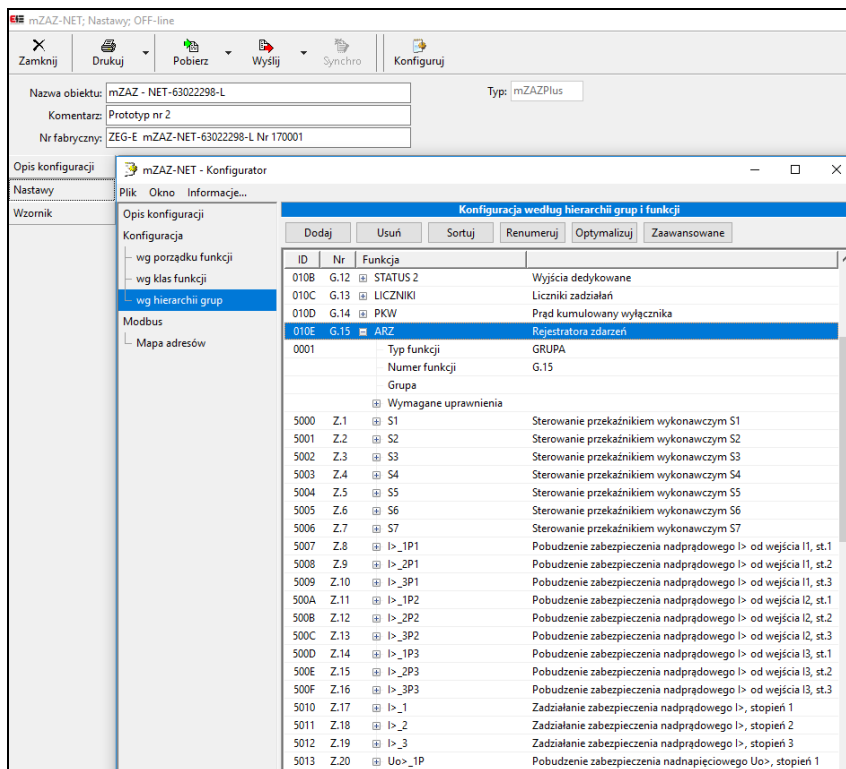
Opcjonalny zestaw rejestrowanych zdarzeń, właściwych dla konfiguracji mZAZ NET, przedstawiono poniżej.

Lp.	Oznaczenie zdarzenia	Opis	ZESTAW ZDARZEŃ DLA MODELU (*)				
			G	L	M	T	P
1.	S1	Sterowanie przełącznikiem wykonawczym S1	V	V	V	V	V
2.	S2	Sterowanie przełącznikiem wykonawczym S2	V	V	V	V	V
3.	S3	Sterowanie przełącznikiem wykonawczym S3	V	V	V	V	V
4.	S4	Sterowanie przełącznikiem wykonawczym S4	V	V	V	V	V
5.	S5	Sterowanie przełącznikiem wykonawczym S5	V	V	V	V	V
6.	S6	Sterowanie przełącznikiem wykonawczym S6	V	V	V	V	V
7.	S7	Sterowanie przełącznikiem wykonawczym S7	V	V	V	V	V
8.	U>_1P	Pobudzenie zabezpieczenia nadnapięciowego U>, stopień 1			V		
9.	U>_2P	Pobudzenie zabezpieczenia nadnapięciowego U>, stopień 2			V		
10.	U>_1	Zadziałanie zabezpieczenia nadnapięciowego U>, stopień 1	V	V	V	V	V
11.	U>_2	Zadziałanie zabezpieczenia nadnapięciowego U>, stopień 2	V	V	V	V	V
12.	U<_1P	Pobudzenie zabezpieczenia podnapięciowego U<, stopień 1			V		
13.	U<_2P	Pobudzenie zabezpieczenia podnapięciowego U<, stopień 2			V		
14.	U<_1	Zadziałanie zabezpieczenia podnapięciowego U<, stopień 1	V	V	V	V	V
15.	U<_2	Zadziałanie zabezpieczenia podnapięciowego U<, stopień 2	V	V	V	V	V
16.	U<_3	Zadziałanie zabezpieczenia podnapięciowego U<, stopień 3					V
17.	Uo>_1P	Pobudzenie zabezpieczenia nadnapięciowego Uo>, stopień 1	V		V		V
18.	Uo>_1	Zadziałanie zabezpieczenia nadnapięciowego Uo>, stopień 1	V	V	V	V	V
19.	Uo>_2P	Pobudzenie zabezpieczenia nadnapięciowego Uo>, stopień 2		V			
20.	Uo>_2	Zadziałanie zabezpieczenia nadnapięciowego Uo>, stopień 2		V			
21.	U1<_P	Pobudzenie zabezpieczenia podnapięciowego U1<					V
22.	U1<	Zadziałanie zabezpieczenia podnapięciowego U1<					V
23.	U2>_P	Pobudzenie od zabezpieczenia podnapięciowego U2>					V
24.	U2>	Zadziałanie zabezpieczenia podnapięciowego U2>					V
25.	dU_1P	Pobudzenie zabezpieczenia >dU>, stopień 1	V				V
26.	dU_1	Zadziałanie zabezpieczenia >dU>, stopień 1	V				V
27.	dU_2P	Pobudzenie zabezpieczenia >dU>, stopień 2					V
28.	dU_2	Zadziałanie zabezpieczenia >dU>, stopień 2					V
29.	dU_3P	Pobudzenie zabezpieczenia >dU>, stopień 3					V
30.	dU_3	Zadziałanie zabezpieczenia >dU>, stopień 3					V
31.	DU<	Zadziałanie zabezpieczenia DU<	V				V
32.	CU<	Zadziałanie zabezpieczenia CU<					V
33.	V VS_P	Pobudzenie zabezpieczenia VVS	V				
34.	V VS	Zadziałanie zabezpieczenia VVS	V				
35.	I>_1P	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego I>, stopień 1	V		V		
36.	I>_2P	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego I>, stopień 2	V		V		
37.	I>_3P	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego I>, stopień 3	V		V		
38.	I>_1	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego I>, stopień 1	V	V	V	V	V
39.	I>_2	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego I>, stopień 2	V	V	V	V	V
40.	I>_3	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego I>, stopień 3		V	V	V	
41.	Ip1>_P	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego Ip1>					
42.	Ip1>	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego Ip1>		V			
43.	Ip2>_P	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego Ip2>			V		
44.	Ip2>	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego Ip2>			V	V	
45.	Ic>_S	Działanie na sygnalizację zabezpieczenia nadprądowego Ic>			V		
46.	Ic>	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego Ic>			V		
47.	Ic>_BL	Blokada zadziałania od zabezpieczenia nadprądowego Ic>			V		
48.	I2>_P	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego I2>			V		
49.	I2>	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego I2>			V	V	
50.	I2A>_P	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego I2A>					
51.	I2A>	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego I2A>				V	
52.	I2G>_P	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego I2G>					
53.	I2G>	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego I2G>					
54.	I2G>_pt	Pobudzenie odliczania czasu zabezpieczenia nadprądowego I2G>					
55.	IU>_P	Pobudzenie zabezpieczenia IU>			V		
56.	IU>	Zadziałanie zabezpieczenia IU>			V		
57.	IU_BLZ	Blokada załączenia silnika od IU>			V		
58.	ITR0>_P	Pobudzenie zabezpieczenia ITR0>			V		
59.	ITR0>	Zadziałanie zabezpieczenia ITR0>			V		
60.	ITR0_BLZ	Blokada załączenia silnika od ITR0>			V		
61.	ITR1>_P	Pobudzenie zabezpieczenia ITR1>			V		
62.	ITR1>	Zadziałanie zabezpieczenia ITR1>			V		
63.	ITR1_BLZ	Blokada załączenia silnika od ITR1>			V		
64.	ITR2>	Zadziałanie zabezpieczenia ITR2>			V		
65.	ITR2_BLZ	Blokada załączenia silnika od ITR2>			V		
66.	Im<_P	Pobudzenie zabezpieczenia Im<			V		
67.	Im<	Zadziałanie zabezpieczenia Im<			V		

