



ZEG-ENERGETYKA

Zespół zabezpieczeń średniego napięcia mZAZ PLUS



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 $ITR0 > (51LR)$	18
2.5.11. Zabezpieczenie nadprądowe od wydłużonego rozruchu silnika $ITR1 > (48)$	18
2.5.12. Zabezpieczenie nadprądowe od wielokrotnych rozruchów silnika $ITR2 > (66)$	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 częstotliwościowe $>f> (81H/81L)$	26
2.5.29. Zabezpieczenie częstotliwościowe stromościowe $df (81S)$	27
2.5.30. Zabezpieczenie częstotliwościowe przyrostowe $Df (81SA)$	27
2.5.31. Zabezpieczenie od mocy zwrotnej $P_z > (32R)$	27
2.5.32. Zabezpieczenie mocowe stromościowe $dP > (32S)$	28
2.5.33. Współpraca z zabezpieczeniami zewnętrznymi - Zew (62).....	29
2.5.34. Zabezpieczenia temperaturowe $RT > (38)$	29

2.6. Automatyka	30
2.6.1. Automatyka SCO i automatyka SPZ po SCO	30
2.6.2. Automatyka samoczynnego ponownego załączenia - SPZ, z funkcją PDZ (79).	31
2.6.3. Automatyka samoczynnego napięciowego odciążania - SNO.....	32
2.7. Właściwości funkcjonalne	32
2.7.1. Obwody wejściowe / wyjściowe.....	32
2.7.2. Układ wykonawczy.....	34
2.7.3. Panel operatora.....	35
2.7.4. Pomiary.....	35
2.7.5. Komunikacja.....	37
2.7.6. Rejestracja.....	38
2.7.7. Liczniki	45
2.7.8. Sygnalizacja wewnętrzna.....	47
2.7.9. Sygnały status i sterowania.....	49
2.7.10. Konfiguracja i logika działania.....	49
2.7.11. Pamięć parametrów i zapisów rejestratora.....	49
2.7.12. Test i samokontrola poprawnego działania.....	50
2.8. Montaż i uruchomienie	50
3. NASTAWIENIA DOMYŚLNE.....	55
4. OBSŁUGA ZESPOŁU MZAZ PLUS.....	55
4.1. OBSŁUGA LOKALNA ZA POMOCĄ PANELU OPERATORA.....	55
4.1.1. Opis płyty czołowej	55
4.1.2. Menu	55
4.1.2. Menu wyświetlacza - według załącznika w dokumentacji techniczno-ruchowej.. ..	56
4.2. OBSŁUGA ZA POMOCĄ KOMPUTERA PC.....	57

ZAŁĄCZNIKI:

- Instrukcja obsługi SMIS – Instalacja i konfiguracja programu
- System Monitoringu i Sterowania SMiS – Instrukcja obsługi zabezpieczeń serii mZAZ
- Instrukcja obsługi – Opis konfiguracji.
- Instrukcja obsługi – Menu wyświetlacza.

Uwaga:

Niektóre konfiguracje zespołów mZAZ PLUS mogą się różnić od opisanych w niniejszej DTR. Właściwym dokumentem w tym zakresie jest załącznik – 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 Dokumentacji Techniczno-Ruchowej (DTR), 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 DTR 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 – Przekładniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe. Część 1: Wymagania wspólne.
2. PN-EN 60255-8:2000 – Przekładniki energoelektryczne -- Przekładniki elektryczne ciepłe
3. PN-EN 60255-127:2014-04 – Przekładniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe. Część 127: Wymagania funkcjonalne dotyczące zabezpieczenia napięciowego przekładników nadnapięciowych/ podnapięciowych.
4. PN-EN 60255-149:2014-03 – Przekładniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe. Część 149: Wymagania funkcjonalne dotyczące elektrycznych przekładników termicznych
5. PN-EN 60255-151:2010 – Przekładniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe. Część 151. Wymagania funkcjonalne dotyczące zabezpieczenia prądowego przekładników nadprądowych/podprądowych
6. PN-EN 60255-21-1:1999 – Przekładniki energoelektryczne. Badania odporności przekładników 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 – Przekładniki energoelektryczne. Badania odporności przekładników 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 – Przekładniki energoelektryczne. Badania odporności przekładników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych na wibracje, udary pojedyncze i wielokrotne oraz wstrząsy sejsmiczne. Badania sejsmiczne.
9. PN-EN 60255-26:2014-01 – Przekładniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe. Część 26: Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej
10. PN-EN 60255-27:2014-06 – Przekładniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe. Część 27: Wymagania bezpieczeństwa wyrobu.
11. PN-IEC 255-11:1994 – Przekładniki energoelektryczne. Zaniki i składowe zmienne pomocniczych wielkości zasilających prądu stałego przekładników pomiarowych.
12. PN-IEC 255-12:1994P – Przekładniki energoelektryczne. Przekładniki kierunkowe i przekładniki dwuwielkościowe.
13. PN-EN 60529:2003 – Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP).
14. PN-EN 61812-1:2011/Ap1:2013-07E – Przekładniki 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.

1.3. Przechowywanie i transport

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

1.4. Miejsce instalacji



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

1.5. Materiały eksploatacyjne



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

1.6. Wyposażenie dodatkowe

- Dokumentacja techniczno-ruchowa.
- Protokół pomiarowy.
- Karta gwarancyjna.
- Wersja instalacyjna oprogramowania SMiS (System Monitoringu i Sterowania) na płycie CD.
- Konwerter RS-485/USB (np. K-485/F/ Kku-2) - 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 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 niniejszej 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.

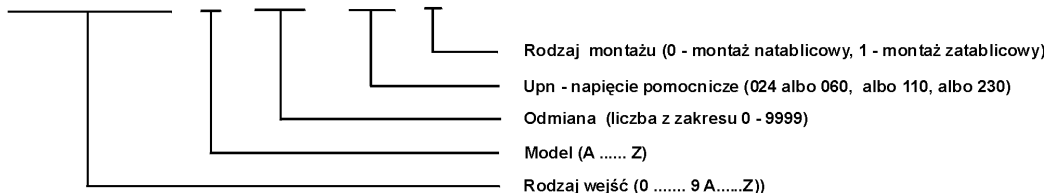
Numery telefonów:

- | | |
|---------------------------------|---------------------------|
| - 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 zespołu mZAZ PLUS przedstawiono poniżej.

mZAZ PLUS - xxxxxxxxxxx - x - xxxx - xxx - x



▪ Oznaczenie według modelu:

Model - dla danego rodzaju wejść pomiarowych - ściśle związany jest z konfiguracją funkcji zabezpieczeniowych, pomiarowych, sterujących, sygnalizacyjnych, rejestracyjnych i automatyk.

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

Lp.	TYP FUNKCJI	KOD ANSI	Dostępne modele				
			G	L	M	T	P
1.	I>	50/51	3	3	3	3	1
2.	Ip1>	51	-	1	-	-	-
3.	Ip2>	49R	-	-	1	1	-
4.	Ic>	49M	-	-	1	-	-
5.	I2>	46	1	-	1	1	-
6.	I2A>	46	-	-	-	1	-
7.	I2G>	46G	1	-	-	-	-
8.	DM				1		
9.	IU>	51LR	-	-	1	-	-
10.	ITR0>	51LR	-	-	1	-	-
11.	ITR1>	48	-	-	1	-	-
12.	ITR2>	66	-	-	1	-	-
13.	Im<	37	-	-	1	-	-
14.	U>	59	2	2	2	2	2
15.	U<	27	2	2	2	2	3
16.	Uo>	59N	1	2	1	1	1
17.	U1<	27D	-	-	-	-	1
18.	U2>	47	-	-	1	-	1
19.	>dU>	27S/59S	1	-	-	-	3
20.	DU<	27SA	1	-	-	-	1
21.	CU<	27I	-	-	-	-	1
22.	VVS (opcja)		1	-	-	-	-
23.	Io>	50N/51N	1	2	2	2	1
24.	Ios>	51N	-	1	-	1	-
25.	IoK>	59N/67N	-	1	1	1	-
26.	Yo>	21N	-	1	-	-	-
27.	YoK>	21N	-	1	-	-	-
28.	f	81H/81L	2	-	-	2	5
29.	df	81S	1	-	-	-	1
30.	Df	81SA	1	-	-	-	1
31.	Pz>	32R	2	-	-	-	-
32.	dP	32S	1	-	-	-	-
33.	Zew	62	2	2	2	2	2
34.	RT>	38	2	2	2	2	2
35.	SCO		-	-	-	-	5
36.	SPZpoSCO		-	-	-	-	1
37.	SPZ	79	-	1	-	-	-
38.	SNO		-	-	-	-	3

▪ Oznaczenie według rodzajów wejść pomiarowych:

- 0 – brak wejścia pomiarowego
- 1 – wejście prądowe, transformatorowe, $I_n=1$ A
- 2 – wejście prądowe, transformatorowe, $I_n=5$ A
- 3 – wejście napięciowe, transformatorowe, $U_n=100$ V
- 4 – wejście napięciowe, transformatorowe, $U_n=230$ V
- 5 – wejście napięciowe, transformatorowe, $U_n=400$ V
- 6 – wejście prądowe, transformatorowe, z przetwornikiem (0–20) A.
- 7 – wejście napięciowe, transformatorowe, $U_n=100/\sqrt{3}$ V
- 8 – wejście napięciowe, rezystancyjne do współpracy z przetwornikiem o napięciu $U_{dc}=(0 - 10)$ Vdc
- 9 – wejście prądowe do współpracy z przetwornikiem o prądzie $I_{dc}=(4 - 20)$ mAdc

▪ Oznaczenie według odmiany:

Odmiana ściśle powiązana jest z zakresami pomiarowymi wielkości wejściowych.

- 0000 – standardowa: $I=(0\div 42)I_n$; $U=(0\div 1,2)U_n$; $I_o=(0\div 1000)$ mA
- 0001 ...9999 – inna

▪ Oznaczenie według wartości napięcia pomocniczego.

Odmiana ściśle powiązana jest z wartością znamionową napięcia pomocniczego .

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

▪ Oznaczenie według rodzaju montażu.

- 0 – montaż zatablicowy.
- 1 – montaż natablicowy (śrubowy - adapter standardowy albo uchylny, na szynie TS 35)

Przykład oznaczenia:

Zespół zabezpieczeń średniego napięcia typu **mZAZ PLUS-3333611198-G-0000-110-1**, o parametrach: $I_n=I_{on}=1$ A, $U_n=U_{on}=100$ V, $I_{dc}=(4-20)$ mAdc, $U_{dc}=(0-10)$ Vdc, model G, odmiana 0000, napięcie pomocnicze $U_{pn}=110$ V, montaż natablicowy.

1.11. Dane producenta**ZEG-ENERGETYKA Sp. z o.o.**

ul. Zielona 27

43-200 Pszczyna

tel: +48 32 775 07 80

tel/fax: +48 32 775 07 83

e-mail: biuro@zeg-energetyka.pl

www.zeg-energetyka.pl

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. Zastosowanie

Zespół zabezpieczeń średniego napięcia, typu **mZAZ PLUS**, przeznaczony jest do stosowania w układach elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej do realizacji złożonych funkcji zabezpieczeniowych, sterowniczych, pomiarowych, rejestracyjnych i automatyk - w polach rozdzielczych średniego napięcia.

Urządzenie charakteryzuje się konfigurowalnością sprzętową wejść analogowych oraz programowalnością programową zestawu zabezpieczeń, logiki działania, sygnalizacji wewnętrznej oraz innych funkcji - w oparciu o otwartą bibliotekę oprogramowania. Zespół mZAZ PLUS cechuje się wysoką dokładnością i pewnością 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 i SNO.

Zespół mZAZ PLUS produkowany jest w obudowie metalowej przystosowanej do montażu zatablicowego albo natablicowego (na szynie typu TS 35 lub za pomocą połączenia śrubowego - adapter standardowy albo obrotowy).

2.2. Podstawowe właściwości

- Zestaw zabezpieczeń – według p.2.4.2
- Osiem konfigurowalnych wejść analogowych, indukcyjnych, do współpracy z zewnętrznymi przekładnikami zabezpieczeniowymi.
- Dwa wejścia analogowe do współpracy z przetwornikami prądowymi (4-20)mA dc i napięciowymi (0-10)V dc.
- Osiem programowalnych wyjść przekaźnikowych.
- Dwanaście wejść dwustanowych w trzech separowanych grupach.
- Osiem diod (LED) do sygnalizacji wewnętrznej, programowalnych.
- Panel operatora z wyświetlaczem alfanumerycznym LCD 2x16 oraz uproszczoną klawiaturą na płycie czołowej do podstawowej obsługi urządzenia.
- Cztery banki nastaw wartości rozruchowych.
- Formowany impuls sterujący na wyłączenie (100 ÷ 1000)ms .
- Sygnalizacja wewnętrzna najważniejszych stanów pracy urządzenia na wyświetlaczu LCD.
- Pomiar bieżących wartości wielkości wejściowych i obliczeniowych.
- Licznik prądu kumulowanego wyłącznika (PKW) i liczniki zadziałań.
- Biblioteka funkcji zabezpieczeniowych i automatyk.
- Konfigurowalny u producenta zestaw zabezpieczeń, w oparciu o otwartą bibliotekę oprogramowania.
- Logika programowana u producenta, częściowo udostępniona 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.
- Zdalna komunikacja szeregową z komputerem PC lub systemem nadrzędnym w standardzie RS-485 i USB, protokół komunikacyjny – MODBUS RTU (ZEG-E).
- Wielopoziomowa ochrona przed nieuprawnionym dostępem.
- Technika cyfrowa zapewniająca wysoką stabilność, dokładność i pewność działania.

2.3. Budowa i działanie

Zespół zabezpieczeń średniego napięcia, typu **mZAZ PLUS**, jest cyfrowym urządzeniem kontrolno-pomiarowym i zabezpieczeniowym. Dla maksymalnej konfiguracji sprzętowej wejściowymi wielkościami pomiarowymi są: napięcia U1, U2, U3, napięcie Uo, prądy I1, I2, I3 oraz prąd Io. 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+S8) 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 alfanumerycznym oraz diodami sygnalizacji optycznej
- zasilacz
- port RS-485 do komunikacji z systemem nadzoru zabezpieczeń lub stacją inżynierską.

Edycja parametrów zespołu, typu mZAZ PLUS, 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 PLUS 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).



UWAGA

W przypadku zapomnienia hasła dostępu do urządzenia mZAZ PLUS, 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 PLUS, 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 alfanumeryczny LCD, klawiatura umożliwiające pełną obsługę urządzeń oraz diody sygnalizacji optycznej. Obwody pomiarowe są doprowadzone do zacisków umożliwiających przyłączenie przewodów o przekroju do 4mm². Pozostałe obwody wejściowe i wyjściowe są doprowadzone do zacisków umożliwiających przyłączenie przewodów o przekroju do 2,5 mm².

2.4. Dane techniczne

2.4.1. Ogólne parametry techniczne

Napięcie pomiarowe znamionowe U_n	(100/ $\sqrt{3}$)V albo 100V, albo 230V, albo 400V
Prąd znamionowy I_n/I_{on}	1A albo 5A / 0,5A albo 1A albo 5A
Częstotliwość znamionowa f_n	50Hz
Znamionowe pomocnicze napięcie zasilające U_{pn}	24V AC/DC albo 48V/ 60V AC/DC albo 110V AC/DC, 230V AC/DC
Zakres roboczy napięcia pomocniczego U_p	(0,8 ÷ 1,2) U_{pn}
Znamionowe napięcie sterujące U_{sn}	zgodne z U_{pn}
Pobór mocy w obwodach napięciowych przy $U=U_n$	≤ 1VA
Pobór mocy w obwodach napięcia sterującego przy $U=U_{sn}$	≤ 1W / 3VA dla 1 wejścia
Pobór mocy w obwodach napięcia pomocniczego	≤ 8W
Zakres pomiarowy prądu	$I=(0\div 42)I_n$ albo $I=(0\div 21)I_n$, albo $I=(0\div 10,5)I_n$; $I_o=(0\div 1,2)I_{on}$
Zakres pomiarowy napięcia	$U=(0\div 1,44)U_n$ dla $U_n\leq 230V$, $U=(0\div 1,25)U_n$ dla $U_n=400V$
Zakres pomiarowy prądu dla mZAZ PLUS model G	$I=(0\div 4)I_n$ albo $I=(0\div 21)I_n$
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
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 (1,25 U_{on})
- krótkotrwała (10s)	1,5 U_n (1,5 U_{on})
Czas własny zadziałania zabezpieczeń prądowych	$t_w \leq 30ms$
Czas powrotu dla zabezpieczeń prądowych	$t_p \leq 60ms$
Czas własny zadziałania zabezpieczeń ziemnozwarciowych - nadprądowych	$t_w \leq 100ms$
Czas powrotu dla zabezpieczeń ziemnozwarciowych - nadprądowych	$t_p \leq 260ms$
Czas własny zadziałania zabezpieczeń napięciowych	$t_w \leq 40ms$
Czas własny zadziałania zabezpieczenia napięciowego stromościowego	$t_w \leq 100ms$ dla $dur=1,00$ 1/s
Czas powrotu dla zabezpieczeń napięciowych / ziemnozwarciowych	$t_p \leq 60ms / 260ms$
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	$t_w \leq 80ms + T_{spr} \times 10ms$ ($T_{spr} = 2 \div 20$)
Czas powrotu dla zabezpieczeń częstotliwościowych	$t_p \leq 80ms + T_{spr} \times 10ms$ ($T_{spr} = 2 \div 20$)
Uchyb gwarantowany pomiaru napięcia ($f_n=50Hz$)	0,5% w zakresie (0,8÷1,2) U_n
Uchyb gwarantowany pomiaru prądu ($f_n=50Hz$)	2,5% w zakresie (0,2÷42) I_n
Uchyb gwarantowany pomiaru częstotliwości	$\pm 0,01Hz$ ($T_{spr} = 2$)
Uchyb gwarantowany pomiaru mocy przy kącie charakterystycznym	2,5%
Uchyb gwarantowany pomiaru czasu dla charakterystyk niezależnych	1% $\pm 10ms$
Uchyb gwarantowany pomiaru temperatury	2,5%
Impedancja wejściowa obwodu prądowego	< 15 m Ω
Impedancja wejściowa obwodu napięciowego	> 200 k Ω
Zdolność łączeniowa przekaźników wykonawczych S1-S5 (RM699):	
- obciążalność prądowa trwała	6A/250VAC/24VDC
- moc łączeniowa w kategorii AC1	1500VA/250V
- moc łączeniowa w kategorii DC1	144W/24V
Zdolność łączeniowa przekaźników wykonawczych S6-S8 (JS-5K):	
- obciążalność prądowa trwała	8A/250VAC/24VDC
- moc łączeniowa w kategorii AC1	2000VA/250V
- moc łączeniowa w kategorii DC1	192W/24V
Zakres temperatury otoczenia podczas pracy	(253 ÷ 328)K, -20°C ÷ +55°C
Wilgotność względna	≤ 95% (bez kondensacji)
Stopień ochrony obudowy	IP40/IP20
Masa zespołu	ok. 2kg
Wymiary (LxHxG) _{max}	(167 x 110 x 131) mm dla wersji za tablicowej, bez złącz (167 x 110 x 149) mm dla wersji na tablicowej

2.4.2. Biblioteka funkcji zabezpieczeniowych i automatyk.

W zespole zabezpieczeń średniego napięcia, typu **mZAZ PLUS**, 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 składowej przeciwnej zależne		I _{2G} >
Nadprądowe od utyku wirnika silnika	51LR	I _U >
Nadprądowe od załączenia silnika na zablokowany wirnik		I _{TR0} >
Nadprądowe od wydłużonego rozruchu silnika	48	I _{TR1} >
Nadprądowe od wielokrotnych rozruchów silnika	66	I _{TR2} >
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} >
Zabezpieczenia częstotliwościowe		
Nadczęstotliwościowe	81H	f>
Podczęstotliwościowe	81L	f<
Częstotliwościowe stromościowe	81S	df
Częstotliwościowe przyrostowe	81SA	Df
Zabezpieczenia mocowe		
Mocowe, od mocy zwrotnej	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, SPZpoSCO
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 nadprądowe – czasowe, niezależne, do ochrony urządzeń elektrycznych przed skutkami zwarć i przeciążeń ruchowych.