Lp.	Oznaczenie zdarzenia	Opis	ZESTAW ZDARZEŃ DLA MODELU				
			G	L	M	T	P
68.	lo>_1P	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego lo>, stopień 1	V		V		V
69.	lo>_1	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego lo>, stopień 1	V	V	V	V	V
70.	lo>_2P	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego lo>, stopień 2			V		
71.	lo>_2	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego lo>, stopień 2		V	V	V	
72.	los>_P	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego los>		V		V	
73.	los>	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego los>		V		V	
74.	loK>_P	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego loK>		V		V	
75.	loK>	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego loK>		V		V	
76.	Yo>_P	Pobudzenie zabezpieczenia admitancyjnego Yo>		V			
77.	Yo>	Zadziałanie zabezpieczenia admitancyjnego Yo>		V			
78.	YoK>_P	Pobudzenie zabezpieczenia admitancyjnego YoK>		V			
79.	YoK>	Zadziałanie zabezpieczenia admitancyjnego YoK>		V			
80.	P_K>_P	Pobudzenie zabezpieczenia kierunkowego P_K>		V			
81.	P_K>	Zadziałanie zabezpieczenia kierunkowego P_K>		V			
82.	FERRO_P	Ferrorezonans - iloczyn log. pobudzenia zabezpieczeń f> i f<		V			
83.	FERRO_Z	Ferrorezonans - iloczyn log. zadziałania zabezpieczeń f> i f<		V			
84.	f_1P	Pobudzenie zabezpieczenia częstotliwościowego >f>, stopień 1	V				V
85.	f_1	Zadziałanie zabezpieczenia częstotliwościowego >f>, stopień 1	V			V	V
86.	f_2P	Pobudzenie zabezpieczenia częstotliwościowego >f>, stopień 2	V				V
87.	f_2	Zadziałanie zabezpieczenia częstotliwościowego >f>, stopień 2	V			V	V
88.	f_3P	Pobudzenie zabezpieczenia częstotliwościowego >f>, stopień 3					V
89.	f_3	Zadziałanie zabezpieczenia częstotliwościowego >f>, stopień 3					V
90.	f_4P	Pobudzenie zabezpieczenia częstotliwościowego >f>, stopień 4					V
91.	f_4	Zadziałanie zabezpieczenia częstotliwościowego >f>, stopień 4					V
92.	f_5P	Pobudzenie zabezpieczenia częstotliwościowego >f>, stopień 5					V
93.	f_5	Zadziałanie zabezpieczenia częstotliwościowego >f>, stopień 5					V
94.	df_P	Pobudzenie zabezpieczenia df	V				V
95.	df	Zadziałanie zabezpieczenia df	V				V
96.	Df	Zadziałanie zabezpieczenia Df	V				V
97.	Pz>_1P	Pobudzenie zabezpieczenia Pz>, stopień 1	V				
98.	Pz>_1	Zadziałanie zabezpieczenia Pz>, stopień 1	V				
99.	Pz>_2P	Pobudzenie zabezpieczenia Pz>, stopień 2	V				
100.	Pz>_2	Zadziałanie zabezpieczenia Pz>, stopień 2	V				
101.	dP_P	Pobudzenie zabezpieczenia dP	V				
102.	dP	Zadziałanie zabezpieczenia dP	V				
103.	RT1>_S	Sygnalizacja od zabezpieczenia RT1>	V	V	V	V	V
104.	RT1_BLZ	Blokada załączenia od zabezpieczenia RT1>	V	V	V	V	V
105.	RT2>_S	Sygnalizacja od zabezpieczenia RT1>	V	V	V	V	V
106.	RT2_BLZ	Blokada załączenia od zabezpieczenia RT1>	V	V	V	V	V
107.	ROZRUCH	Stan silnika - ROZRUCH			V		
108.	Z1	Zadziałanie zabezpieczenia zewnętrznego Z1	V	V	V	V	V
109.	Z2	Zadziałanie zabezpieczenia zewnętrznego Z2	V	V	V	V	V
110.	f_SPZpoSCO	Zadziałanie zabezpieczenia częstotliwościowego f_SPZpoSCO					V
111.	PKW	Zadziałanie licznika PKW	V	V	V	V	V
121.	L_Z	Zadziałanie licznika L_Z	V	V	V	V	V
122.	PZ	Pobudzenie zbiorcze od aktywnych zabezpieczeń	V	V	V	V	V
123.	ZZ	Zadziałanie zbiorcze od aktywnych zabezpieczeń	V	V	V	V	V
124.	WZ	Wyłączenie zbiorcze impulsowe od aktywnych zabezpieczeń	V	V	V	V	V
125.	KAS.MCP	Kasowanie modelu ciepłego			V		
126.	KAS.WWZ	Kasowanie sygnalizacji WWZ	V	V	V	V	V
127.	BLOKADA	Blokada zbiorcza	V	V	V	V	V
128.	SPZ_P	Pobudzenie automatyki SPZ		V			V
129.	SPZ_Z	Wysłanie impulsu na załączenie wyłącznika - SPZ		V			V
130.	SPZ_ERR	Błąd podczas realizacji cyklu SPZ		V			V
131.	SPZ_WZ	Udany cykl SPZ		V			
132.	SPZ_WZW	Nieudany cykl SPZ		V			
133.	BL_SPZ	Blokada automatyki SPZ		V			V
134.	SPZ_P_KAS.	Kasowanie pobudzenia automatyki SPZ (przerwanie cyklu)					V
135.	SPZ_PDZ	Przyspieszenie wyłączenia z automatyki SPZ		V			
136.	KAS.SPZ	Kasowanie sygnalizacji działania SPZ		V			
137.	SPZ_1 próba	SPZ – pierwsza próba		V			
138.	SPZ_2 próba	SPZ – druga próba		V			
139.	SPZ_3 próba	SPZ – trzecia próba		V			
140.	SPZ_4 próba	SPZ – czwarta próba		V			
141.	SPZ_5 próba	SPZ – piąta próba		V			
142.	W_ON	Wyłącznik zamknięty	V	V	V	V	V
143.	W_OFF	Wyłącznik otwarty	V	V	V	V	V