Warunek działania:

Wielkością kryterialną jest wartość skuteczna składowych podstawowych prądów wejściowych.

$$I > I_r$$

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
I_r	Prąd rozruchowy - model: L, M, P, T	$(0,20 \div 30,00)I_n$ co $0,01 I_n$ 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	$0,80 \div 0,99$ 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
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.

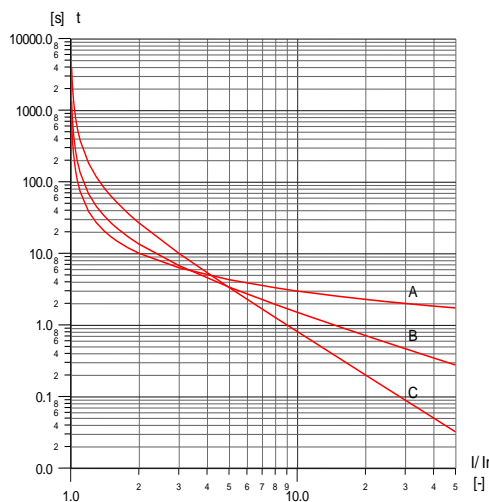
Warunki działania:

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

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	$0,80 \div 0,99$ 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

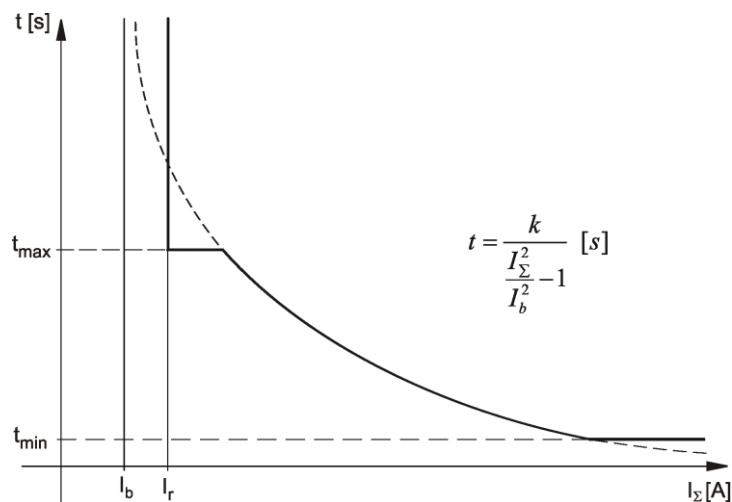
2.5.3. Zabezpieczenie nadprądowe trójfazowe zależne $I_{p2} > (49R)$.

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	ON/OFF	$2s$
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 $I_{2G} > (46G)$.

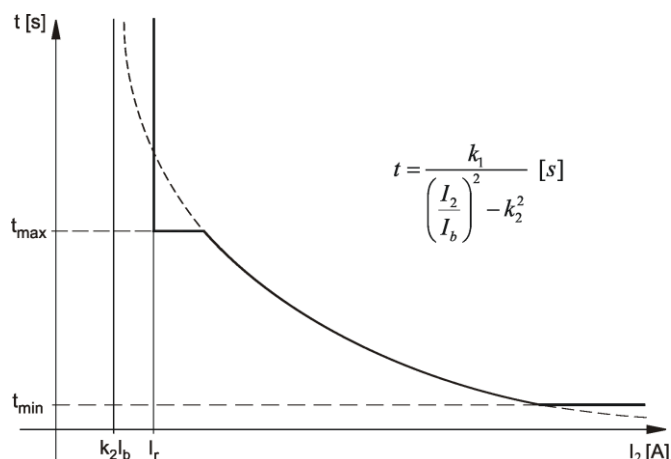
Zastosowanie:

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 PLUS podstawowych zabezpieczeń silnika.

Warunek działania:

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

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

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

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

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
I_b	Prąd bazowy	$(0,20 \div 1,20)I_n$ co $0,01I_n$	$0,90I_n$
ON/OFF	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 maksiselektora 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 maksiselektora 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	$(1 \div 60)\text{min}$ 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	$(0,00 \div 99,99)\text{s}$ co $0,01$	$1,00\text{s}$
k_p	Współczynnik powrotu	$0,80 \div 0,99$ co $0,01$	$0,97$
ON/OFF	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona
OR/AND	Logika pobudzeń od wejść	OR/AND	OR

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

Zastosowanie:

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

Warunek działania:

$$U < U_r$$

Wielkością kryterialną jest wartość skuteczna składowych podstawowych napięć wejściowych.

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
I_r	Napięcie rozruchowe	$(0,05 \div 1,20)U_n$ co $0,01U_n$	$0,9U_n$
t	Opóźnienie zadziałania	$(0,00 \div 99,99)\text{s}$ co $0,01$	$1,00\text{s}$
k_p	Współczynnik powrotu	$1,01 \div 1,20$ co $0,01$	$1,03$
ON/OFF	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona
OR/AND	Logika pobudzeń od wejść	OR/AND	OR

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

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

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

Zastosowanie:

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

Warunek działania: $U_1 < U_r$

Wielkością kryterialną jest wartość skuteczna składowej symetrycznej zgodnej trójfazowego układu napięć, 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	$1,01 \div 1,20$ 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:

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

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÷0,90)	-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 wyspowa 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.

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
I_{or}	Prąd rozruchowy	(5 ÷ 500) mA co 1 mA ($I_{on}=0,5$ A)	25 mA
		(5 ÷ 1000) mA co 1 mA ($I_{on}=1$ A)	
		(25 ÷ 5000) mA co 5 mA ($I_{on}=5$ A)	
		(0,10 ÷ 20,00) I_{on} co 0,01 I_n	0,10 I_{on}
k_p	Współczynnik powrotu	0,80 ÷ 0,99 co 0,01	0,97
t	Opóźnienie zadziałania	(0,00 ÷ 99,99) s co 0,01	1,00 s
ON/OFF	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona

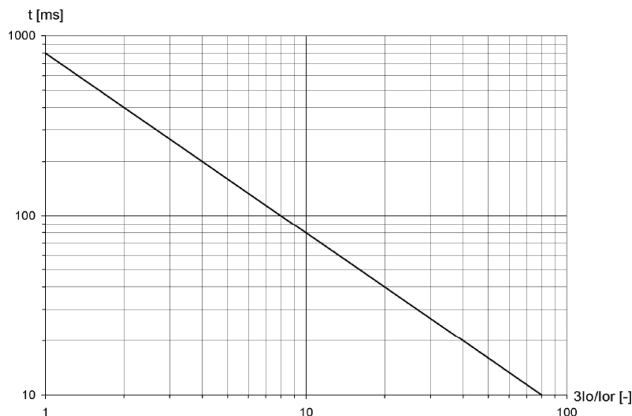
2.5.24. Zabezpieczenie nadprądowe ziemnozwarciowe $I_{os} > (51N)$.

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.

Nastawa	Parametr	Zakres nastawczy	Nastawa domyślna
I_{or}	Prąd rozruchowy	(2,5 ÷ 50) mA co 1 mA ($I_{on}=0,5$ A)	50 mA
		(5 ÷ 100) mA co 1 mA ($I_{on}=1$ A)	
		(50 ÷ 1000) mA co 10 mA ($I_{on}=5$ A)	
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	1,00 s
ON/OFF	Przełącznik aktywny/nieaktywny	ON/OFF	ON
W/S	Działanie na wyłączenie/sygnalizację	Wyłącz/Sygnalizacja	Wyłącz
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona

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

Zastosowanie:

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

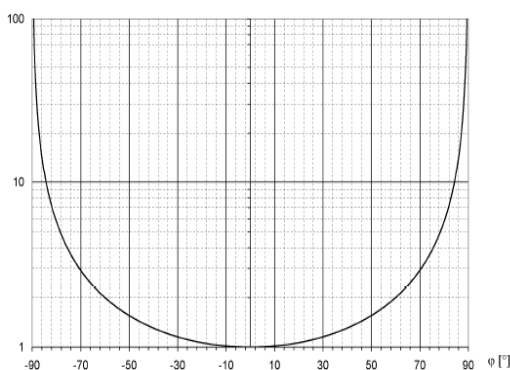
Warunek działania:

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

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

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

- 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	$(5 \div 100)\text{mA}$ co 1 mA albo $(50 \div 1000)\text{mA}$ co 10 mA	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”	„od szyn”
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

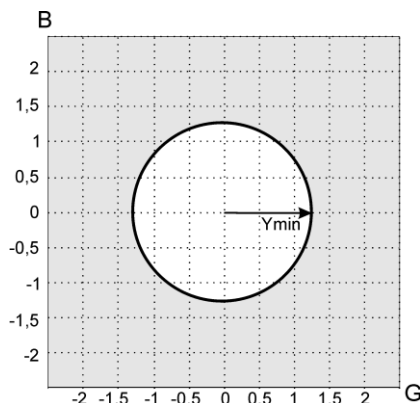
2.5.26. Zabezpieczenie admitancyjne ziemnozwarciowe $Y_o > (21N)$.

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:

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



Rysunek 6. Charakterystyka rozruchowa zabezpieczenia admitancyjnego bezkierunkowego

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

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

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

Zastosowanie:

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

Warunek działania:

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

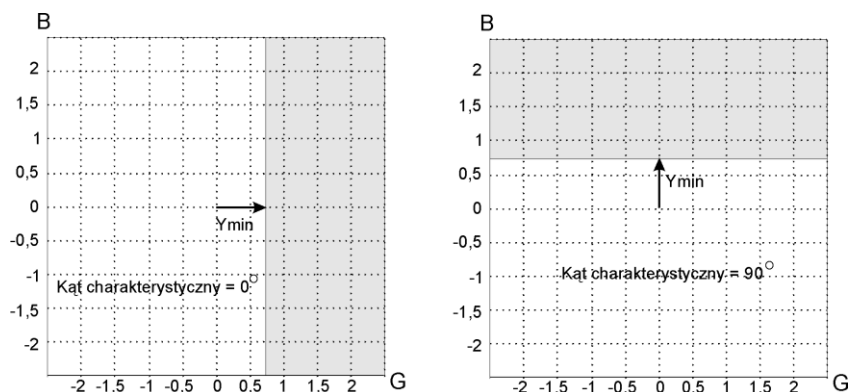
$$U_o > U_{or} \quad \wedge \quad |Y_{or}| \geq Y_{onast} / (\cos(\varphi - \alpha)) \quad \text{dla nastawy „od szyn”}$$

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

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

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”	„od szyn”
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 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:

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

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	49,5Hz (f<) 50,5Hz (f>)
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

2.5.29. 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:

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

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

2.5.30. 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:

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

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

2.5.31. Zabezpieczenie od mocy zwrotnej P_z > (32R).

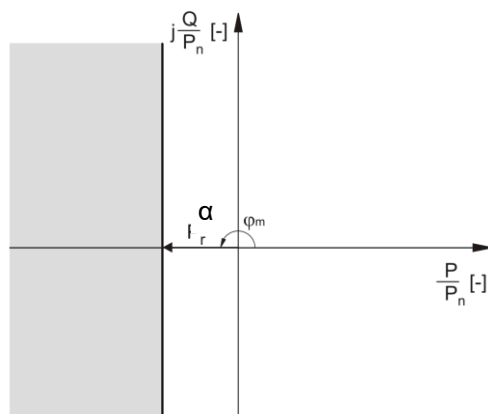
Zastosowanie:

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_{mzc}	Kąt maksymalnej czułości (kąt charakterystyczny)	$(0,0 \div 360,0)^\circ$ co $0,1^\circ$	$180,0^\circ$
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

2.5.32. 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 I_1 i napięcia U_1 , 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

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

Zastosowanie:

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

Warunek działania:

$$Us > 0,75Us_n \text{ albo } Us < 0,5Us_n$$

Us – 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
BL_ON	Blokada włączona/wyłączona	Włączona/Wyłączona	Wyłączona
Pol	Aktywny stan wejścia	Wysoki / Niski	Wysoki

2.5.34. Zabezpieczenia temperaturowe RT > (38).

Zastosowanie:

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

Warunek działania:

$$I(\vartheta_{bl}) > I_r(\vartheta_{bl}) \text{ albo } I(\vartheta_s) > I_r(\vartheta_s) \text{ albo } I(\vartheta_w) > I_r(\vartheta_w) \text{ dla wejścia IN1/IN2 (4-20) mA dc}$$

$$U(\vartheta_{bl}) > U_r(\vartheta_{bl}) \text{ albo } U(\vartheta_s) > U_r(\vartheta_s) \text{ albo } U(\vartheta_w) > U_r(\vartheta_w) \text{ dla wejścia IN2/IN1 (0-10) V dc}$$

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

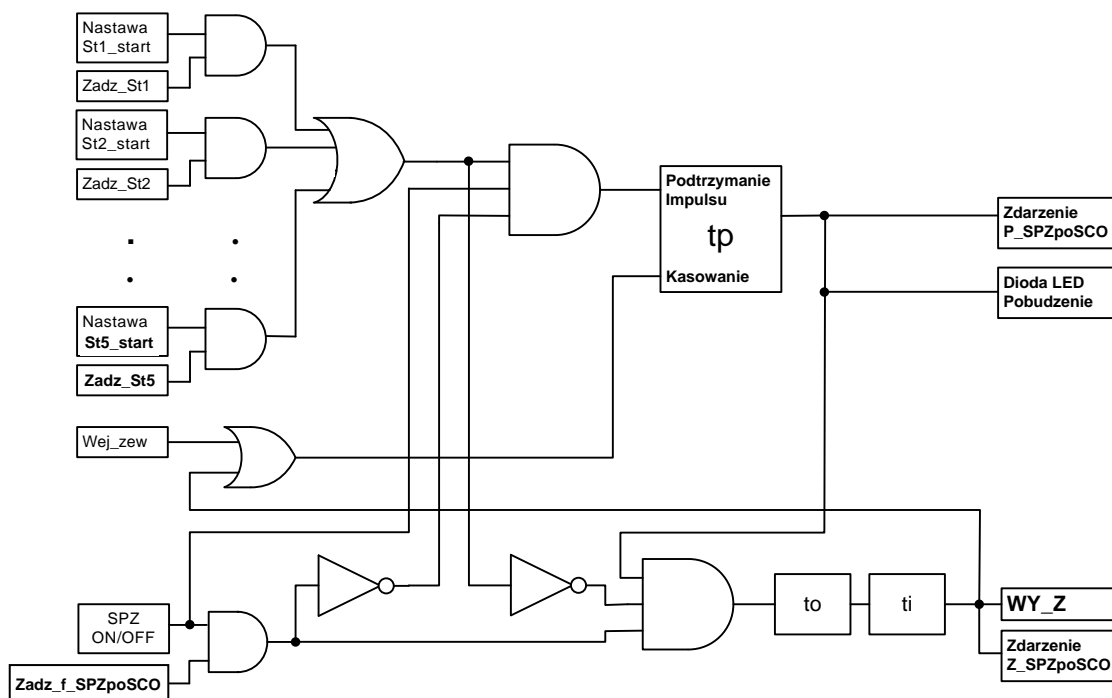
2.6.1. Automatyka SCO i automatyka SPZ po SCO.

Zastosowanie:

Samoczynne częstotliwościowe odciążenie (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 nad częstotliwościowe przy powrocie częstotliwości (SPZ po SCO).