Każda rejestracja zdarzenia powoduje automatyczne generowanie stanu ON (zbczce narastające) i stanu OFF (opadające zbczce). 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.

Poniżej przedstawiono przykładowy fragment listy zdarzeń, dostępny w grupie ARZ (SMiS) dla mZAZ-NET.



▪ 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 przedstawiono w poniższej tabeli.

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. Przesłanie 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

Urządzenie wyposażone jest w dwa statyczne rejestratory zakłóceń, za pomocą których możliwa jest:

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

The screenshot shows the 'mZAZ-NET - Konfigurator' window. The main area displays a configuration table with columns for ID, Nr, and Funkcja. The table is organized hierarchically, starting with '010F G.16 REJESTRATOR' and '0001' as a sub-entry. It lists various analog and digital input channels (WA1-WA8, WB1-WB24) and their corresponding functions (e.g., 'Wartość bieżącej próbki', 'Pobudzenie').

ID	Nr	Funkcja
010F	G.16	REJESTRATOR
0001		Rejestrator analogowy
		GRUPA
		Numer funkcji
		G.16
		Grupa
		Wymagane uprawnienia
6000	RAB.1	RAB-1
		Rejestrator zakłóceń - Plus
0601		Typ funkcji
		REC_UAB-P
		Numer funkcji
		RAB.1
010F		Grupa
		REJESTRATOR
		Wejścia
1000		WA1 - wejście kanału analogowego 1
		Io - Wartość bieżącej próbki
1001		WA2 - wejście kanału analogowego 2
		Uo - Wartość bieżącej próbki
1001		WA3 - wejście kanału analogowego 3
		Uo - Wartość bieżącej próbki
1002		WA4 - wejście kanału analogowego 4
		I1 - Wartość bieżącej próbki
1003		WA5 - wejście kanału analogowego 5
		I2 - Wartość bieżącej próbki
1004		WA6 - wejście kanału analogowego 6
		I3 - Wartość bieżącej próbki
1005		WA7 - wejście kanału analogowego 7
		IN1_Ldc - Wartość bieżącej próbki
1006		WA8 - wejście kanału analogowego 8
		IN2_Udc - Wartość bieżącej próbki
2010		WB1 - wejście kanału binarnego 1
		I>_1 - Pobudzenie
2016		WB2 - wejście kanału binarnego 2
		I>_2 - Pobudzenie
201C		WB3 - wejście kanału binarnego 3
		I>_3 - Pobudzenie
2022		WB4 - wejście kanału binarnego 4
		Ip1> - Pobudzenie
2025		WB5 - wejście kanału binarnego 5
		Io>_1 - Pobudzenie
2028		WB6 - wejście kanału binarnego 6
		Io>_2 - Pobudzenie
202B		WB7 - wejście kanału binarnego 7
		Ios> - Pobudzenie
202E		WB8 - wejście kanału binarnego 8
		IoK> - Pobudzenie
2031		WB9 - wejście kanału binarnego 9
		Yo> - Pobudzenie
2034		WB10 - wejście kanału binarnego 10
		YoK> - Pobudzenie
203C		WB11 - wejście kanału binarnego 11
		Uo> - Pobudzenie
2037		WB12 - wejście kanału binarnego 12
		P_K> - Pobudzenie
208B		WB13 - wejście kanału binarnego 13
		f<_t - Pobudzenie
208E		WB14 - wejście kanału binarnego 14
		f<_t - Pobudzenie
208F		WB15 - wejście kanału binarnego 15
		FERRO_P - Wyjście bramki
203E		WB16 - wejście kanału binarnego 16
		RT1> - Sygnalizacja
2041		WB17 - wejście kanału binarnego 17
		RT2> - Sygnalizacja
2045		WB18 - wejście kanału binarnego 18
		Z1 - Pobudzenie
2048		WB19 - wejście kanału binarnego 19
		Z2 - Pobudzenie
2054		WB20 - wejście kanału binarnego 20
		PKW_P - Wyjście bramki
2075		WB21 - wejście kanału binarnego 21
		SPZ - Automatyka SPZ pobudzona
2076		WB22 - wejście kanału binarnego 22
		SPZ - Wysłanie impulsu na załączenie wyłącznika
2077		WB23 - wejście kanału binarnego 23
		SPZ - Przyspieszenie wyłączenia z automatyki SPZ
2078		WB24 - wejście kanału binarnego 24
		SPZ - Odliczanie czasu blokowania SPZ po załączeniu

Każdy z rejestratorów charakteryzuje się następującymi parametrami:

- ilość rejestrowanych kanałów analogowych 8
- 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 wybranych sygnałów logicznych lub zabezpieczeń, skonfigurowanych dla danego kanału binarnego.

Przykładowy zestaw kanałów analogowych i binarnych rejestratora zakłóceń przedstawiono powyżej.

■ Rejestrator parametrów ostatniego zakłócenia

Urządzenie wyposażono w rejestrator parametrów ostatniego zakłócenia, 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, czas wystąpienia zakłócenia.

Rejestrator przechowuje zapis do czasu następnego sterowania awaryjnego.