Opis działania.

Zasadę działania automatyki SCO i automatyki SPZ po SCO przedstawiono na rysunku 9.



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 (ST8) powodujące przerwanie (skasowanie) cyklu.
- „Wy_Z” - wyjście przełącznikowe (wybrane w nastawach z dostępnych przełączników S1-S8).
- „Zadz_St. 1 ... St. 5” - zadziałanie stopnia podczęstotliwościowego.
- „Zadz_f_SPZpoSCO” - zadziałanie zabezpieczenia nadczęstotliwościowego f_SPZpoSCO (spełnienie warunku częstotliwościowego dla SPZpoSCO).
- „Zdarzenie P_SPZpoSCO” - zapis pobudzenia SPZpoSCO w rejestratorze zdarzeń.
- „Zdarzenie Z_SPZpoSCO” - zapis wysłania impulsu załączenia w cyklu SPZpoSCO w rejestratorze zdarzeń.
- „Dioda LED Pobudzenie” - od momentu startu do skasowania cyklu SPZpoSCO (wysłanie impulsu załącz, bądź skasowanie cyklu) automatyka powoduje świecenie diody **Pobudzenie** i wyświetlenie odpowiedniego komunikatu na wyświetlaczu .

Zakresy nastawcze:

ilość stopni podczęstotliwościowych pobudzających automatykę SPZ po SCO	1 ÷ 5
ilość stopni wysyłających impuls „załłącz” 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 „załłącz”	to = (0 ÷ 65000)s co 1s
Zakres nastawczy czasu trwania impulsu „załłącz”	ti = (0 ÷ 9,99)s co 0,01s

Sposób konfigurowania układu automatyki SCO i SPZ po SPZ przedstawiono w załączniku do Instrukcji obsługi (Opis konfiguracji zabezpieczenia mZAZ PLUS).

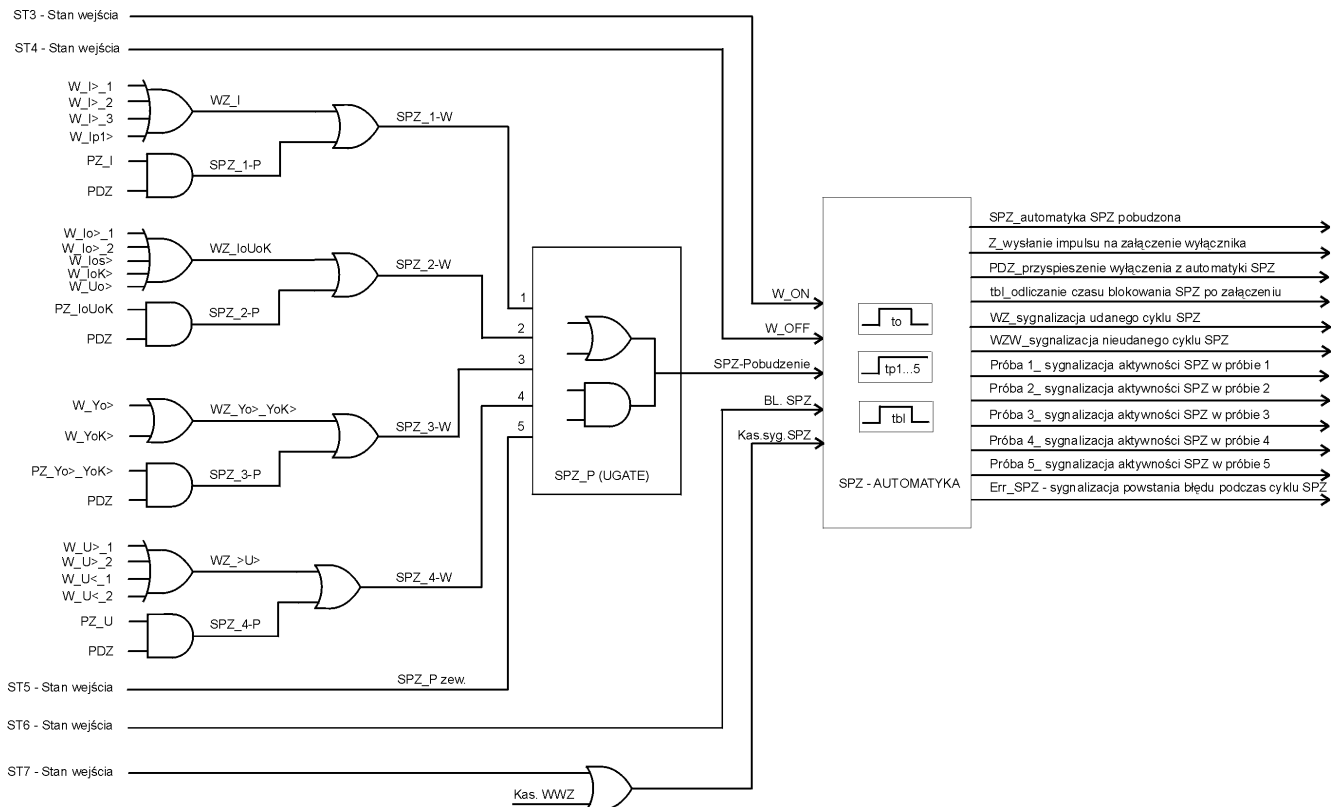
2.6.2. Automatyka samoczynnego ponownego załączenia - SPZ, z funkcją PDZ (79).

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 bezzwłoczne 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 PLUS).



Rysunek 10. Uproszczony schemat logiczny układu automatyki SPZ .

Przykładowe oznaczenia sygnałów:

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

Zakresy nastawcze:

Liczba prób w cyklu SPZ	(1 ÷ 5)
Uruchomienie cyklu SPZ od zadziałania zabezpieczeń	I>, Ip1>, Io>, los>, loK>, Uo>, Yo>, YoK>, U>, U<
Przyspieszenie działania zabezpieczeń przy aktywnym sygnale PDZ	I> albo według zamówienia
Czas oczekiwania na potwierdzenie otwarcia wyłącznika	to = (0÷99.99)s
Czas blokowania SPZ	tb = (0÷99.99)s
Czas przerwy beznapięciowej	tp = (0÷99.99)s
Numery prób, w których nastawione jest PDZ	(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.

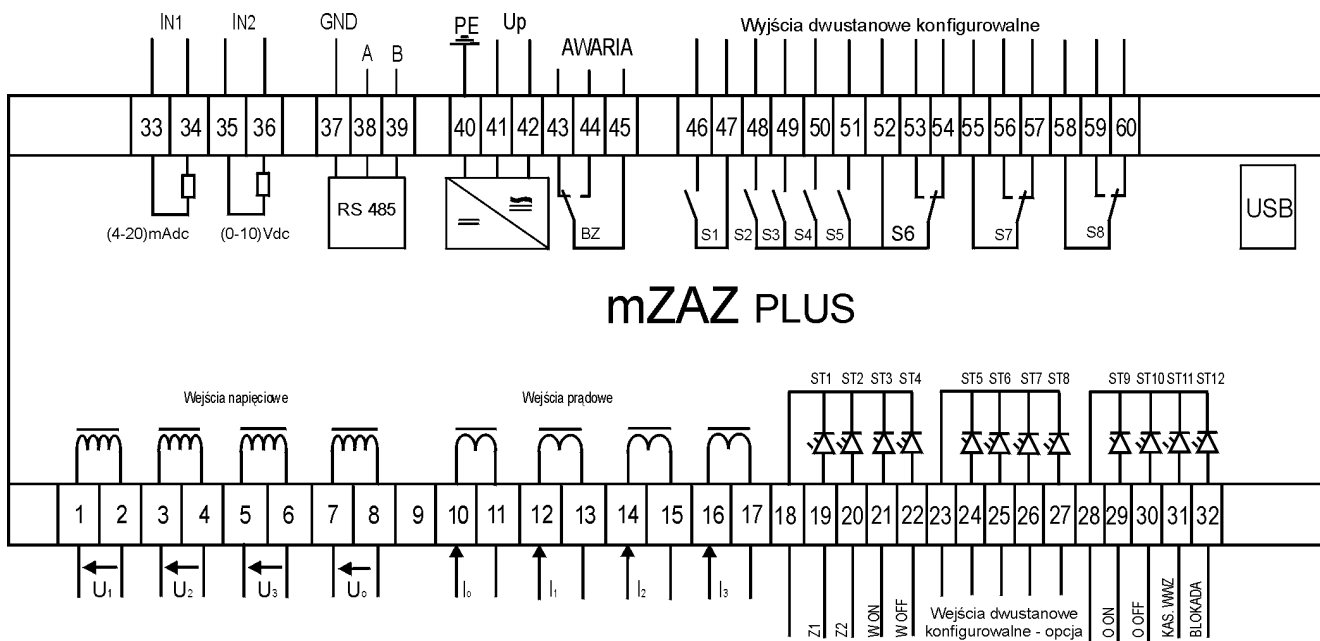
Opis działania.

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 zespołu zabezpieczeń SN, typu mZAZ PLUS, przedstawiono na rysunku 9.



Rysunek 9a. Ogólny (standardowy) schemat połączeń zewnętrznych zespołu zabezpieczeń SN typu mZAZ PLUS.

Opis wejść:

Lp.	Nazwa wejścia	Opis	Rodzaj wejścia	Zaciski
Wejścia dwustanowe				
1.	Z1 / MUX1	napięcie sterujące Us	wejście ST1 – konfigurowalne (opcja)	18-19
2.	Z2 / MUX2	napięcie sterujące Us	wejście ST2 – konfigurowalne (opcja)	18-20
3.	W_ON	napięcie sterujące Us	wejście ST3	18-21
4.	W_OFF	napięcie sterujące Us	wejście ST4	18-22

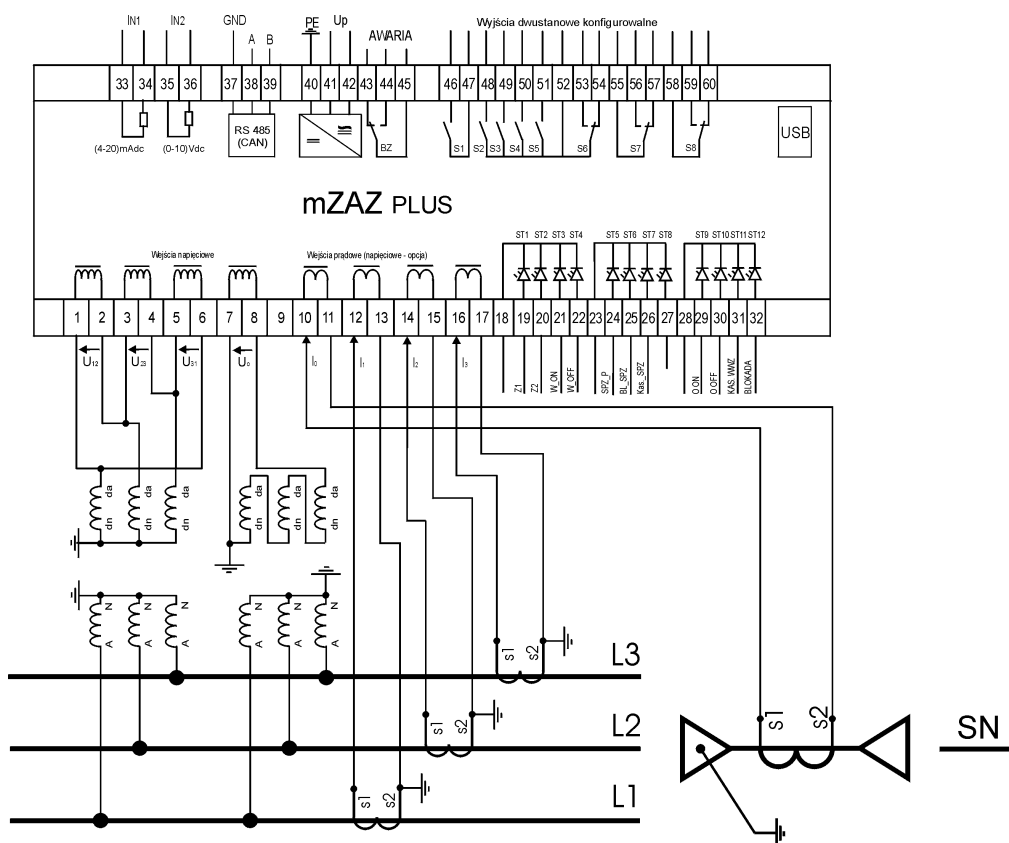
Opis wejść cd :

Lp.	Nazwa wejścia	Opis	Rodzaj wejścia	Zaciski
I Wejścia dwustanowe				
5.	SPZ_P zew	napięcie sterujące Us	wejście ST5 – konfigurowalne (opcja)	23-24
6.	BL.SPZ	napięcie sterujące Us	wejście ST6 – konfigurowalne (opcja)	23-25
7.	Kas.syg.SPZ	napięcie sterujące Us	wejście ST7 – konfigurowalne (opcja)	23-26
8.	Kas. cyklu SPZpoSCO	napięcie sterujące Us	wejście ST8 – konfigurowalne (opcja)	23-27
9.	O ON	napięcie sterujące Us	wejście ST9 – konfigurowalne (opcja)	28-29
10.	O OFF	napięcie sterujące Us	wejście ST10 – konfigurowalne (opcja)	28-30
11.	Kas. WWZ	napięcie sterujące Us	wejście ST11	28-31
12.	BLOKADA	napięcie sterujące Us	wejście ST12	28-32
II Wejścia pomiarowe – napięciowe (indukcyjne albo rezystancyjne)				
1.	U1	napięcie wejściowe	wejście pomiarowe napięciowe	1-2
2.	U2	napięcie wejściowe	wejście pomiarowe napięciowe	3-4
3.	U3	napięcie wejściowe	wejście pomiarowe napięciowe	5-6
4.	Uo	napięcie wejściowe zerowe	wejście pomiarowe napięciowe	7-8
III Wejścia pomiarowe – prądowe (indukcyjne albo rezystancyjne)				
1.	Io	prąd wejściowy zerowy	wejście pomiarowe prądowe	10-11
2.	I1	prąd wejściowy	wejście pomiarowe prądowe	12-13
3.	I2	prąd wejściowy	wejście pomiarowe prądowe	14-15
4.	I3	prąd wejściowy	wejście pomiarowe prądowe	16-17
IV Wejścia pomiarowe - inne				
1.	IN1	wejście analogowe 4-20 mA _{dc}	wejście pomiarowe prądowe	33-34
2.	IN2	wejście analogowe 0-10 V _{dc}	wejście pomiarowe napięciowe	35-36
V Inne wejścia				
1.	GND	masa		37
2.	A	port szeregowy	RS-485, DATA +	38
3.	B	port szeregowy	RS-485, DATA -	39
4.	PE	przewód ochronny		40
5.	Upn	napięcie pomocnicze	wejście napięciowe – L	41
6.	Upn	napięcie pomocnicze	wejście napięciowe – N	42

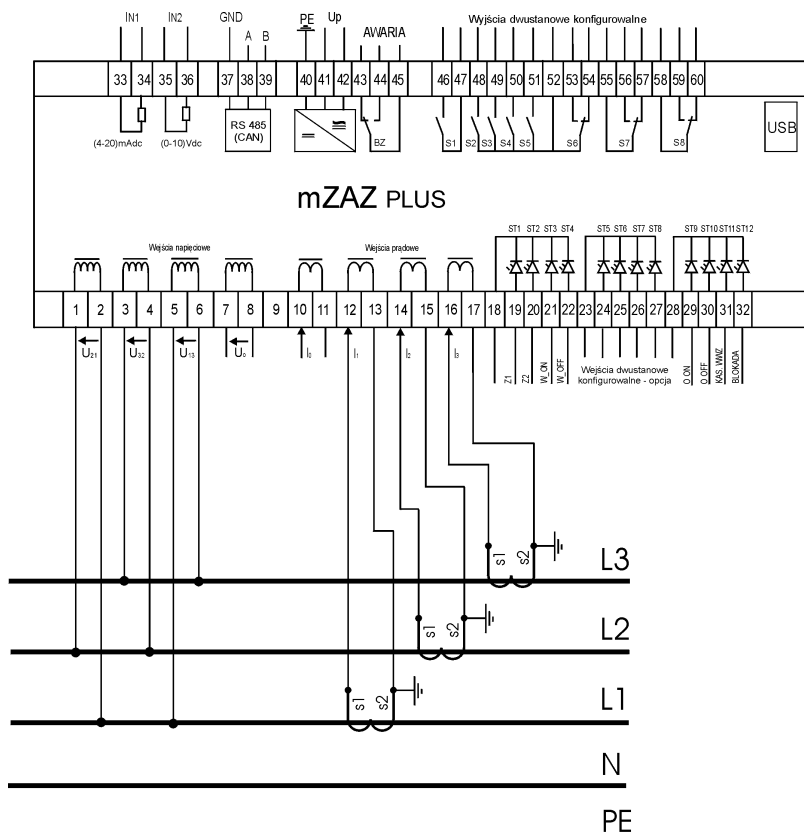
Wejściom dwustanowym ST1-ST4 i ST9-ST12 są standardowo przypisane odpowiednie następujące funkcje: zadziałanie zabezpieczeń zewnętrznych (Z1, Z2), stan wyłącznika – zamknięty, otwarty (W ON, W OFF), stan odłącznika – zamknięty, otwarty (O ON, O OFF), kasowanie sygnalizacji wewnętrznej (Kas. WWZ) i blokada działania wybranych zabezpieczeń (BLOKADA). Wejścia ST1 i ST2 mogą (opcja) sterować bramką wyboru funkcji wejścia (MUX). Dla mZAZ PLUS – model L wejścia dwustanowe ST5-ST7 są dedykowane odpowiednio do: pobudzenia zewnętrznego SPZ (SPZ_P), blokady działania SPZ (BL_SPZ) i do kasowania zewnętrznego sygnalizacji SPZ. Dla mZAZ PLUS – model P wejściu ST8 jest dedykowana funkcja kasowania cyklu SPZpoSCO (Kas. cyklu SPZpoSCO). W pozostałych modelach mZAZ PLUS wejścia ST5-ST8 są konfigurowalne.