UWAGA:

W przypadku nieprawidłowych zapisów w rejestratorze zdarzeń lub rejestratorze zakłóceń należy sprawdzić stan baterii litowej. Dostęp do baterii uzyskuje się po zdjęciu ścianki tylnej obudowy i wyjęciu modułu procesora TMS z obudowy urządzenia. W przypadku konieczności wymiany baterii należy wymienić ją na baterię tego samego typu (CR2032MFR – 3 V, litowa, prod. RENATA), zwracając uwagę na prawidłową polaryzację.

2.7.8. Liczniki

Urządzenie wyposażono w funkcje liczników. Są to:

- trzy liczniki prądu kumulowanego wyłącznika (PKW)
- programowalny licznik zadziałań (L_Z)

zakres zliczania 1 ÷ 65000In
zakres zliczania 1 ÷ 65000

ID	Nr	Funkcja	
010A	G.11	STATUS	Wyjścia wirtualne
010B	G.12	STATUS 2	Wyjścia dedykowane
010C	G.13	LICZNIKI	Liczniki zadziałań
0001		Typ funkcji	GRUPA
		Numer funkcji	G.13
		Grupa	
		Wymagane uprawnienia	
4300	C.1	L_Z	Licznik zadziałań, programowalny
0023		Typ funkcji	wy_L
		Numer funkcji	C.1
010C		Grupa	LICZNIKI
		Wejścia	
2053		P - pobudzenie licznika	ZZ_Liczniki - Wyjście bramki
		Wyjścia	
		Konfiguracja nastaw	
		Wymagane uprawnienia	
010D	G.14	PKW	Prąd kumulowany wyłącznika
0001		Typ funkcji	GRUPA
		Numer funkcji	G.14
		Grupa	
		Wymagane uprawnienia	
4400	PKW.1	PKW1	Licznik prądu kumulowanego wyłącznika - wejście I1
0024		Typ funkcji	wy_PKW
		Numer funkcji	PKW.1
010D		Grupa	PKW
		Wejścia	
2056		P - pobudzenie PKW	tz_PKW - Wyjście bramki
1009		I - prąd mierzony	Filtr_1h_I1 - Wartość skuteczna estymaty
		Wyjścia	
		Konfiguracja nastaw	
		Wymagane uprawnienia	
4401	PKW.2	PKW2	Licznik prądu kumulowanego wyłącznika - wejście I2
4402	PKW.3	PKW3	Licznik prądu kumulowanego wyłącznika - wejście I3
010E	G.15	ARZ	Rejestratora zdarzeń

Liczniki prądu kumulowanych wyłącznika PKW sumują prądy obciążenia roboczego i prądy zwarciove, 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 SMiS. Pobudzenie licznika programowalnego może nastąpić od wybranych sygnałów zadziałania zabezpieczeń (max 31 sygnałów), wprowadzonych na wejście uniwersalnej - programowalnej bramki logicznej ZZ_Liczniki (AND/OR), umieszczonej w grupie LOGIKA (SMiS). Przykładowy zestaw sygnałów pobudzających licznik przedstawiono powyżej. Sygnały te można odłączyć lub podłączyć na wejście bramki ZZ-Liczniki (SMIS/NASTAWY/ZZ_LICZNIKI).

The screenshot shows the 'mZAZ-NET - Konfigurator' application window. The main area displays a table of functions with columns for ID, Nr, Funkcja, and a description. The table is organized hierarchically, with expandable sections for 'LOGIKA', 'Wymagane uprawnienia', and 'Wejścia'. The function 'ZZ_Liczniki' (ID 260A, Nr L.11) is highlighted in blue. Other functions include 'Sterowanie przełącznikiem wykonawczym' (IDs 2600-2609) and various input/output actions (IDs 200F-2055).

ID	Nr	Funkcja	
0104	G.5	LOGIKA	Zestaw funkcji logiczno - czasowych
0001		Typ funkcji	GRUPA
		Numer funkcji	G.5
		Grupa	
		Wymagane uprawnienia	
2600	L.1	S1	Sterowanie przełącznikiem wykonawczym S1
2601	L.2	S2	Sterowanie przełącznikiem wykonawczym S3
2602	L.3	S3	Sterowanie przełącznikiem wykonawczym S2
2603	L.4	S3+ timp	Sterowanie przełącznikiem wykonawczym S3
2604	L.5	S4	Sterowanie przełącznikiem wykonawczym S4
2605	L.6	S5	Sterowanie przełącznikiem wykonawczym S5
2606	L.7	S6	Sterowanie przełącznikiem wykonawczym S6
2607	L.8	S7	Sterowanie przełącznikiem wykonawczym S7
2608	L.9	KAS. WWZ	Kasowanie sygnalizacji wewnętrznej
2609	L.10	timp	Minimalny czas trwania impulsu wyłączającego
260A	L.11	ZZ_Liczniki	Zadziałanie - suma logiczna zadziałań liczników
020B		Typ funkcji	UGATE-31
		Numer funkcji	L.11
		Grupa	LOGIKA
0104		Wejścia	
200F		In1 - wejście nr 1	I>_1 - Zadziałanie
2015		In2 - wejście nr 2	I>_2 - Zadziałanie
2018		In3 - wejście nr 3	I>_3 - Zadziałanie
2021		In4 - wejście nr 4	Ip1> - Zadziałanie
2024		In5 - wejście nr 5	Io>_1 - Zadziałanie
2027		In6 - wejście nr 6	Io>_2 - Zadziałanie
202A		In7 - wejście nr 7	Io> - Zadziałanie
202D		In8 - wejście nr 8	IoK> - Zadziałanie
203B		In9 - wejście nr 9	Uo> - Zadziałanie
2036		In10 - wejście nr 10	P_K> - Zadziałanie
203E		In11 - wejście nr 11	RT1> - Sygnalizacja
2041		In12 - wejście nr 12	RT2> - Sygnalizacja
2044		In13 - wejście nr 13	Z1 - Zadziałanie
2047		In14 - wejście nr 14	Z2 - Zadziałanie
208A		In15 - wejście nr 15	f<_t - Zadziałanie
208D		In16 - wejście nr 16	f>_t - Zadziałanie
2090		In17 - wejście nr 17	FERRO_Z - Wyjście bramki
2084		In18 - wejście nr 18	L_Z - Przekroczenie nastawionej wartości progowej
2055		In19 - wejście nr 19	PKW_Z - Wyjście bramki
2044		In20 - wejście nr 20	Z1 - Zadziałanie
2047		In21 - wejście nr 21	Z2 - Zadziałanie
2055		In22 - wejście nr 22	PKW_Z - Wyjście bramki