Opis wyjść:

Lp.	Nazwa wyjścia	Opis	Rodzaj wyjścia	Zaciski
1.	BZ	przełącznik sygnalizacji uszkodzenia zasilacza lub braku napięcia pomocniczego	zestyk przełączny	43-45 (rozwierny) 44 -45 (zwierny)
2.	S1	przełącznik wykonawczy – pobudzenie zbiorcze	zestyk zwierny	46-47
3.	S2	przełącznik wykonawczy – zadziałanie zbiorcze	zestyk zwierny	48-52
4.	S3	przełącznik wykonawczy – wyłączenie zbiorcze	zestyk zwierny	49-52
5.	S4	przełącznik wykonawczy	zestyk zwierny	50-52
6.	S5	przełącznik wykonawczy	zestyk zwierny	51-52
7.	S6	przełącznik wykonawczy	zestyk przełączny	52-54 (rozwierny) 52-53 (zwierny)
8.	S7	przełącznik wykonawczy	zestyk przełączny	55-57 (rozwierny) 55-56 (zwierny)
9.	S8	przełącznik wykonawczy	zestyk przełączny	58-60 (rozwierny) 58-59 (zwierny)



Rysunek 9b. Przykład aplikacji zespołu mZAZ PLUS (model L) do zabezpieczenia linii SN.



Rysunek 9c. Przykład aplikacji zespołu mZAZ PLUS (model P, G) w układzie niskiego napięcia ($U_n=400V$).

2.7.2. Układ wykonawczy

Urządzenie wyposażono w osiem wyjściowych przekaźników elektromagnetycznych – konfigurowalnych, umożliwiających realizację funkcji sterowania awaryjnego i sygnalizacji zewnętrznej. Właściwości elektryczne tych przekaźników przedstawiono w danych technicznych. Każdy z przekaźników wyjściowych jest sterowany przez wyjście uniwersalnej bramki logicznej UGATE (AND/OR) dla której sygnały wejściowe mogą być konfigurowane przez użytkownika. Bramki S1+S3 (pobudzenie zbiorcze, zadziałanie zbiorcze, wyłączenie zbiorcze) są 32-wejściowe a bramki S4+S8 są 8-wejściowe. Dodatkowo urządzenie wyposażono w przekaźnik (BZ) zewnętrznej sygnalizacji uszkodzenia urządzenia lub braku zasilającego napięcia pomocniczego. Przy braku napięcia pomocniczego Up lub awarii urządzenia - styki zestyku BZ przyjmują położenie jak na schemacie połączeń zewnętrznych (rysunek 9a).

2.7.3. Panel operatora

- **Wyświetlacz LCD i klawiatura** umożliwiające pełną obsługę urządzenia w zakresie:
 - odczyt wartości wielkości nastawianych
 - wprowadzanie zmian wartości rozruchowych wielkości nastawianych
 - odczyt bieżących wartości pomiarowych
 - przeglądanie zapisów rejestratorów (oprócz rejestratora zakłóceń)
 - kasowanie sygnalizacji
 - przeprowadzenie testu funkcjonalnego wyjść.
- **Sygnalizacja na wyświetlaczu LCD** informująca o :
 - pobudzeniu i zadziałaniu zabezpieczeń
 - przekroczeniu wartości nastawczej liczników
 - pobudzeniu dwustanowych wejść sterujących
 - zadziałaniu zabezpieczeń zewnętrznych.
- **Sygnalizacja optyczna na diodach LED** informująca o:
 - pobudzeniu, zadziałaniu i wyłączeniu od zabezpieczeń, przekroczeniu wartości nastawczej liczników zadziałań.
 - poprawnej pracy urządzenia
 - o aktywnej blokadzie zadziałania zabezpieczeń.
- **Złącze USB** do lokalnej komunikacji z zespołem mZAZ PLUS

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

2.7.4. Pomiary

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

- wartość skuteczną napięć i prądów wejściowych (U1, U2, U3, Uo, Io, I1, I2, I3),
- wartość wielkości obliczeniowych (np. obliczona wartość składowej przeciwnej prądu i napięcia),
- kąty przesunięcia fazowego napięć i prądów wejściowych (np.: Fi_U1, Fi_U2, Fi_U3, Fi_I1, Fi_I2, Fi_I3)
- wartość częstotliwości napięcia albo prądu, wyliczana jako średnia częstotliwości wielkości wejściowych.

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

Czas repetycji pomiarów wynosi 0,5s. Podgląd wyników pomiarów umożliwia lokalny wyświetlacz na płycie czołowej urządzenia lub oprogramowanie użytkownika w komunikacji zdalnej.

Standardowy zestaw mierzonych wartości wielkości pomiarowych, właściwych dla konfiguracji mZAZ PLUS, 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
8.	P_Iosk	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	V
10.	P_I2sk	Pomiar wartości skutecznej składowej podstawowej prądu I2	V	V	V	V	V
11.	P_I3sk	Pomiar wartości skutecznej składowej podstawowej prądu I3	V	V	V	V	V
12.	P_Yo	Pomiar wartości admitancji Yo		V			
13.	P_Fi_U1	Kąt fazowy składowej podstawowej napięcia U1		V	V	V	
14.	P_Fi_U2	Kąt fazowy składowej podstawowej napięcia U2		V	V	V	

15.	P_Fi_U3	Kąt fazowy składowej podstawowej napięcia U3		V	V	V	
16.	P_Fi_I1	Kąt fazowy składowej podstawowej prądu I1	V	V	V	V	V
17.	P_Fi_I2	Kąt fazowy składowej podstawowej prądu I2	V	V	V	V	V
18.	P_Fi_I3	Kąt fazowy składowej podstawowej prądu I3	V	V	V	V	V
19.	P_I2Ask	Pomiar wartości skutecznej prądu składowej kolejności przeciwnej	V		V	V	
20.	P_Fi(Uo,Io)	Pomiar przesunięcia fazowego napięcia Uo względem prądu Io	V	V	V	V	V
21.	P_T-I dc	Pomiar temperatury przez przetwornik I dc	V	V	V	V	V
22.	P_T-U dc	Pomiar temperatury przez przetwornik U dc	V	V	V	V	V
23.	P_tb_ITR0	Pomiar czasu blokady załączenia silnika po rozruchu od ITR0>			V		
24.	P_tb_ITR1	Pomiar czasu blokady załączenia silnika po rozruchu od ITR1>			V		
25.	P_tb_ITR2	Pomiar czasu blokady załączenia silnika po rozruchu od ITR2>			V		
26.	P_tb_I tU	Pomiar czasu blokady załączenia silnika od ItU>			V		
27.	P_t6r_ITR1	Pomiar czasu wykorzystanego w trakcie bieżącego rozruchu dla ITR1			V		
28.	P_t6p_ITR2	Pomiar czasu do wykorzystania w trakcie rozruchu dla ITR2			V		
29.	P_teta	Pomiar temperatury bieżącej modelu cieplnego dla I c>			V		
30.	P_t(%)Ip1	Pomiar stopnia zaawansowania charakterystyki czasowej zabezpieczenia Ip1		V			
31.	P_t(%)Ip2	Pomiar stopnia zaawansowania charakterystyki czasowej zabezpieczenia Ip2			V	V	

Przykładowe okno POMIARY w programie SMiS przedstawiono poniżej.

mZAZ PLUS-W2; Nastawy; ON-line

Zamknij | Drukuj | Pobierz | Wyślij | Synchro | Konfiguruj

Nazwa obiektu: mZAZ PLUS-W2 Typ: mZAZPlus

Komentarz: Seria informacyjna Zestaw aktywny: Zestaw 0

Nr fabryczny: ZEG-E mZAZ PLUS-DDDDCBBB5F-G Nr170002

Opis konfiguracji

Nastawy

Wzornik	Nr	Funkcja	Zestaw 0
	G.1	<input checked="" type="checkbox"/> WeA (Wejścia analogowe)	
	G.2	<input checked="" type="checkbox"/> WeB (Wejścia dwustanowe)	
	G.4	<input checked="" type="checkbox"/> ZABEZPIECZENIA (Zestaw funkcji zabezpieczeniowych)	
	G.5	<input checked="" type="checkbox"/> LOGIKA (Zestaw funkcji logiczno - czasowych)	
	G.6	<input checked="" type="checkbox"/> WYJSCIA (Wyjścia dwustanowe przełączników wykonawczych)	
	G.7	<input checked="" type="checkbox"/> POMIARY (Wartości wielkości wejściowych i innych)	
	P.1	<input checked="" type="checkbox"/> P_U1sk (Pomiar wartości skutecznej składowej podstawowej napięcia U1)	
	P.2	<input checked="" type="checkbox"/> P_U2sk (Pomiar wartości skutecznej składowej podstawowej napięcia U2)	
	P.3	<input checked="" type="checkbox"/> P_U3sk (Pomiar wartości skutecznej składowej podstawowej napięcia U3)	
	P.4	<input checked="" type="checkbox"/> P_Uosk (Pomiar wartości skutecznej składowej podstawowej napięcia Uo)	
	P.5	<input checked="" type="checkbox"/> P_U2 (Pomiar wartości skutecznej napięcia skl. kolejności przeciwnej)	
	P.6	<input checked="" type="checkbox"/> P_Iosk (Pomiar wartości skutecznej składowej podstawowej prądu Io)	
	P.7	<input checked="" type="checkbox"/> P_I1sk (Pomiar wartości skutecznej składowej podstawowej prądu I1)	
	P.8	<input checked="" type="checkbox"/> P_I2sk (Pomiar wartości skutecznej składowej podstawowej prądu I2)	
	P.9	<input checked="" type="checkbox"/> P_I3sk (Pomiar wartości skutecznej składowej podstawowej prądu I3)	
	P.10	<input checked="" type="checkbox"/> P_Fi_U1 (Kąt fazowy składowej podstawowej napięcia U1)	
	P.11	<input checked="" type="checkbox"/> P_Fi_U2 (Kąt fazowy składowej podstawowej napięcia U2)	
	P.12	<input checked="" type="checkbox"/> P_Fi_U3 (Kąt fazowy składowej podstawowej napięcia U3)	
	P.13	<input checked="" type="checkbox"/> P_Fi_I1 (Kąt fazowy składowej podstawowej prądu I1)	
	P.14	<input checked="" type="checkbox"/> P_Fi_I2 (Kąt fazowy składowej podstawowej prądu I2)	
	P.15	<input checked="" type="checkbox"/> P_Fi_I3 (Kąt fazowy składowej podstawowej prądu I3)	
	P.16	<input checked="" type="checkbox"/> P_Fi(Uo,Io) (Pomiar przesunięcia fazowego pomiędzy Uo i Io)	
	P.17	<input checked="" type="checkbox"/> P_I2A (Pomiar wartości skutecznej składowej przeciwnej prądu)	
	P.18	<input checked="" type="checkbox"/> P_T-I dc (Pomiar temperatury przez przetwornik I dc)	
	P.19	<input checked="" type="checkbox"/> P_T-U dc (Pomiar temperatury przez przetwornik U dc)	
	P.20	<input checked="" type="checkbox"/> P_tb_ITR0 (Pomiar czasu blokady załączenia silnika po rozruchu - ITR0>)	
	P.21	<input checked="" type="checkbox"/> P_tb_ITR1 (Pomiar czasu blokady załączenia silnika po rozruchu - ITR1>)	
	P.22	<input checked="" type="checkbox"/> P_tb_ITR2 (Pomiar czasu blokady załączenia silnika po rozruchu - ITR2>)	
	P.23	<input checked="" type="checkbox"/> P_tb_I tU (Pomiar czasu blokady załączenia silnika od ItU>)	
	P.24	<input checked="" type="checkbox"/> P_t6r_ITR1 (Pomiar czasu wykorzystanego w trakcie bieżącego rozruchu - ITR1)	
	P.25	<input checked="" type="checkbox"/> P_t6p_ITR2 (Pomiar czasu do wykorzystania w trakcie rozruchu - ITR2)	
	P.26	<input checked="" type="checkbox"/> P_tz-Ip2 (Pomiar stopnia zaawansowania ch-tyki czasowej zabezpieczenia Ip2)	
	P.27	<input checked="" type="checkbox"/> P_teta (Pomiar temperatury bieżącej modelu cieplnego dla I c>)	
	G.8	<input checked="" type="checkbox"/> STEROWANIE (Wyjścia binarne wirtualne)	
	G.9	<input checked="" type="checkbox"/> SYGNALIZACJA LED (Sygnalizacja optyczna na diodach LED)	

2.7.5. 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 i port komunikacyjny RS 485 (porty dostępne równocześnie), przeznaczony do sieciowej komunikacji zdalnej z systemem nadzoru zabezpieczeń lub stacją inżynierską.

Transmisja danych odbywa się w standardzie:

- | | |
|-----------------------|--|
| - port komunikacyjny | RS 485 („A” , „B”, GND), USB |
| - protokół | MODBUS-RTU (ZEG-E) |
| - 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 |

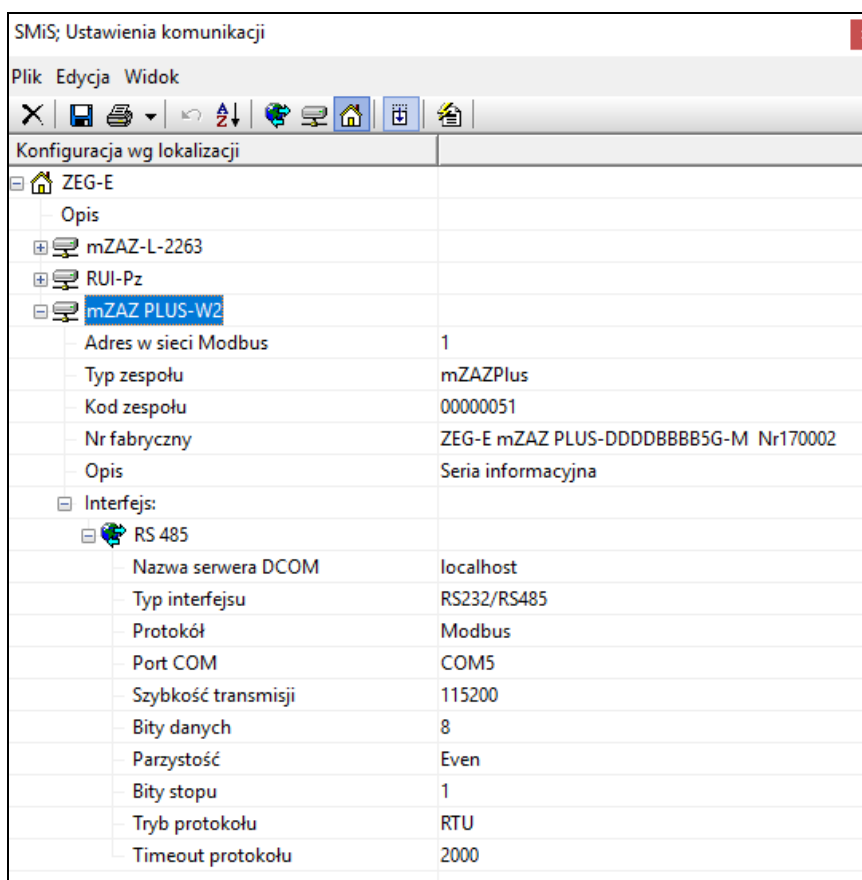
Sygnaly portu RS 485, wyprowadzone na zaciski 39 (B, DATA -), 38 (A, DATA+) i 37 (GND), posiadają optoizolację oraz zabezpieczenie prądowe. Dla portu komunikacyjnego należy ustawić: prędkość transmisji, format danych, (liczba bitów danych, liczba bitów stopu, parzystość), protokół sieciowy i adres sieciowy. Odpowiednich ustawień dokonujemy wykorzystując albo panel operatora albo zdalnie (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 przekaźników 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 przekaźników pomiarowych, przeglądania zapisów rejestratorów i liczników zadziałań,
- prezentacji graficznej wyników pomiarów, synchronizacji czasu wewnętrznego.

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



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

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

Standardowy zestaw rejestrowanych zdarzeń, właściwych dla konfiguracji mZAZ PLUS, przedstawiono poniżej.