2.7.9. Sygnalizacja wewnętrzna.

Podstawowe stany pracy urządzenia mZAZ-NET, sygnalizowane są na wyświetlaczu OLED oraz na diodach LED. Opis standardowej sygnalizacji optycznej na diodach LED 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	Zadziałanie przełącznika wykonawczego S1	dioda LED - bez podtrzymania (żółta)	
2.	LED-2	Zadziałanie przełącznika wykonawczego S2	dioda LED - z podtrzymaniem (żółta)	
3.	LED-3	Zadziałanie przełącznika wykonawczego S3	dioda LED - bez podtrzymania (żółta)	
4.	LED-4	Zadziałanie przełącznika wykonawczego S4	dioda LED - bez podtrzymania (żółta)	
5.	LED-5	Zadziałanie przełącznika wykonawczego S5	dioda LED - bez podtrzymania (żółta)	
6.	LED-6	Zadziałanie przełącznika wykonawczego S6	dioda LED - bez podtrzymania (żółta)	
7.	LED-7	Zadziałanie przełącznika wykonawczego S7	dioda LED - bez podtrzymania (żółta)	
8.	LED-8	Blokada zadziałania	dioda LED - bez podtrzymania (żółta)	
9.	P	Zasilanie	dioda LED – świeci ciągle (zielona)	
10.	E	Sprawność zabezpieczenia - stan „ON”	dioda LED (czerwona)	nie świeci
		Sprawność zabezpieczenia - stan „OFF” albo „TEST”		światło pulsujące – 1Hz
		Błąd w konfiguracji zabezpieczenia		światło pulsujące – 4Hz
		Awaria		świeci ciągle

mZAZ-NET - Konfigurator

Plik Okno Informacje...

Opis konfiguracji

Konfiguracja

wg porządku funkcji
 wg klas funkcji
 wg hierarchii grup

Modbus

Mapa adresów

Konfiguracja według hierarchii grup i funkcji

ID	Nr	Funkcja	
0100	G.1	<input type="checkbox"/> WeA	Wejścia analogowe
0101	G.2	<input type="checkbox"/> WeB	Wejścia dwustanowe
0102	G.3	<input type="checkbox"/> ESTYMATY	Estymaty wielkości kryterialnych
0103	G.4	<input type="checkbox"/> ZABEZPIECZENIA	Zestaw funkcji zabezpieczeniowych
0104	G.5	<input type="checkbox"/> LOGIKA	Zestaw funkcji logiczno - czasowych
0105	G.6	<input type="checkbox"/> WYJSCIA	Wyjścia dwustanowe - przekaźniki wykonawcze
0106	G.7	<input type="checkbox"/> POMIARY	Wartości wielkości wejściowych i innych
0107	G.8	<input type="checkbox"/> STEROWANIE	Wyjścia binarne wirtualne
0108	G.9	<input type="checkbox"/> SYGNALIZACJA LED	Sygnalizacja optyczna na diodach LED
0001		Typ funkcji	GRUPA
		Numer funkcji	G.9
		Grupa	
		<input type="checkbox"/> Wymagane uprawnienia	
4200	D.1	<input type="checkbox"/> L1	Zadziałanie przekaźnika wykonawczego S1
4201	D.2	<input type="checkbox"/> L2	Zadziałanie przekaźnika wykonawczego S2
4202	D.3	<input type="checkbox"/> L3	Zadziałanie przekaźnika wykonawczego S3
4203	D.4	<input type="checkbox"/> L4	Zadziałanie przekaźnika wykonawczego S4
4204	D.5	<input type="checkbox"/> L5	Zadziałanie przekaźnika wykonawczego S5
4205	D.6	<input type="checkbox"/> L6	Zadziałanie przekaźnika wykonawczego S6
4206	D.7	<input type="checkbox"/> L7	Zadziałanie przekaźnika wykonawczego S7
4207	D.8	<input type="checkbox"/> L8	Zadziałanie przekaźnika wykonawczego S8
0109	G.10	<input type="checkbox"/> SYGNALIZACJA LCD	Sygnalizacja na wyświetlaczu LCD
010A	G.11	<input type="checkbox"/> STATUS	Wyjścia wirtualne
010B	G.12	<input type="checkbox"/> STATUS 2	Wyjścia dedykowane
010C	G.13	<input type="checkbox"/> LICZNIKI	Liczniki zadziałań
010D	G.14	<input type="checkbox"/> PKW	Prąd kumulowany wyłącznika
010E	G.15	<input type="checkbox"/> ARZ	Rejestratora zdarzeń
010F	G.16	<input type="checkbox"/> REJESTRATOR	Rejestrator analogowy
0110	G.17	<input type="checkbox"/> AUTOMATYKA SPZ	Zestaw funkcji automatyki

Standardowy opis sygnalizacji na wyświetlaczu OLED, właściwy dla danej konfiguracji, przedstawiono poniżej.

Lp.	Oznaczenie komunikatu	Opis	SYGNALIZACJA DLA MODELU				
			G	L	M	T	P
1.	I>_1	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego I>, stopień 1	V	V	V	V	V
2.	I>_2	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego I>, stopień 2	V	V	V	V	V
3.	I>_3	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego I>, stopień 3	V	V	V	V	
4.	Ip1>	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego Ip1>		V			
5.	Ip2>	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego Ip2>			V	V	
6.	Ic>	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego Ic>			V		
7.	I2>	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego I2>			V	V	
8.	I2A>	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego I2A>				V	
9.	I2G>	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego I2G>					
10.	IU>	Zadziałanie zabezpieczenia IU>			V		
11.	IU_BLZ	Blokada załączenia silnika od IU>			V		
12.	ITR0>	Zadziałanie zabezpieczenia ITR0>			V		
13.	ITR0_BLZ	Blokada załączenia silnika od ITR0>			V		
14.	ITR1>	Zadziałanie zabezpieczenia ITR1>			V		
15.	ITR1_BLZ	Blokada załączenia silnika od ITR1>			V		
16.	ITR2>	Zadziałanie zabezpieczenia ITR2>			V		
17.	ITR2_BLZ	Blokada załączenia silnika od ITR2>			V		
18.	Im<	Zadziałanie zabezpieczenia Im<			V		
19.	U>_1	Zadziałanie zabezpieczenia nadnapięciowego U>, stopień 1	V	V	V	V	V
20.	U>_2	Zadziałanie zabezpieczenia nadnapięciowego U>, stopień 2	V	V	V	V	V
21.	U<_1	Zadziałanie zabezpieczenia podnapięciowego U<, stopień 1	V	V	V	V	V
22.	U<_2	Zadziałanie zabezpieczenia podnapięciowego U<, stopień 2	V	V	V	V	V
23.	U<_3	Zadziałanie zabezpieczenia podnapięciowego U<, stopień 3					V
24.	Uo>	Zadziałanie zabezpieczenia nadnapięciowego Uo>	V	V	V	V	V
25.	U1<	Zadziałanie zabezpieczenia podnapięciowego U1<					V
26.	U2>	Zadziałanie zabezpieczenia nadnapięciowego U2>	V				V
27.	dU_1	Zadziałanie zabezpieczenia >dU>, stopień 1	V				V
28.	dU_2	Zadziałanie zabezpieczenia >dU>, stopień 2					V

Lp.	Oznaczenie komunikatu	Opis	SYGNALIZACJA DLA MODELU				
			G	L	M	T	P
29.	dU_3	Zadziałanie zabezpieczenia >dU<, stopień 3					V
30.	DU<	Zadziałanie zabezpieczenia DU<	V				V
31.	CU<	Zadziałanie zabezpieczenia CU<					V
32.	VVS	Zadziałanie zabezpieczenia VVS	V				
33.	Io>_1	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego Io>, stopień 1	V	V	V	V	V
34.	Io>_2	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego Io>, stopień 2		V	V	V	
35.	Ios>	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego Ios>		V		V	
36.	IoK>	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego IoK>		V		V	
37.	Yo>	Zadziałanie zabezpieczenia admitancyjnego Yo>		V			
38.	YoK>	Zadziałanie zabezpieczenia admitancyjnego YoK>		V			
39.	Po_K>	Zadziałanie zabezpieczenia Po_K>		V			
40.	f_1	Zadziałanie zabezpieczenia częstotliwościowego >f>, stopień 1	V			V	V
41.	f_2	Zadziałanie zabezpieczenia częstotliwościowego >f>, stopień 2	V			V	V
42.	f_3	Zadziałanie zabezpieczenia częstotliwościowego >f>, stopień 3					V
43.	f_4	Zadziałanie zabezpieczenia częstotliwościowego >f>, stopień 4					V
44.	f_5	Zadziałanie zabezpieczenia częstotliwościowego >f>, stopień 5					V
45.	FERRO_Z	Wystąpienie ferorezonansu		V			
46.	df	Zadziałanie zabezpieczenia df	V				V
47.	Df	Zadziałanie zabezpieczenia Df	V				V
48.	Pz>_1	Zadziałanie zabezpieczenia Pz>, stopień 1	V				
49.	Pz>_2	Zadziałanie zabezpieczenia Pz>, stopień 2	V				
50.	dP	Zadziałanie zabezpieczenia dP	V				
51.	RT1>W (opcja)	Wyłączenie od zabezpieczenia RT1>	V	V	V	V	V
52.	RT1_BLZ (opcja)	Blokada załączenia od zabezpieczenia RT1>	V	V	V	V	V
53.	RT2>W (opcja)	Wyłączenie od zabezpieczenia RT2>	V	V	V	V	V
54.	RT2_BLZ (opcja)	Blokada załączenia od zabezpieczenia RT2>	V	V	V	V	V
55.	STOP	Stan silnika - STOP			V		
56.	ROZRUCH	Stan silnika - ROZRUCH			V		
57.	PRACA	Stan silnika - PRACA			V		
58.	Z1	Zadziałanie zabezpieczenia zewnętrznego Z1	V	V	V	V	V
59.	Z2	Zadziałanie zabezpieczenia zewnętrznego Z2	V	V	V	V	V
60.	f_SPZpoSCO	Zadziałanie zabezpieczenia częstotliwościowego f_SPZpoSCO					V
61.	L_Z	Zadziałanie licznika zadziałań wybranych zabezpieczeń L_Z	V	V	V	V	V
62.	W_ON	Wyłącznik zamknięty	V	V	V	V	V
63.	W_OFF	Wyłącznik otwarty	V	V	V	V	V
64.	BLOKADA	Blokada zadziałania wybranych zabezpieczeń	V	V	V	V	V
65.	ZZ	Zadziałanie zbiorcze	V	V	V	V	V
66.	WZ	Wyłączenie zbiorcze	V	V	V	V	V
67.	SPZ_P	Pobudzenie automatyki SPZ		V			V
68.	SPZ_Z	Wysłanie impulsu na załączenie wyłącznika - SPZ		V			V
69.	SPZ_ERR	Sygnalizacja powstania błędu podczas realizacji cyklu SPZ		V			V
70.	SPZ_WZ	Sygnalizacja udanego cyklu SPZ		V			V
71.	SPZ_WZW	Sygnalizacja nieudanego cyklu SPZ		V			
72.	SPZ_PDZ	Przyspieszenie wyłączenia z automatyki SPZ		V			
73.	BL_SPZ	Blokada automatyki SPZ		V			

Sygnalizację wewnętrzną można kasować po zaniku przyczyny wystąpienia.

2.7.10. 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 sygnałów 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 zakłóceńowej
6.	Kas. MCP	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).
 3. Urządzenie w stanie „TEST” (według p. 2.7.13):

2.7.11. Konfiguracja i logika działania.

Szczegółowy opis konfiguracji przedstawiono w załączniku do Dokumentacji Techniczno – Ruchowej (DTR).

Urządzenie posiada konfigurowalną, przez użytkownika, strukturę w zakresie:

- określenia funkcji dwustanowych wejść sterujących ST1, ST6 (opcja)
- działania przekaźników wyjściowych S1-S7
- sygnalizacji na diodach LED.

Uwaga:

W przypadku wprowadzania zmian w konfiguracji należy zapisać konfigurację bieżącą do pliku na dysku komputera.

2.7.12. Pamięć parametrów i zapisów rejestratora.

Po wyłączeniu napięcia pomocniczego i ponownym włączeniu zasilania w urządzeniu mZAZ-NET pamiętane są (w pamięci RAM podtrzymywanej bateryjnie) ustawienia zegara czasu rzeczywistego, zapisy rejestratorów i stany liczników zadziałań - 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 zadziałań

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

2.7.13. Test i samokontrola poprawnego działania.

Wszystkie moduły cyfrowe urządzenia 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-NET 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. Przesłanie urządzenia w tryb OFF
3.	ER_Reset	Reset urządzenia.
4.	ER_Uz	Błąd napięcia zasilającego

Uwaga:

Dla szybkiego sprawdzenia prawidłowej sygnalizacji na diodach LED, z klawiatury - po równoczesnym naciśnięciu przycisków < >, dostępny jest test tych diod.