Lp.	Oznaczenie zdarzenia	Opis	ZESTAW ZDARZEŃ DLA MODELU (*)				
			G	L	M	T	P
1.	S1	Sterowanie przekaźnikiem wykonawczym S1	V	V	V	V	V
2.	S2	Sterowanie przekaźnikiem wykonawczym S2	V	V	V	V	V
3.	S3	Sterowanie przekaźnikiem wykonawczym S3	V	V	V	V	V
4.	S4	Sterowanie przekaźnikiem wykonawczym S4	V	V	V	V	V
5.	S5	Sterowanie przekaźnikiem wykonawczym S5	V	V	V	V	V
6.	S6	Sterowanie przekaźnikiem wykonawczym S6	V	V	V	V	V
7.	S7	Sterowanie przekaźnikiem wykonawczym S7	V	V	V	V	V
8.	S8	Sterowanie przekaźnikiem wykonawczym S8	V	V	V	V	V
9.	U>_1P1	Pobudzenie zabezpieczenia nadnapięciowego U> od wejścia U1, stopień 1	V	V		V	V
10.	U>_2P1	Pobudzenie zabezpieczenia nadnapięciowego U> od wejścia U1, stopień 2	V	V		V	V
11.	U>_1P2	Pobudzenie zabezpieczenia nadnapięciowego U> od wejścia U2, stopień 1	V	V		V	V
12.	U>_2P2	Pobudzenie zabezpieczenia nadnapięciowego U> od wejścia U2, stopień 2	V	V		V	V
13.	U>_1P3	Pobudzenie zabezpieczenia nadnapięciowego U> od wejścia U3, stopień 1	V	V		V	V
14.	U>_2P3	Pobudzenie zabezpieczenia nadnapięciowego U> od wejścia U3, stopień 2	V	V		V	V
15.	U>_1P	Pobudzenie zabezpieczenia nadnapięciowego U>, stopień 1			V		
16.	U>_2P	Pobudzenie zabezpieczenia nadnapięciowego U>, stopień 2			V		
17.	U>_1	Zadziałanie zabezpieczenia nadnapięciowego U>, stopień 1	V	V	V	V	V
18.	U>_2	Zadziałanie zabezpieczenia nadnapięciowego U>, stopień 2	V	V	V	V	V
19.	U<_1P1	Pobudzenie zabezpieczenia podnapięciowego U< od wejścia U1, stopień 1	V	V		V	V
20.	U<_2P1	Pobudzenie zabezpieczenia podnapięciowego U< od wejścia U1, stopień 2	V	V		V	V
21.	U<_3P1	Pobudzenie zabezpieczenia podnapięciowego U< od wejścia U1, stopień 3					V
22.	U<_1P2	Pobudzenie zabezpieczenia podnapięciowego U< od wejścia U2, stopień 1	V	V		V	V
23.	U<_2P2	Pobudzenie zabezpieczenia podnapięciowego U< od wejścia U2, stopień 2	V	V		V	V
24.	U<_3P2	Pobudzenie zabezpieczenia podnapięciowego U< od wejścia U2, stopień 3					V
25.	U<_1P3	Pobudzenie zabezpieczenia podnapięciowego U< od wejścia U3, stopień 1	V	V		V	V
26.	U<_2P3	Pobudzenie zabezpieczenia podnapięciowego U< od wejścia U3, stopień 2	V	V		V	V
27.	U<_3P3	Pobudzenie zabezpieczenia podnapięciowego U< od wejścia U3, stopień 3					V
28.	U<_1P	Pobudzenie zabezpieczenia podnapięciowego U<, stopień 1			V		
29.	U<_2P	Pobudzenie zabezpieczenia podnapięciowego U<, stopień 2			V		
30.	U<_1	Zadziałanie zabezpieczenia podnapięciowego U<, stopień 1	V	V	V	V	V
31.	U<_2	Zadziałanie zabezpieczenia podnapięciowego U<, stopień 2	V	V	V	V	V
32.	U<_3	Zadziałanie zabezpieczenia podnapięciowego U<, stopień 3					V
33.	Uo>_1P	Pobudzenie zabezpieczenia nadnapięciowego Uo>, stopień 1	V	V	V	V	V
34.	Uo>_1	Zadziałanie zabezpieczenia nadnapięciowego Uo>, stopień 1	V	V	V	V	V
35.	Uo>_2P	Pobudzenie zabezpieczenia nadnapięciowego Uo>, stopień 2		V		V	
36.	Uo>_2	Zadziałanie zabezpieczenia nadnapięciowego Uo>, stopień 2		V		V	
37.	U1<_P	Pobudzenie zabezpieczenia podnapięciowego U1<					V
38.	U1<	Zadziałanie zabezpieczenia podnapięciowego U1<					V
39.	U2>_P	Pobudzenie od zabezpieczenia podnapięciowego U2>			V		V
40.	U2>	Zadziałanie zabezpieczenia podnapięciowego U2>			V		V
41.	dU_1P	Pobudzenie zabezpieczenia >dU>, stopień 1	V				V
42.	dU_1	Zadziałanie zabezpieczenia >dU>, stopień 1	V				V
43.	dU_2P	Pobudzenie zabezpieczenia >dU>, stopień 2					V
44.	dU_2	Zadziałanie zabezpieczenia >dU>, stopień 2					V
45.	dU_3P	Pobudzenie zabezpieczenia >dU>, stopień 3					V
46.	dU_3	Zadziałanie zabezpieczenia >dU>, stopień 3					V
47.	DU<	Zadziałanie zabezpieczenia DU<	V				V
48.	CU<	Zadziałanie zabezpieczenia CU<					V
49.	V VS_P	Pobudzenie zabezpieczenia VVS	V				
50.	V VS	Zadziałanie zabezpieczenia VVS	V				

Lp.	Oznaczenie zdarzenia	Opis	ZESTAW ZDARZEŃ DLA MODELU				
			G	L	M	T	P
51.	l>_1P1	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego l> od wejścia I1, stopień 1	V	V		V	V
52.	l>_2P1	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego l> od wejścia I1, stopień 2	V	V		V	
53.	l>_3P1	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego l> od wejścia I1, stopień 3		V		V	
54.	l>_1P2	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego l> od wejścia I2, stopień 1	V	V		V	V
55.	l>_2P2	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego l> od wejścia I2, stopień 2	V	V		V	
56.	l>_3P2	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego l> od wejścia I2, stopień 3		V		V	
57.	l>_1P3	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego l> od wejścia I3, stopień 1	V	V		V	V
58.	l>_2P3	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego l> od wejścia I3, stopień 2	V	V		V	
59.	l>_3P3	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego l> od wejścia I3, stopień 3		V		V	
60.	l>_1P	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego l>, stopień 1			V		
61.	l>_2P	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego l>, stopień 2			V		
62.	l>_3P	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego l>, stopień 3			V		
63.	l>_1	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego l>, stopień 1	V	V	V	V	V
64.	l>_2	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego l>, stopień 2	V	V	V	V	
65.	l>_3	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego l>, stopień 3		V	V	V	
66.	lp1>_P	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego lp1>		V			
67.	lp1>	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego lp1>		V			
68.	lp2>_P	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego lp2>			V	V	
69.	lp2>	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego lp2>			V	V	
70.	lc>_S	Działanie na sygnalizację zabezpieczenia nadprądowego lc>			V		
71.	lc>	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego lc>			V		
72.	lc>_BL	Blokada zadziałania od zabezpieczenia nadprądowego lc>			V		
73.	I2>_P	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego I2>	V		V	V	
74.	I2>	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego I2>	V		V	V	
75.	I2A>_P	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego I2A>				V	
76.	I2A>	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego I2A>				V	
77.	I2G>_P	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego I2G>	V				
78.	I2G>	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego I2G>	V				
79.	I2G>_pt	Pobudzenie odliczania czasu zabezpieczenia nadprądowego I2G>	V				
80.	IU>_P	Pobudzenie zabezpieczenia IU>			V		
81.	IU>	Zadziałanie zabezpieczenia IU>			V		
82.	IU_BLZ	Blokada załączenia silnika od IU>			V		
83.	ITR0>_P	Pobudzenie zabezpieczenia ITR0>			V		
84.	ITR0>	Zadziałanie zabezpieczenia ITR0>			V		
85.	ITR0_BLZ	Blokada załączenia silnika od ITR0>			V		
86.	ITR1>_P	Pobudzenie zabezpieczenia ITR1>			V		
87.	ITR1>	Zadziałanie zabezpieczenia ITR1>			V		
88.	ITR1_BLZ	Blokada załączenia silnika od ITR1>			V		
89.	ITR2>	Zadziałanie zabezpieczenia ITR2>			V		
90.	ITR2_BLZ	Blokada załączenia silnika od ITR2>			V		
91.	Im<_P	Pobudzenie zabezpieczenia Im<			V		
92.	Im<	Zadziałanie zabezpieczenia Im<			V		
93.	Io>_1P	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego Io>, stopień 1	V	V	V	V	V
94.	Io>_1	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego Io>, stopień 1	V	V	V	V	V
95.	Io>_2P	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego Io>, stopień 2		V	V	V	
96.	Io>_2	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego Io>, stopień 2		V	V	V	
97.	Ios>_P	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego Ios>		V		V	
98.	Ios>	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego Ios>		V		V	
99.	IoK>_P	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego IoK>		V	V	V	
100.	IoK>	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego IoK>		V	V	V	
101.	Yo>_P	Pobudzenie zabezpieczenia admitancyjnego Yo>		V			
102.	Yo>	Zadziałanie zabezpieczenia admitancyjnego Yo>		V			
103.	YoK>_P	Pobudzenie zabezpieczenia admitancyjnego YoK>		V			
104.	YoK>	Zadziałanie zabezpieczenia admitancyjnego YoK>		V			
105.	f_1P	Pobudzenie zabezpieczenia częstotliwościowego >f>, stopień 1	V			V	V
106.	f_1	Zadziałanie zabezpieczenia częstotliwościowego >f>, stopień 1	V			V	V
107.	f_2P	Pobudzenie zabezpieczenia częstotliwościowego >f>, stopień 2	V			V	V
108.	f_2	Zadziałanie zabezpieczenia częstotliwościowego >f>, stopień 2	V			V	V
109.	f_3P	Pobudzenie zabezpieczenia częstotliwościowego >f>, stopień 3					V
110.	f_3	Zadziałanie zabezpieczenia częstotliwościowego >f>, stopień 3					V
111.	f_4P	Pobudzenie zabezpieczenia częstotliwościowego >f>, stopień 4					V
111.	f_4	Zadziałanie zabezpieczenia częstotliwościowego >f>, stopień 4					V
112.	f_5P	Pobudzenie zabezpieczenia częstotliwościowego >f>, stopień 5					V
113.	f_5	Zadziałanie zabezpieczenia częstotliwościowego >f>, stopień 5					V
114.	df_P	Pobudzenie zabezpieczenia df	V				V
115.	df	Zadziałanie zabezpieczenia df	V				V

Lp.	Oznaczenie zdarzenia	Opis	ZESTAW ZDARZEŃ DLA MODELU				
			G	L	M	T	P
116.	Df	Zadziałanie zabezpieczenia Df	V				V
117.	Pz>_1P	Pobudzenie zabezpieczenia Pz>, stopień 1	V				
118.	Pz>_1	Zadziałanie zabezpieczenia Pz>, stopień 1	V				
119.	Pz>_2P	Pobudzenie zabezpieczenia Pz>, stopień 2	V				
120.	Pz>_2	Zadziałanie zabezpieczenia Pz>, stopień 2	V				
121.	dP_P	Pobudzenie zabezpieczenia dP	V				
122.	Pz>_2	Zadziałanie zabezpieczenia Pz>, stopień 2	V				
123.	dP_P	Pobudzenie zabezpieczenia dP	V				
124.	dP	Zadziałanie zabezpieczenia dP	V				
125.	RT1>_S	Sygnalizacja od zabezpieczenia RT1>	V	V	V	V	V
126.	RT1_BLZ	Blokada załączenia od zabezpieczenia RT1>	V	V	V	V	V
127.	RT2>_S	Sygnalizacja od zabezpieczenia RT1>	V	V	V	V	V
128.	RT2_BLZ	Blokada załączenia od zabezpieczenia RT1>	V	V	V	V	V
129.	ROZRUCH	Stan silnika - ROZRUCH			V		
130.	Z1	Zadziałanie zabezpieczenia zewnętrznego Z1	V	V	V	V	V
131.	Z2	Zadziałanie zabezpieczenia zewnętrznego Z2	V	V	V	V	V
132.	f_SPZpoSCO	Zadziałanie zabezpieczenia częstotliwościowego f_SPZpoSCO					V
133.	PKW	Zadziałanie licznika PKW	V	V	V	V	V
134.	L_Z	Zadziałanie licznika L_Z	V	V	V	V	V
135.	PZ	Pobudzenie zbiorcze od aktywnych zabezpieczeń	V	V	V	V	V
136.	ZZ	Zadziałanie zbiorcze od aktywnych zabezpieczeń	V	V	V	V	V
137.	WZ	Wyłączenie zbiorcze impulsowe od aktywnych zabezpieczeń	V	V	V	V	V
138.	KAS. MCP	Kasowanie modelu cieplnego			V		
139.	KAS. WWZ	Kasowanie sygnalizacji WWZ	V	V	V	V	V
140.	BLOKADA	Blokada zbiorcza	V	V	V	V	V
141.	SPZ_P	Pobudzenie automatyki SPZ		V			V
142.	SPZ_Z	Wysłanie impulsu na załączenie wyłącznika - SPZ		V			V
143.	SPZ_ERR	Błąd podczas realizacji cyklu SPZ		V			V
144.	SPZ_WZ	Udany cykl SPZ		V			
145.	SPZ_WZW	Nieudany cykl SPZ		V			
146.	BL_SPZ	Blokada automatyki SPZ		V			
147.	SPZ_P_KAS.	Kasowanie pobudzenia automatyki SPZ (przerwanie cyklu)					
148.	SPZ_PDZ	Przyspieszenie wyłączenia z automatyki SPZ		V			
149.	KAS. SPZ	Kasowanie sygnalizacji działania SPZ		V			
150.	SPZ_1 próba	SPZ – pierwsza próba		V			
151.	SPZ_2 próba	SPZ – druga próba		V			
152.	SPZ_3 próba	SPZ – trzecia próba		V			
153.	SPZ_4 próba	SPZ – czwarta próba		V			
154.	SPZ_5 próba	SPZ – piąta próba		V			

(*) – opis zacieniowany - opcja

Każda rejestracja zdarzenia powoduje automatyczne generowanie stanu ON (zbcze narastające) i stanu OFF (opadające zbcze). Rozróżnia się 256 zdarzeń typu ON i 256 zdarzeń typu OFF. Pojemność rejestratora ARZ wynosi **500** zdarzeń. W przypadku wypełnienia 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 PLUS.

mZAZ PLUS-W1 - Konfigurator			
Opis konfiguracji		Konfiguracja według hierarchii grup i funkcji	
Dodaj Usuń Sortuj Renumeryj Optymalizuj Zaawansowane			
ID	Nr	Funkcja	
010E	G.15	ARZ	Rejestratora zdarzeń
0001		Typ funkcji	GRUPA
		Numer funkcji	G.15
		Grupa	
		Wymagane uprawnienia	
5000	Z.1	S1	Sterowanie przełącznikiem wykonawczym S1
5001	Z.2	S2	Sterowanie przełącznikiem wykonawczym S2
5002	Z.3	S3	Sterowanie przełącznikiem wykonawczym S3
5003	Z.4	S4	Sterowanie przełącznikiem wykonawczym S4
5004	Z.5	S5	Sterowanie przełącznikiem wykonawczym S5
5005	Z.6	S6	Sterowanie przełącznikiem wykonawczym S6
5006	Z.7	S7	Sterowanie przełącznikiem wykonawczym S7
5007	Z.8	S8	Sterowanie przełącznikiem wykonawczym S8
5008	Z.9	U>_1P1	Pobudzenie zabezpieczenia nadnapięciowego U> od wejścia U1, st.1
5009	Z.10	U>_2P1	Pobudzenie zabezpieczenia nadnapięciowego U> od wejścia U1, st.2
500A	Z.11	U>_1P2	Pobudzenie zabezpieczenia nadnapięciowego U> od wejścia U2, st.1
500B	Z.12	U>_2P2	Pobudzenie zabezpieczenia nadnapięciowego U> od wejścia U2, st.2
500C	Z.13	U>_1P3	Pobudzenie zabezpieczenia nadnapięciowego U> od wejścia U3, st.1
500D	Z.14	U>_2P3	Pobudzenie zabezpieczenia nadnapięciowego U> od wejścia U3, st.2
500E	Z.15	U>_1	Zadziałanie zabezpieczenia nadnapięciowego U>, stopień 1
500F	Z.16	U>_2	Zadziałanie zabezpieczenia nadnapięciowego U>, stopień 2
5010	Z.17	U<_1P1	Pobudzenie zabezpieczenia podnapięciowego U< od wejścia U1, st.1
5011	Z.18	U<_2P1	Pobudzenie zabezpieczenia podnapięciowego U< od wejścia U1, st.2
5012	Z.19	U<_3P1	Pobudzenie zabezpieczenia podnapięciowego U< od wejścia U1, st.3
5013	Z.20	U<_1P2	Pobudzenie zabezpieczenia podnapięciowego U< od wejścia U2, st.1
5014	Z.21	U<_2P2	Pobudzenie zabezpieczenia podnapięciowego U< od wejścia U2, st.2
5015	Z.22	U<_3P2	Pobudzenie zabezpieczenia podnapięciowego U< od wejścia U2, st.3
5016	Z.23	U<_1P3	Pobudzenie zabezpieczenia podnapięciowego U< od wejścia U3, st.1
5017	Z.24	U<_2P3	Pobudzenie zabezpieczenia podnapięciowego U< od wejścia U3, st.2
5018	Z.25	U<_3P3	Pobudzenie zabezpieczenia podnapięciowego U< od wejścia U3, st.3
5019	Z.26	U<_1	Zadziałanie zabezpieczenia podnapięciowego U<, stopień 1
501A	Z.27	U<_2	Zadziałanie zabezpieczenia podnapięciowego U<, stopień 2
501B	Z.28	U<_3	Zadziałanie zabezpieczenia podnapięciowego U<, stopień 3
501C	Z.29	Uo>_P	Pobudzenie zabezpieczenia nadnapięciowego Uo>
501D	Z.30	Uo>	Zadziałanie zabezpieczenia nadnapięciowego Uo>
501E	Z.31	U1<_P	Pobudzenie zabezpieczenia podnapięciowego U1<
501F	Z.32	U1<	Zadziałanie zabezpieczenia podnapięciowego U1<
5020	Z.33	U2>_P	Pobudzenie zabezpieczenia nadnapięciowego U2>
5021	Z.34	U2>	Zadziałanie zabezpieczenia nadnapięciowego U2>
5022	Z.35	dU_1P	Pobudzenie zabezpieczenia > dU>, stopień 1
5023	Z.36	dU_1	Zadziałanie zabezpieczenia > dU>, stopień 1
5024	Z.37	dU_2P	Pobudzenie zabezpieczenia > dU>, stopień 2
5025	Z.38	dU_2	Zadziałanie zabezpieczenia > dU>, stopień 2
5026	Z.39	dU_3P	Pobudzenie zabezpieczenia > dU>, stopień 3
5027	Z.40	dU_3	Zadziałanie zabezpieczenia > dU>, stopień 3
5028	Z.41	DU<	Zadziałanie zabezpieczenia DU<
5029	Z.42	CU<	Zadziałanie zabezpieczenia CU<
502A	Z.43	I>_P1	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego I> od wejścia I1
502B	Z.44	I>_P2	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego I> od wejścia I2
502C	Z.45	I>_P3	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego I> od wejścia I3
502D	Z.46	I>	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego I>

▪ 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).

mZAZ PLUS-W2 - Konfigurator

Plik Okno Informacje...