2.8. Montaż i uruchomienie

Instalowanie urządzeń dopuszcza się w warunkach określonych w uwagach producenta. Urządzenia standardowo powinny być instalowane za tablicowo. Możliwy jest montaż natablicowy po zastosowaniu oddzielnie zamawianego adaptera. Wymiary zewnętrzne i sposób montażu urządzenia przedstawiono na rysunku 13. Do urządzenia dołączone są wszystkie akcesoria obudowy związane ze sposobem montażu.



Zabezpieczenie pól sieci SN, typu mZAZ-NET, powinno być podłączone do chronionej instalacji zgodnie ze schematem połączeń zewnętrznych instalowanego modelu urządzenia przedstawionym na rysunkach 11 i 12.



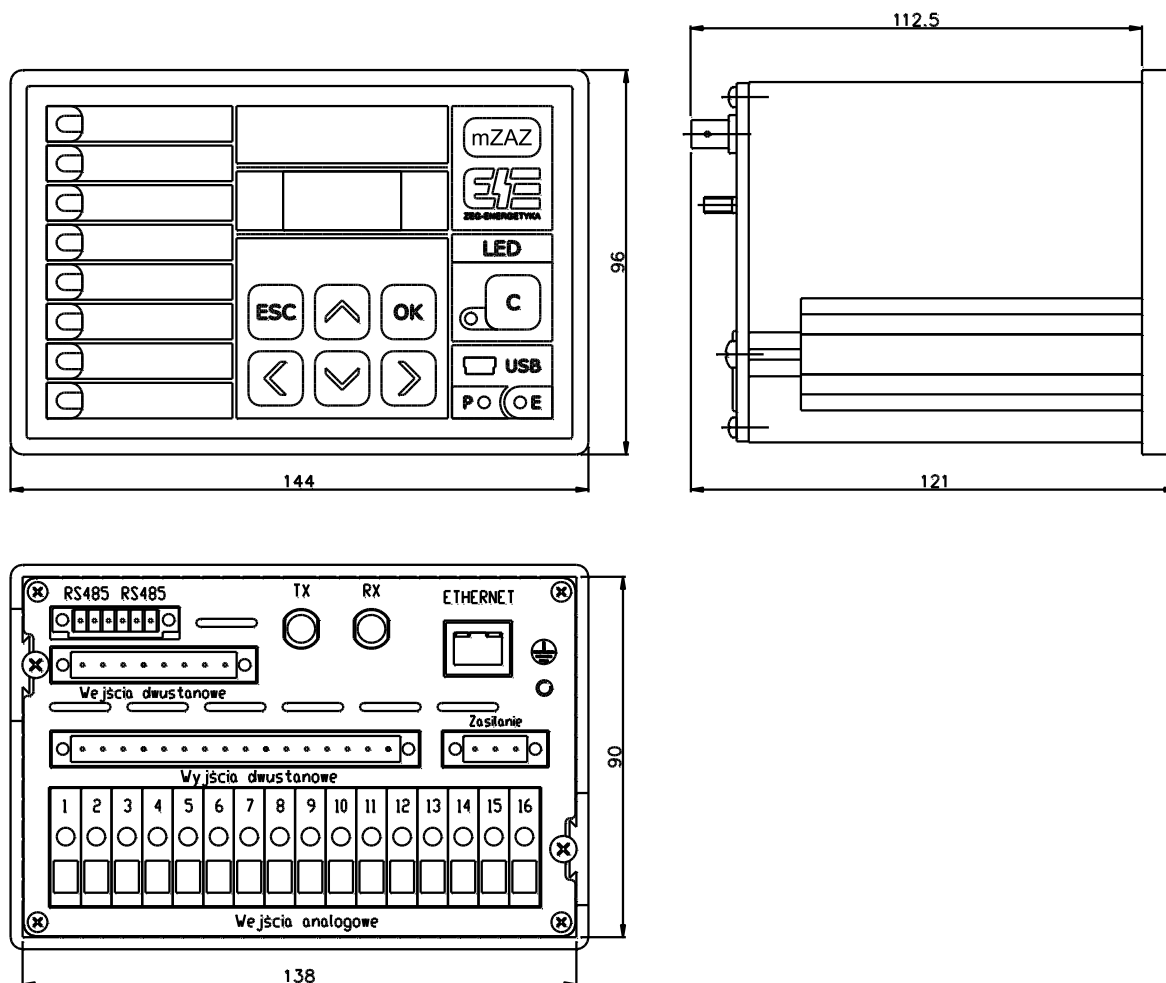
Warunkiem przyłączenia urządzenia do sieci elektroenergetycznej jest sprawdzenie czy parametry instalowanego urządzenia są zgodne z parametrami eksploatacyjnymi instalacji.

Zacisk nr 35 (PE) należy połączyć z potencjałem ziemi. Zaleca się, aby połączenie wykonać przewodem miedzianym LgYc- 750*- 2,5mm² o długości nie większej niż 3m. Do zacisku śruby na tylnej ścianie obudowy należy przyłączyć przewód PE. **Uziemienie urządzenia jest warunkiem prawidłowej i bezpiecznej dla obsługi pracy zespołu typu mZAZ NET.**

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

- załączyć napięcie pomocnicze ($U_p = U_{pn}$, polaryzacja dowolna),
- sprawdzić stan diody LED „E” 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 w obwodach wejściowych, spowodować zadziałanie i sprawdzić pozostałe właściwości funkcjonalne instalowanego zabezpieczenia.

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



Rysunek 13. Szkic wymiarowy obudowy – montaż zatablicowy.

3. NASTAWIENIA DOMYŚLNE

Nastawienia domyślne (fabryczne) zostały przedstawione w opisie zabezpieczeń urządzenia (p. 2.5) i w Opisie konfiguracji stanowiącym załącznik do Dokumentacji Techniczno-Ruchowej mZAZ-NET.

4. OBSŁUGA ZABEZPIECZENIA PÓL SIECI SN mZAZ-NET

4.1. Obsługa lokalna za pomocą panelu operatora

4.1.1. Opis płyty czołowej



Rys. 14. Płyta czołowa zabezpieczenia pól sieci SN, typu mZAZ-NET

Zabezpieczenie pól sieci SN, typu mZAZ-NET, wyposażone jest w panel operatora (rys. 14), 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 OLED**, 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.