Opis konfiguracji Konfiguracja według hierarchii grup i funkcji

Konfiguracja

ID	Nr	Funkcja	
0100	G.1	WeA	Wejścia analogowe
0101	G.2	WeB	Wejścia dwustanowe
0102	G.3	ESTYMATY	Estymaty wielkości kryterialnych
0103	G.4	ZABEZPIECZENIA	Zestaw funkcji zabezpieczeniowych
0104	G.5	LOGIKA	Zestaw funkcji logiczno - czasowych
0105	G.6	WYJSCIA	Wyjścia dwustanowe przełączników wykonawczych
0106	G.7	POMIARY	Wartości wielkości wejściowych i innych
0107	G.8	STEROWANIE	Wyjścia binarne wirtualne
0108	G.9	SYGNALIZACJA LED	Sygnalizacja optyczna na diodach LED
0109	G.10	SYGNALIZACJA LCD	Sygnalizacja zadziałania zabezpieczeń na wyświetlaczu LCD
010A	G.11	STATUS	Wyjścia wirtualne
010B	G.12	STATUS 2	Wyjścia dedykowane
010C	G.13	LICZNIKI	Liczniki zadziałania
010D	G.14	PKW	Prąd kumulowany wyłącznika
010E	G.15	ARZ	Rejestratora zdarzeń
010F	G.16	REJESTRATOR	Rejestrator analogowy
0001		Typ funkcji	GRUPA
		Numer funkcji	G.16
		Grupa	
		Wymagane uprawnienia	
6000	RAB.1	REC_UAB-P	Rejestrator zakłóceń - Plus
6001	RAB.2	REC_UAB-P	Rejestrator zakłóceń - Plus

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.

Przykładowe zestawy kanałów analogowych i binarnych rejestratora zakłóceń przedstawiono poniżej.

mZAZ PLUS-W1 - 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

Dodaj Usuń Sortuj Renumeruj Optymalizuj Zaawansowane

ID	Nr	Funkcja	
010F	G.16	REJESTRATOR	Rejestrator analogowy
0001		Typ funkcji	GRUPA
		Numer funkcji	G.16
		Grupa	
		+ Wymagane uprawnienia	
6000	RAB.1	REC_UAB-P	Rejestrator zakłóceń - Plus
0601		Typ funkcji	REC_UAB-P
		Numer funkcji	RAB.1
010F		Grupa	REJESTRATOR
		+ Wejścia	
1000		WA1 - wejście kanału ; U13 - Wartość bieżącej próbki	
1001		WA2 - wejście kanału ; U21 - Wartość bieżącej próbki	
1002		WA3 - wejście kanału ; U32 - Wartość bieżącej próbki	
1003		WA4 - wejście kanału ; Uo - Wartość bieżącej próbki	
1004		WA5 - wejście kanału ; Io - Wartość bieżącej próbki	
1005		WA6 - wejście kanału ; I1 - Wartość bieżącej próbki	
1006		WA7 - wejście kanału ; I2 - Wartość bieżącej próbki	
1007		WA8 - wejście kanału ; I3 - Wartość bieżącej próbki	
2019		+ WB1 - wejście kanału ; U>_1 - Pobudzenie	
201F		+ WB2 - wejście kanału ; U>_2 - Pobudzenie	
2025		+ WB3 - wejście kanału ; U<_1 - Pobudzenie	
202B		+ WB4 - wejście kanału ; U<_2 - Pobudzenie	
2031		+ WB5 - wejście kanału ; U<_3 - Pobudzenie	
2037		+ WB6 - wejście kanału ; U1< - Pobudzenie	
203A		+ WB7 - wejście kanału ; U2> - Pobudzenie	
203D		+ WB8 - wejście kanału ; Uo> - Pobudzenie	
2040		+ WB9 - wejście kanału ; >dU>_1 - Pobudzenie	
2046		+ WB10 - wejście kanału ; >dU>_2 - Pobudzenie	
204C		+ WB11 - wejście kanału ; >dU>_3 - Pobudzenie	
2051		+ WB12 - wejście kanału ; DU< - Zadziałanie	
2056		+ WB13 - wejście kanału ; CU< - Zadziałanie	
205C		+ WB14 - wejście kanału ; I> - Pobudzenie	
2062		+ WB15 - wejście kanału ; Io> - Pobudzenie	
2065		+ WB16 - wejście kanału ; f_1 - Pobudzenie	
2068		+ WB17 - wejście kanału ; f_2 - Pobudzenie	
206B		+ WB18 - wejście kanału ; f_3 - Pobudzenie	
206E		+ WB19 - wejście kanału ; f_4 - Pobudzenie	
2071		+ WB20 - wejście kanału ; f_5 - Pobudzenie	
2074		+ WB21 - wejście kanału ; df - Pobudzenie	
2076		+ WB22 - wejście kanału ; Df - Zadziałanie	
2078		+ WB23 - wejście kanału ; RT1> - Sygnalizacja	
207B		+ WB24 - wejście kanału ; RT2> - Sygnalizacja	
207F		+ WB25 - wejście kanału ; Z1 - Pobudzenie	
2082		+ WB26 - wejście kanału ; Z2 - Pobudzenie	
2085		+ WB27 - wejście kanału ; f_SPZpoSCO - Pobudzenie	
2097		+ WB28 - wejście kanału ; PKW_P - Wyjście bramki	
		+ Konfiguracja nastaw	
		+ Wymagane uprawnienia	
6001	RAB.2	REC_UAB-P	Rejestrator zakłóceń - Plus

mZAZ PLUS-W1 - 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

Dodaj Usuń Sortuj Renumeruj Optymalizuj Zaawansowane

ID	Nr	Funkcja	
010F	G.16	REJESTRATOR	Rejestrator analogowy
0001		Typ funkcji	GRUPA
		Numer funkcji	G.16
		Grupa	
		⊕ Wymagane uprawnienia	
6000	RAB.1	REC_UAB-P	Rejestrator zakłóceń - Plus
6001	RAB.2	REC_UAB-P	Rejestrator zakłóceń - Plus
0601		Typ funkcji	REC_UAB-P
		Numer funkcji	RAB.2
010F		Grupa	REJESTRATOR
		⊖ Wejścia	
100F		WA1 - wejście kanału ; Filtr_1h_U13 - Wartość skuteczna estymaty	
100F		WA2 - wejście kanału ; Filtr_1h_U13 - Wartość skuteczna estymaty	
1015		WA3 - wejście kanału ; Filtr_1h_U32 - Wartość skuteczna estymaty	
100C		WA4 - wejście kanału ; Filtr_1h_2T_Uo - Wartość skuteczna estymaty	
102D		WA5 - wejście kanału ; Filtr_1h_2T_lo - Wartość skuteczna estymaty	
1024		WA6 - wejście kanału ; Filtr_1h_I1 - Wartość skuteczna estymaty	
1027		WA7 - wejście kanału ; Filtr_1h_I2 - Wartość skuteczna estymaty	
102A		WA8 - wejście kanału ; Filtr_1h_I3 - Wartość skuteczna estymaty	
2018		⊕ WB1 - wejście kanału l U>_1 - Zadziałanie	
201E		⊕ WB2 - wejście kanału l U>_2 - Zadziałanie	
2024		⊕ WB3 - wejście kanału l U<_1 - Zadziałanie	
202A		⊕ WB4 - wejście kanału l U<_2 - Zadziałanie	
2030		⊕ WB5 - wejście kanału l U<_3 - Zadziałanie	
2036		⊕ WB6 - wejście kanału l U1< - Zadziałanie	
2039		⊕ WB7 - wejście kanału l U2> - Zadziałanie	
203C		⊕ WB8 - wejście kanału l Uo> - Zadziałanie	
203F		⊕ WB9 - wejście kanału l >dU>_1 - Zadziałanie	
2045		⊕ WB10 - wejście kanału l >dU>_2 - Zadziałanie	
204B		⊕ WB11 - wejście kanału l >dU>_3 - Zadziałanie	
2050		⊕ WB12 - wejście kanału DU< - Wyłączenie	
2055		⊕ WB13 - wejście kanału CU< - Wyłączenie	
205B		⊕ WB14 - wejście kanału l> - Zadziałanie	
2061		⊕ WB15 - wejście kanału lo> - Zadziałanie	
2064		⊕ WB16 - wejście kanału f_1 - Zadziałanie	
2067		⊕ WB17 - wejście kanału f_2 - Zadziałanie	
206A		⊕ WB18 - wejście kanału f_3 - Zadziałanie	
206D		⊕ WB19 - wejście kanału f_4 - Zadziałanie	
2070		⊕ WB20 - wejście kanału f_5 - Zadziałanie	
2073		⊕ WB21 - wejście kanału df - Zadziałanie	
2076		⊕ WB22 - wejście kanału Df - Zadziałanie	
2077		⊕ WB23 - wejście kanału RT1> - Wyłączenie	
207A		⊕ WB24 - wejście kanału RT2> - Wyłączenie	
207E		⊕ WB25 - wejście kanału Z1 - Zadziałanie	
2081		⊕ WB26 - wejście kanału Z2 - Zadziałanie	
2084		⊕ WB27 - wejście kanału f_SPZpoSCO - Zadziałanie	
209A		⊕ WB28 - wejście kanału SPZpoSCO - Wysłanie impulsu na załączenie wyłącznika	
		⊕ Konfiguracja nastaw	
		⊕ Wymagane uprawnienia	
0110	G.17	AUTOMATYKA SPZ	Automatyka SPZ po SCO

▪ 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. Dostęp do baterii uzyskuje się po zdjęciu klapki w obudowie urządzenia.

W przypadku konieczności wymiany baterii należy wymienić ją na baterię tego samego typu (CR2032), zwracając uwagę na prawidłową polaryzację.

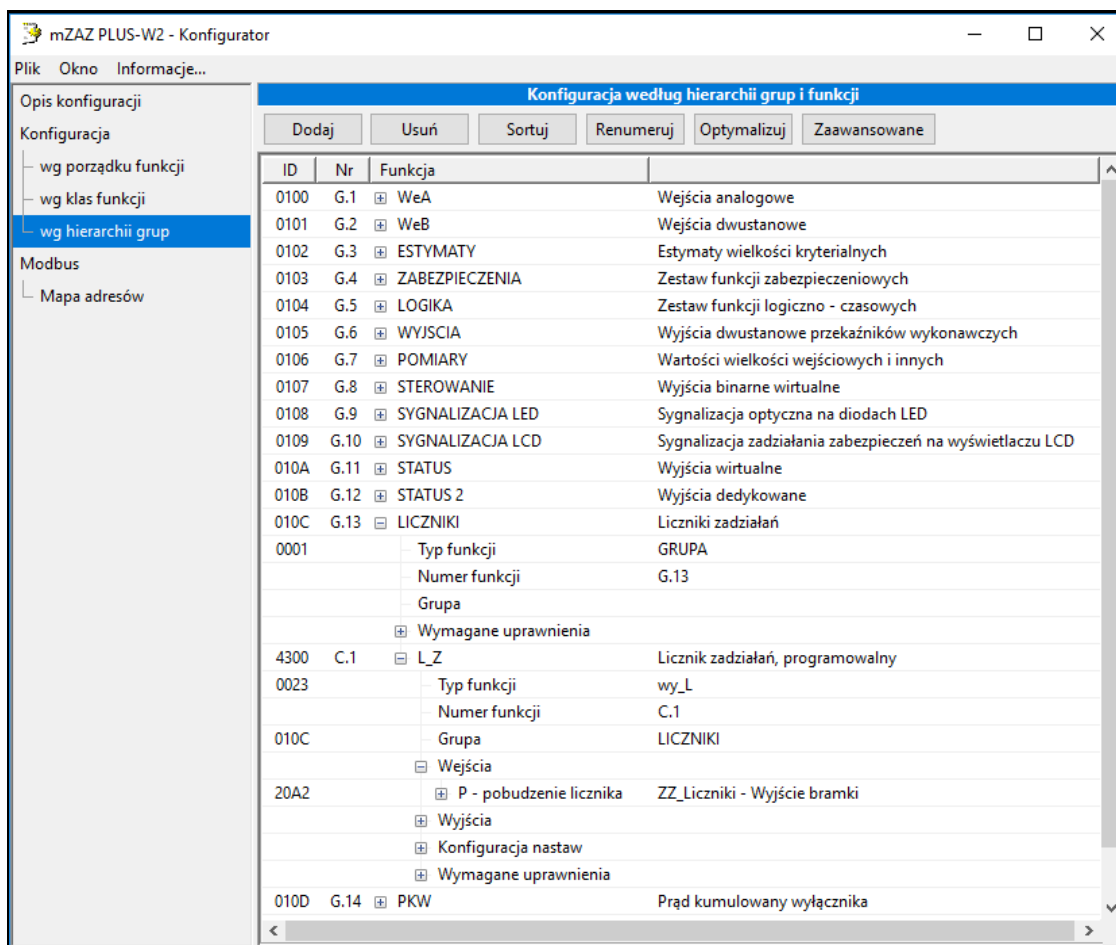
2.7.7. Liczniki

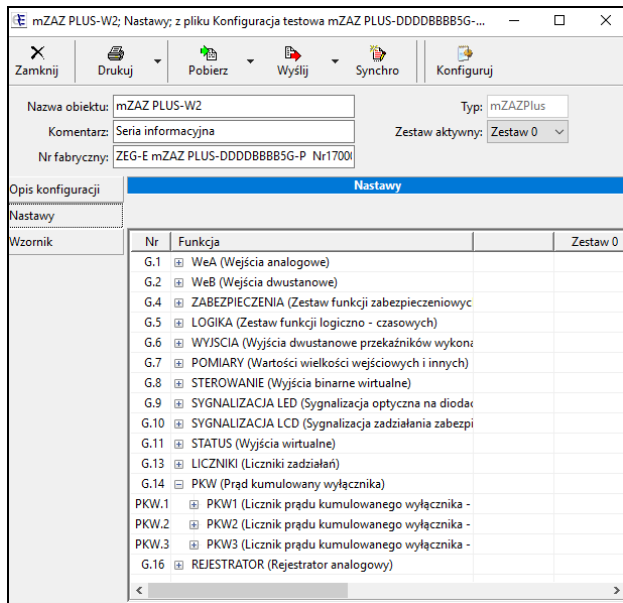
Urządzenie wyposażono w funkcje liczników. Są to:

- trzy liczniki prądu kumulowanego wyłącznika (PKW) zakres zliczania 1 ÷ 65000In
- programowalny licznik zadziałań (L_Z) zakres zliczania 1 ÷ 65000

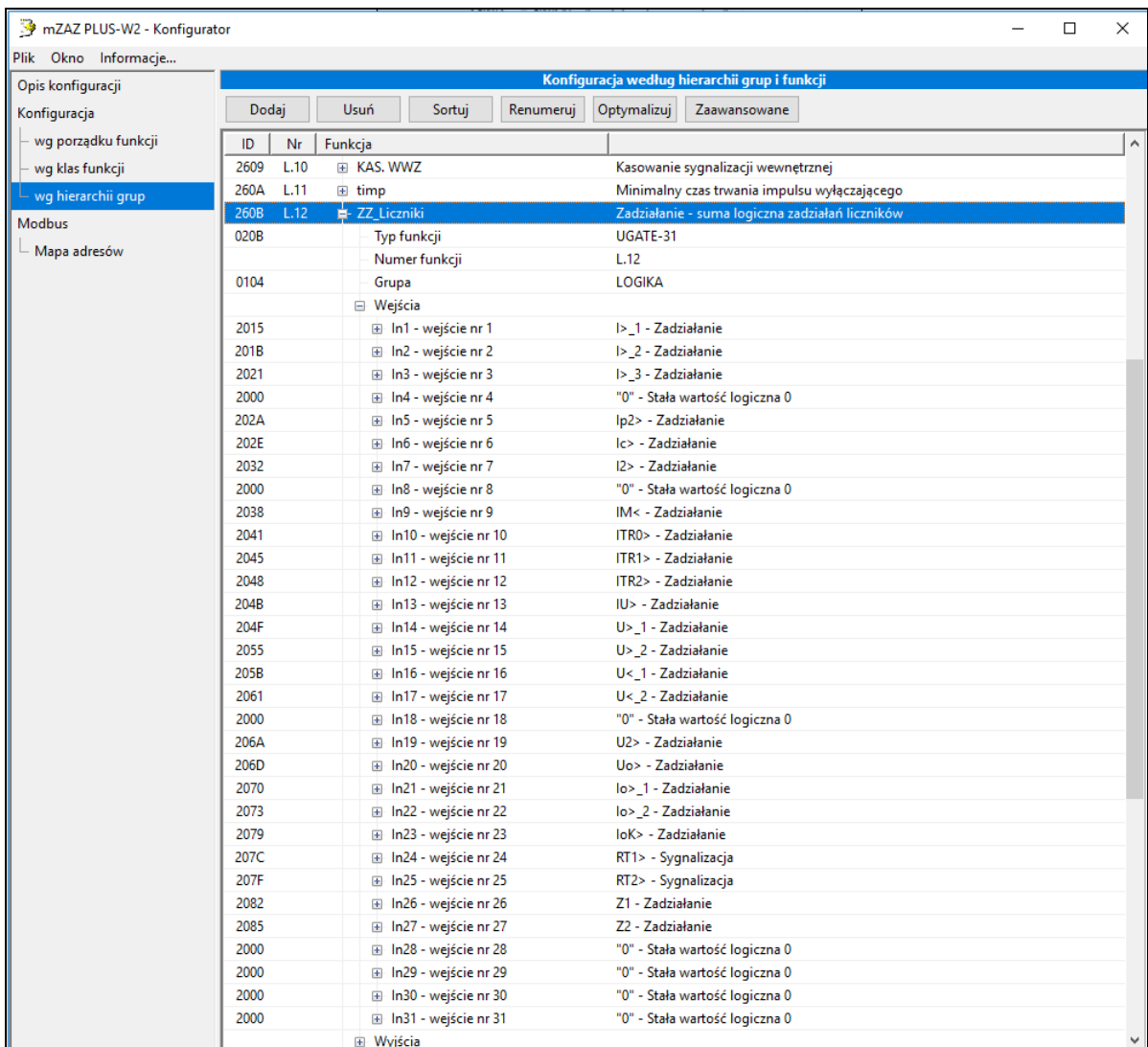
Liczniki prądu kumulowanych wyłącznika PKW sumują prądy obciążenia roboczego i prądy zwarciove, wyłączane w poszczególnych fazach przez wyłącznik. Wartość licznika podawana jest w krotnościach prądu znamionowego zespołu. Zliczanie dokonywane jest z dokładnością do 0,1In. Stan przekroczenia nastawionej 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).