OK - Potwierdzenie wyboru opcji lub nastawy, potwierdzenie nastawionej wartości urządzenia.

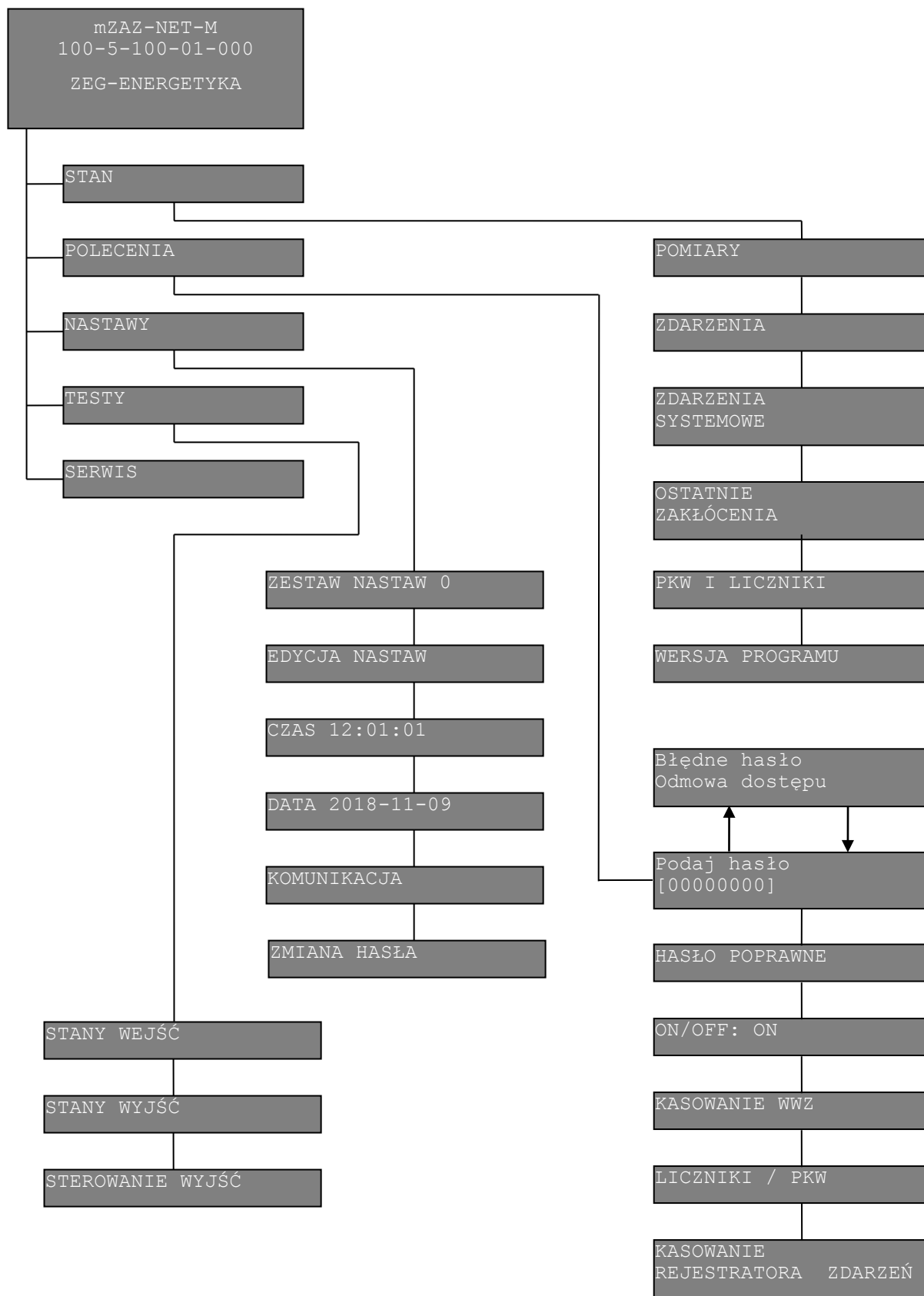
^ v - Strzałki kierunkowe umożliwiające wybór opcji, nastaw, zdarzeń, testu i zmianę wartości przy każdym naciśnięciu.

< > - Strzałki kierunkowe umożliwiające wybór opcji oraz zmianę pozycji w nastawach.

ESC - Rezygnacja z danej opcji lub nastawy, „zwijanie” MENU urządzenia, powrót do MENU głównego.

4.1.2. Menu wyświetlacza

Strukturę główną menu obsługi wyświetlacza przedstawiono poniżej. Szczegółowy opis menu wyświetlacza przedstawiono w załączniku do Dokumentacji Techniczno – Ruchowej (Instrukcja obsługi – Menu wyświetlacza).



4.2. Obsługa za pomocą komputera PC - według załącznika w Dokumentacji Techniczno-Ruchowej (Instrukcja obsługi – SMiS. Obsługa zabezpieczenia pól sieci SN, typu mZAZ-NET). Poniżej przedstawiono przykładowe „okna” programu SMiS (LISTA URZĄDZEŃ, NASTAWY, KONFIGURATOR).

The screenshot displays two windows from the SMiS software. The top window, titled 'mZAZ-NET; Nastawy; OFF-line', shows the configuration settings for a specific device. It includes a tree view on the left with 'mZAZ-NET' selected, and a main area with fields for 'Nazwa obiektu', 'Komentarz', and 'Nr fabryczny'. Below these is a table of functions under the heading 'Nastawy'.

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)	
R.1	I>_1 (Nadprądowa niezależna - stopień 1 (50/51))	
R.2	I>_2 (Nadprądowa niezależna - stopień 2 (50/51))	
R.3	I>_3 (Nadprądowa niezależna - stopień 3 (50/51))	

The bottom window, titled 'mZAZ-NET - Konfigurator', shows a configuration table with columns for ID, Nr, and Funkcja. It includes a sidebar with navigation options like 'wg hierarchii grup' and 'Modbus'.

ID	Nr	Funkcja
0108	G.9	SYGNALIZACJA LED
0001		Typ funkcji
		Numer funkcji
		Grupa
		Wymagane uprawnienia
4200	D.1	L1
4201	D.2	L2
4202	D.3	L3
4203	D.4	L4
4204	D.5	L5
4205	D.6	L6
4206	D.7	L7
4207	D.8	L8
0109	G.10	SYGNALIZACJA LCD
010A	G.11	STATUS
010B	G.12	STATUS 2

Uwagi na temat funkcjonowania zabezpieczenia pól sieci SN typu mZAZ-NET, 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



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