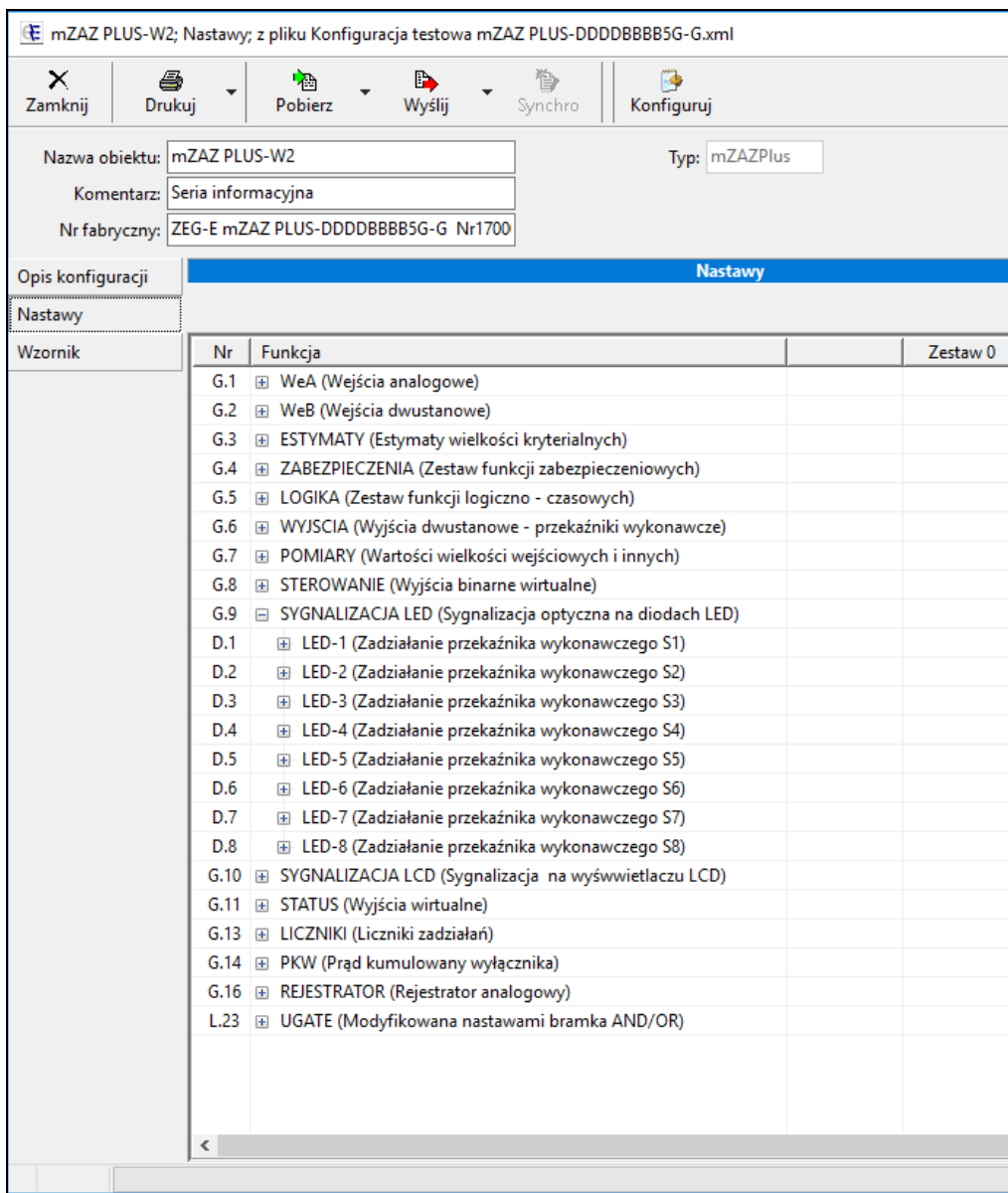
Przykładowy zestaw sygnałów pobudzających licznik przedstawiono poniżej (SMIS). Sygnały te można odłączyć lub podłączyć na wejście bramki ZZ-Liczniki (SMIS/NASTAWY/ZZ_LICZNIKI).



2.7.8. Sygnalizacja wewnętrzna.

Podstawowe stany pracy urządzenia mZAZ PLUS, sygnalizowane są na wyświetlaczu LCD 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 przekaźnika wykonawczego S1	dioda LED - bez podtrzymania (żółta)
2.	LED-2	Zadziałanie przekaźnika wykonawczego S2	dioda LED - z podtrzymaniem (żółta)
3.	LED-3	Zadziałanie przekaźnika wykonawczego S3	dioda LED - bez podtrzymania (żółta)
4.	LED-4	Zadziałanie przekaźnika wykonawczego S4	dioda LED - bez podtrzymania (żółta)
5.	LED-5	Zadziałanie przekaźnika wykonawczego S5	dioda LED - bez podtrzymania (żółta)
6.	LED-6	Zadziałanie przekaźnika wykonawczego S6	dioda LED - bez podtrzymania (żółta),
7.	LED-7	Zadziałanie przekaźnika wykonawczego S7	dioda LED - bez podtrzymania (żółta),
8.	LED-8	Zadziałanie przekaźnika wykonawczego S8	dioda LED - bez podtrzymania (żółta),
9.	OK. (zielona)	Sprawność zabezpieczenia - stan „ON”	dioda LED - świeci ciągle
		Sprawność zabezpieczenia - stan „OFF”	dioda LED - pulsująca – 4Hz
		Awaria	dioda LED - nie świeci



Standardowy opis sygnalizacji na wyświetlaczu LCD, 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	
3.	I>_3	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego I>, stopień 3		V	V	V	
4.	Ip1>	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego Ip1>		V	V		
5.	Ip2>	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego Ip2>			V	V	
6.	Ic>	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego Ic>			V		
7.	I2>	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego I2>	V		V	V	
8.	I2A>	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego I2A>	V		V		
9.	I2G>	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego I2G>	V				
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>_3	Zadziałanie zabezpieczenia nadnapięciowego U>, stopień 3					V
23.	U<_1	Zadziałanie zabezpieczenia podnapięciowego U<, stopień 1	V	V	V	V	V
24.	U<_2	Zadziałanie zabezpieczenia podnapięciowego U<, stopień 2	V	V	V	V	V
25.	U<_3	Zadziałanie zabezpieczenia podnapięciowego U<, stopień 3					V
26.	Uo>	Zadziałanie zabezpieczenia nadnapięciowego Uo>	V	V	V	V	V
27.	U1<	Zadziałanie zabezpieczenia podnapięciowego U1<			V		V
28.	U2>	Zadziałanie zabezpieczenia podnapięciowego U2>			V		V
29.	dU_1	Zadziałanie zabezpieczenia >dU>, stopień 1	V				V
30.	dU_2	Zadziałanie zabezpieczenia >dU>, stopień 2					V
31.	dU_3	Zadziałanie zabezpieczenia >dU>, stopień 3					V
32.	DU<	Zadziałanie zabezpieczenia DU<	V				V
33.	CU<	Zadziałanie zabezpieczenia CU<					V
34.	VVS	Zadziałanie zabezpieczenia VVS	V				
35.	Io>_1	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego Io>, stopień 1	V	V	V	V	V
36.	Io>_2	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego Io>, stopień 2		V	V	V	
37.	Ios>	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego Ios>		V	V	V	
38.	IoK>	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego IoK>		V	V	V	
39.	Yo>	Zadziałanie zabezpieczenia admitancyjnego Yo>		V			
40.	YoK>	Zadziałanie zabezpieczenia admitancyjnego YoK>		V			
41.	f_1	Zadziałanie zabezpieczenia częstotliwościowego >f>, stopień 1	V				V
42.	f_2	Zadziałanie zabezpieczenia częstotliwościowego >f>, stopień 2	V				V
43.	f_3	Zadziałanie zabezpieczenia częstotliwościowego >f>, stopień 3					V
44.	f_4	Zadziałanie zabezpieczenia częstotliwościowego >f>, stopień 4					V
45.	f_5	Zadziałanie zabezpieczenia częstotliwościowego >f>, stopień 5					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	Wyłączenie od zabezpieczenia RT1>	V	V	V	V	V
52.	RT1_BLZ	Blokada załączenia od zabezpieczenia RT1>	V	V	V	V	V
53.	RT2>W	Wyłączenie od zabezpieczenia RT2>	V	V	V	V	V
54.	RT2_BLZ	Blokada załączenia od zabezpieczenia RT2>	V	V	V	V	V
55.	ROZRUCH	Stan silnika - ROZRUCH			V		
56.	Z1	Zadziałanie zabezpieczenia zewnętrznego Z1	V	V	V	V	V
57.	Z2	Zadziałanie zabezpieczenia zewnętrznego Z2	V	V	V	V	V
58.	f_SPZpoSCO	Zadziałanie zabezpieczenia częstotliwościowego f SPZpoSCO					V
59.	L_Z	Zadziałanie licznika zadziałań wybranych zabezpieczeń L_Z	V	V	V	V	V
60.	W_ON	Wyłącznik zamknięty	V	V	V	V	V
61.	W_OFF	Wyłącznik otwarty	V	V	V	V	V
62.	BLOKADA	Blokada zadziałania wybranych zabezpieczeń	V	V	V	V	V
63.	ZZ	Zadziałanie zbiorcze	V	V	V	V	V
64.	WZ	Wyłączenie zbiorcze	V	V	V	V	V

Lp.	Oznaczenie komunikatu	Opis	SYGNALIZACJA DLA MODELU				
			G	L	M	T	P
65.	SPZ_P	Pobudzenie automatyki SPZ		V			V
66.	SPZ_Z	Wysłanie impulsu na załączenie wyłącznika - SPZ		V			V
67.	SPZ_ERR	Sygnalizacja powstania błędu podczas realizacji cyklu SPZ		V			V
68.	SPZ_WZ	Sygnalizacja udanego cyklu SPZ		V			
69.	SPZ_WZW	Sygnalizacja nieudanego cyklu SPZ		V			
70.	SPZ_PDZ	Przyspieszenie wyłączenia z automatyki SPZ		V			
71.	BL_SPZ	Blokada automatyki SPZ		V			

Sygnalizację wewnętrzną można kasować po zaniku przyczyny wystąpienia.

2.7.9. Sygnały status i sterowania

Sygnały status to wewnętrzne stany logiczne odwzorowujące stan urządzenia. Sygnały sterowania to wewnętrzne stany logiczne, za pomocą których można wykonać odpowiednie polecenia, których wykonanie jest sygnalizowane w statusie.

Wykaz dedykowanych sygnałów status i sterowania przedstawiono w poniższej tabeli.

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

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

2.7.10. Konfiguracja i logika działania.

Szczegółowy opis konfiguracji przedstawiono w załączniku do Instrukcji obsługi i bezpiecznego użytkownika..

Urządzenie posiada konfigurowalną, przez użytkownika, strukturę w zakresie:

- określenia funkcji dwustanowych wejść sterujących ST5, ST10 (opcja)
- działania przekaźników wyjściowych S1-S8
- sygnalizacji na diodach LED.

2.7.11. Pamięć parametrów i zapisów rejestratora.

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

2.7.12. Test i samokontrola poprawnego działania.

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

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

Urządzenie w stanie „TEST” :

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



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

Nr	Oznaczenie	Komentarz
1.	ER_Nast. (nr funkcji)	Błąd sumy kontrolnej nastaw funkcji. Restart funkcji.
2.	ER_Konf	Błąd pliku konfiguracji. Przetawienie urządzenia w tryb OFF
3.	ER_Reset	Reset urządzenia.
4.	ER_Uz	Błąd napięcia zasilającego

2.8. Montaż i uruchomienie

Instalowanie urządzeń dopuszcza się w warunkach określonych w uwagach producenta. Urządzenia powinny być instalowane za tablicowo albo na tablicowo (na szynie typu DIN EN 50022 - TS 35 lub za pomocą połączenia śrubowego - adapter standardowy albo uchylony). Wymiary zewnętrzne i sposoby montażu urządzenia przedstawiono na rysunku 10. Do urządzenia dołączone są wszystkie akcesoria obudowy związane ze sposobem montażu.



Zespół zabezpieczeń średniego napięcia typu mZAZ PLUS, powinien być podłączony do chronionej instalacji zgodnie ze schematem połączeń zewnętrznych instalowanego zespołu przedstawionym na rys. 9a.



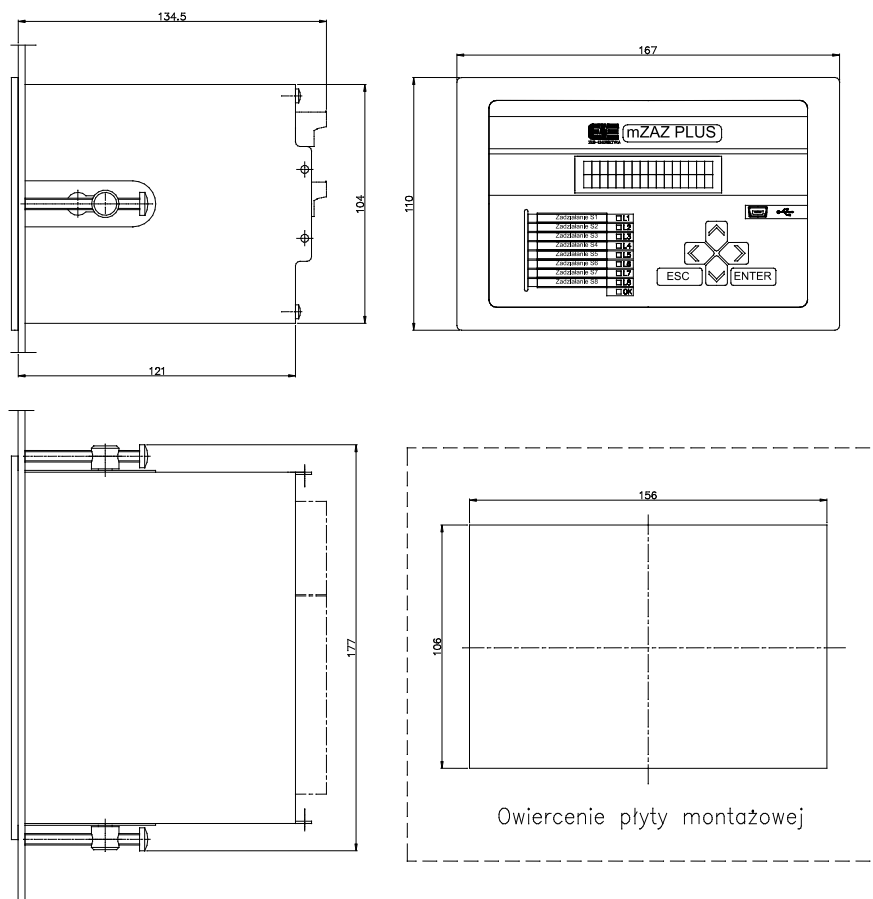
Warunkiem przyłączenia urządzenia do sieci elektroenergetycznej jest sprawdzenie czy parametry instalowanego urządzenia są zgodne z parametrami eksploatacyjnymi instalacji.

Zacisk uziemienia 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 PLUS.**

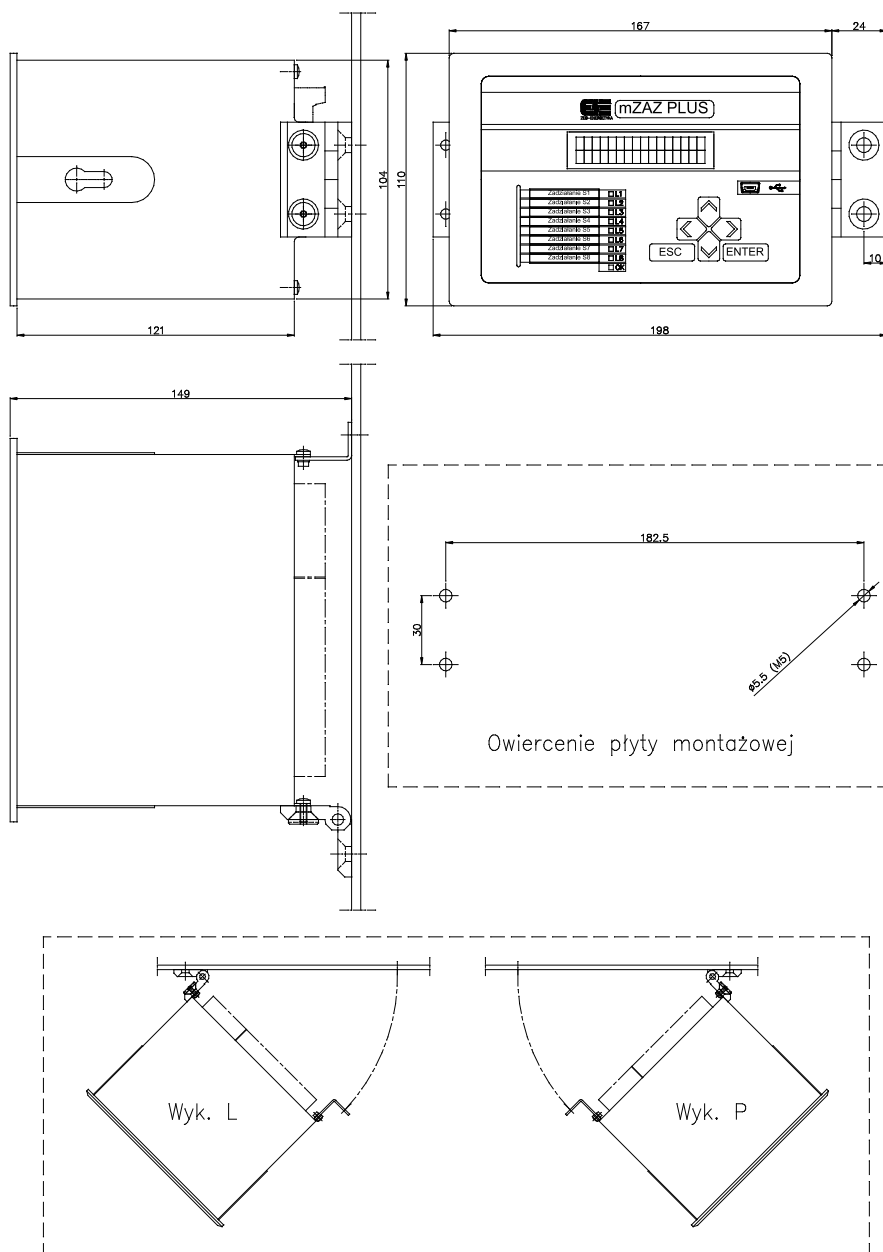
Uruchomienie urządzeń, po zainstalowaniu, można przeprowadzić m. in. w następujący sposób:

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

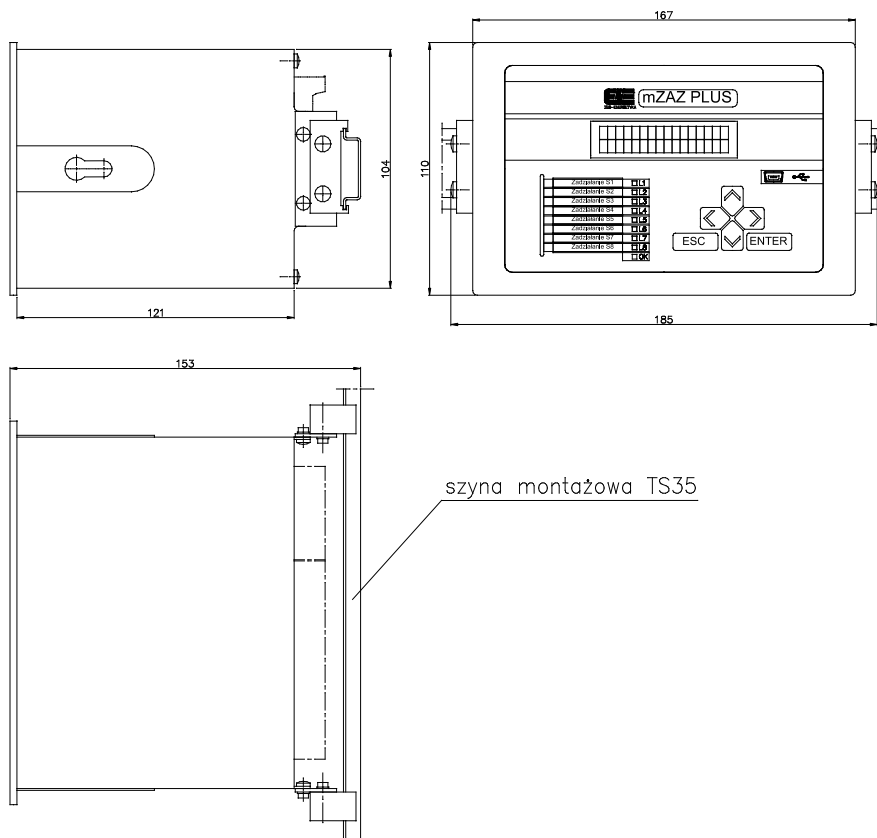
Po uruchomieniu i sprawdzeniu właściwości funkcjonalnych urządzenie można przekazać do eksploatacji.



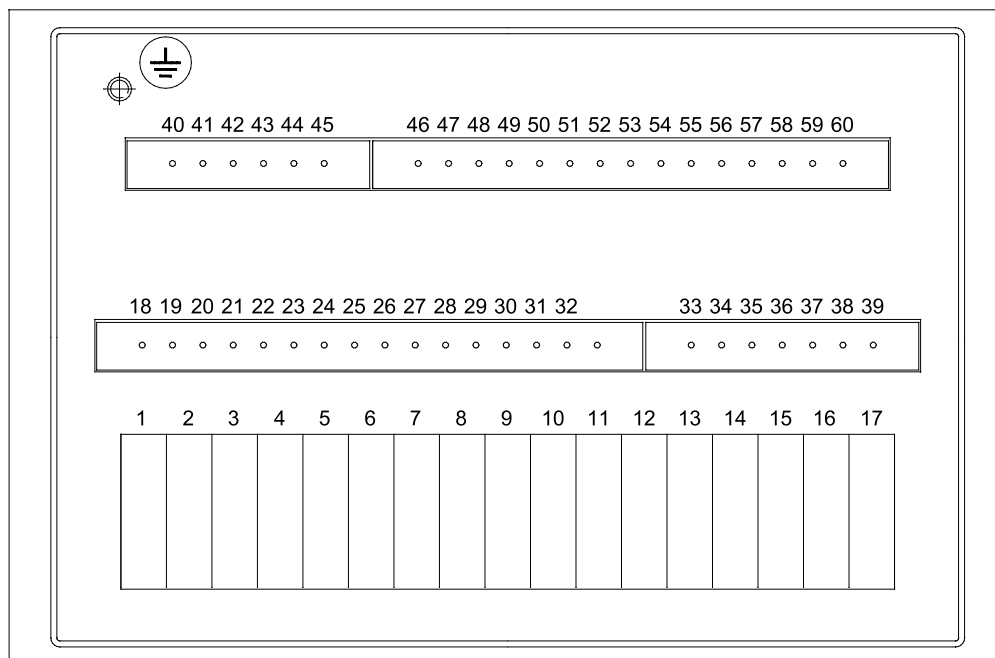
Rysunek 10a. Szkic wymiarowy obudowy – montaż zatablicowy.



Rysunek 10c. Szkic wymiarowy obudowy – montaż natablicowy śrubowy (adapter uchylny).



Rysunek 10d. Szkic wymiarowy obudowy – montaż natablicowy na szynie TS 35.



Rysunek 10e. Szkic wymiarowy obudowy – rozmieszczenie złącz.

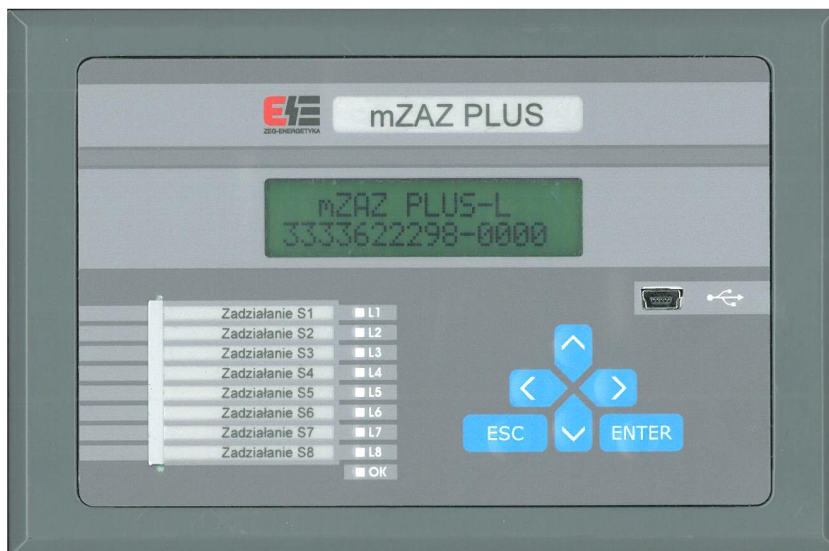
3. NASTAWIENIA DOMYŚLNE

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

4. OBSŁUGA ZESPOŁU mZAZ PLUS

4.1. Obsługa lokalna za pomocą panelu operatora

4.1.1. Opis płyty czołowej .



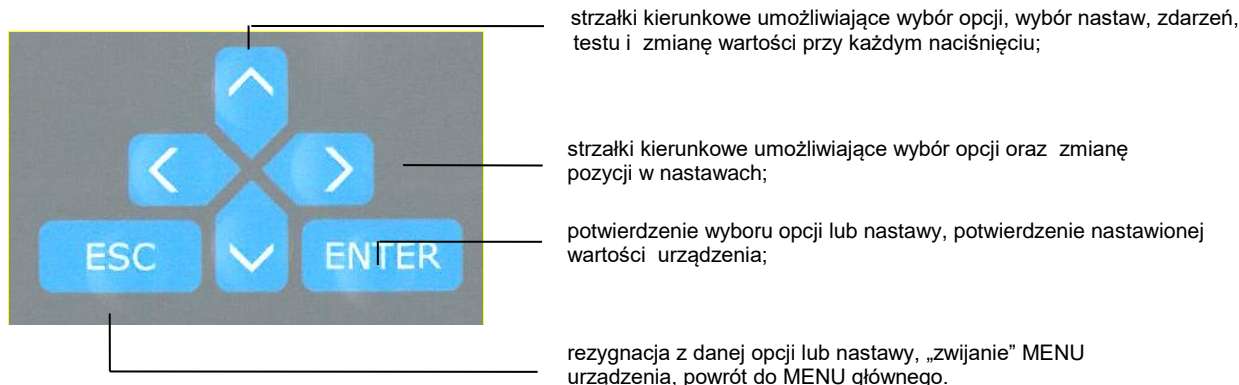
Rys. 11. Płyta czołowa zespołu typu mZAZ PLUS

Zespół zabezpieczeń typu mZAZ PLUS wyposażony jest w panel operatora (rysunek 11), który umożliwia:

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

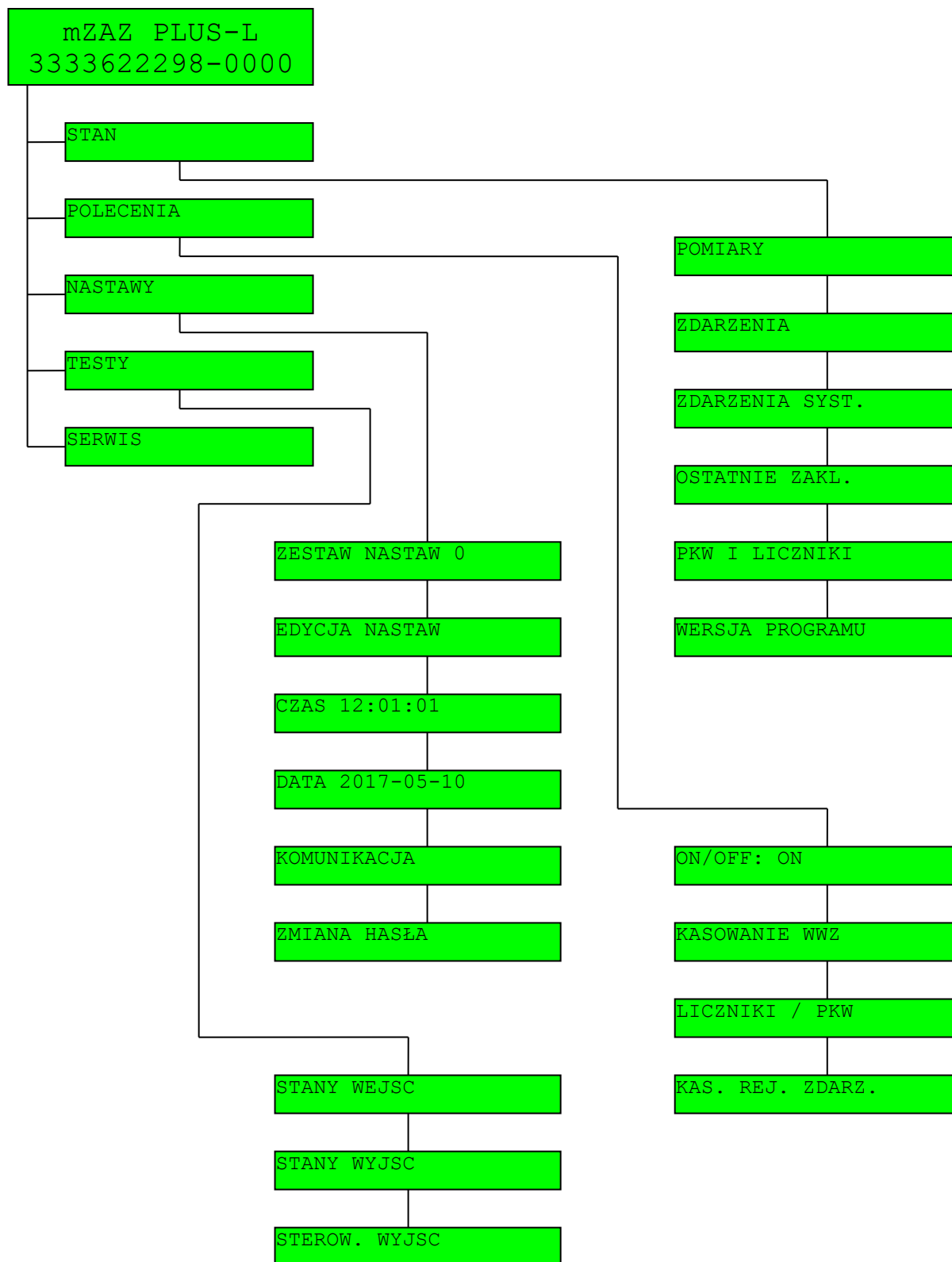
Panel operatora składa się z następujących elementów:

- **6-przyciskowej klawiatury**, przeznaczonej do lokalnej obsługi zabezpieczenia,
- **wyświetlacza alfanumerycznego LCD 2x16 znaków** do komunikacji urządzenia z użytkownikiem,
- **9 diod LED**, sygnalizujących najważniejsze stany pracy zabezpieczenia (opis w p.2.7.8).
- **złącza USB**



4.1.2. Menu wyświetlacza - według załącznika w dokumentacji techniczno-ruchowej. (Instrukcja obsługi – Menu wyświetlacza).

Strukturę główną menu obsługi wyświetlacza przedstawiono poniżej.



4.2. Obsługa za pomocą komputera PC - według załącznika w dokumentacji techniczno-ruchowej (Instrukcja obsługi – SMiS. Obsługa zespołu zabezpieczeń SN typu mZAZ PLUS).
Poniżej przedstawiono przykładowe „okna” programu SMiS (LISTA URZĄDZEŃ, POMIARY, NASTAWY).

The screenshot displays the SMiS software interface with three main windows:

- mZAZ PLUS; Nastawy; ON-line:** Shows configuration details for the device.
 - Typ: mZAZPlus
 - Zestaw aktywny: Zestaw 0
 - Nr fabryczny: ZEG-E mZAZ PLUS-3333622298 Nr 170002
 - Opis konfiguracji: **Nastawy**
 - Wzornik: **Nastawy**
- mZAZ PLUS; Pomiar:** Shows a table of measurement parameters.

Nazwa	Wartość		Komentarz
P_I1sk	0,00	A	Pomiar wartości skutecznej składowej podstawowej prądu I1
P_I2sk	0,00	A	Pomiar wartości skutecznej składowej podstawowej prądu I2
P_I3sk	0,00	A	Pomiar wartości skutecznej składowej podstawowej prądu I3
P_Fi_I1sk	0,0	*	Kąt fazowy składowej podstawowej prądu I1
P_Fi_I2sk	0,0	*	Kąt fazowy składowej podstawowej prądu I2
P_Fi_I3sk	0,0	*	Kąt fazowy składowej podstawowej prądu I3
P_losk	0,00	A	Pomiar wartości skutecznej składowej podstawowej prądu Io
P_Uosk	0,01	V	Pomiar wartości skutecznej składowej podstawowej napięcia Uo
P_Fi(Uo,Io)	0,0	*	Pomiar przesunięcia fazowego pomiędzy Uo i Io
- mZAZ PLUS; Lista urządzeń:** Shows a tree view of the device list under the ZEG-E folder, including various models like mZAZ-I-2226, mZAZ-lo-1263, etc.

Uwagi na temat funkcjonowania zespołu zabezpieczeń średniego napięcia typu mZAZ PLUS, 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

