
SOFTIN



SYGNALIZATOR SZN
ZWARĆ DOZIEMNYCH I MIĘDZYFAZOWYCH
W SIECIACH NAPOWIETRZNYCH

PODRĘCZNIK UŻYTKOWNIKA

Spis treści

1. Sygnalizatory zwarć doziemnych i międzyfazowych w sieciach napowietrznych	3
2. Przeznaczenie urządzenia	3
3. Lokalizacja uszkodzonego odcinka sieci napowietrznej	3
4. Ogólna charakterystyka urządzenia	3
5. Dane techniczne	5
6. Kompletacja zestawu sygnalizatora	7
7. Wykonania	7
8. Współczynniki niesymetrii linii napowietrznej	7
8.1. Współczynnik niesymetrii N_o linii w stanie normalnej pracy	7
8.2. Współczynnik niesymetrii N_z linii w stanie zwarcia międzyfazowego	7
Tabela 1. Współczynniki niesymetrii N_o , N_z	7
9. Montaż i instalacja	9
9.1. Montaż	9
9.2. Instalacja	9
10. Nastawy parametrów	10
10.1 Opis i rozmieszczenie nastaw	10
Tabela 2: Opis sygnałów na złączu sygnalizatora	11
Tabela 3. Przełącznik S1	11
Tabela 4. Przełącznik S2 nastawy prądowej „I _r ”	11
Tabela 5. Przełącznik S3	12
Tabela 6. Przełącznik S4 nastawy czasu opóźnienia wskazania alarmu: TO	12
10.2 Dobór nastawy prądowej „I _r ” i warunki rozruchu	12
10.3. Przykłady obliczenia nastawy prądowej „I _r ”(dla sieci kompensowanej)	13
11. Lampki kontrolne	14
12. Sprawdzenie poprawności działania	14
13. Zasilanie	14
14. Obsługa i konserwacja	15
15. Przechowywanie i transport	15
16. Gwarancja	15
17. Zamówienia	15
Deklaracja Zgodności SZN-1	16
Deklaracja Zgodności SZN-2	17

1. Sygnalizatory zwarć doziemnych i międzyfazowych w sieciach napowietrznych

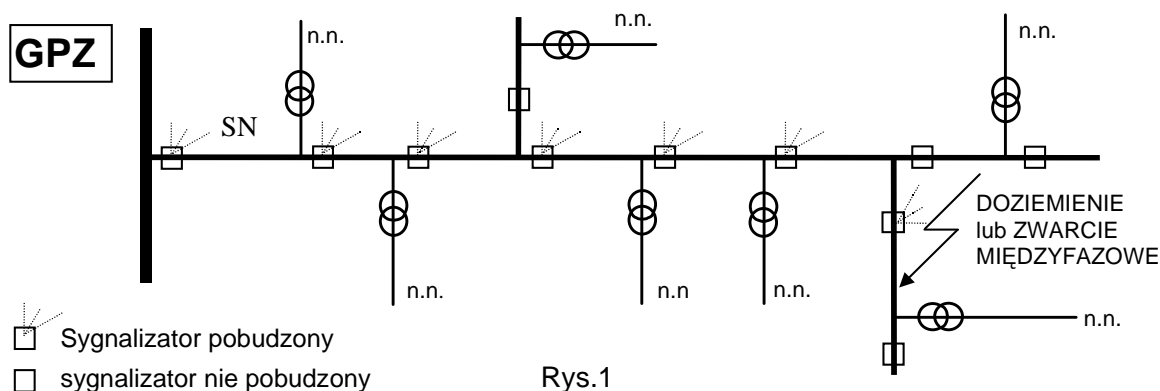
Sygnalizatory SZN-1, SZN-2 opracowano i przebadano w wyniku współpracy z Zakładem Energetycznym OPOLE S.A., uwzględniając jednocześnie zalecenia i wymagania innych zakładów energetycznych. Wprowadzenie urządzenia do produkcji seryjnej zostało poprzedzone badaniami obiektowymi i eksploatacją serii sygnalizatorów zainstalowanych na sieciach będących w normalnej eksploatacji, przez okres obejmujący wszystkie sezony roku.

2. Przeznaczenie urządzenia

Sygnalizatory SZN-1, SZN-2 są przeznaczone do lokalizacji zwarć doziemnych i międzyfazowych, występujących w sieciach średniego napięcia – kompensowanych z automatyką AWSC i w sieciach z izolowanym lub uziemionym przez rezystor punktem neutralnym. Lokalizacja miejsca uszkodzenia sieci energetycznej średniego napięcia z odcinkami napowietrznymi następuje w oparciu o pomiar natężenia pola magnetycznego występującego w odległości kilku metrów od przewodów nadzorowanej linii.

3. Lokalizacja uszkodzonego odcinka sieci napowietrznej

Sieć SN, zawierającą część napowietrzną i kablową, dzieli się na odcinki, z których każdy jest nadzorowany przez jeden sygnalizator. Sygnalizatory SZN-1, SZN-2 dla linii napowietrznych mogą być montowane w miejscu instalacji rozłączników sterowanych drogą radiową, umożliwiając pełny nadzór zabezpieczeniowy linii od rozłącznika do jej końca lub instalowane w innych dowolnych punktach sieci. Urządzenia SZN-1, SZN-2 wykrywają zwarcia z ziemią (doziemienia) i zwarcia międzyfazowe, dając jedną łączną informację alarmową o zakłóceniu. Uszkodzony odcinek wskaże ostatni pobudzony sygnalizator (licząc od punktu GPZ), jak na rysunku 1:



4. Ogólna charakterystyka urządzenia

Zestaw sygnalizatora stanowi połączenie czujnika pola magnetycznego z układem pomiarowym, z którego jest otrzymywany sygnał w postaci zadziałania bezprądowych styków przełącznika, przeznaczony do sterowania obwodów zewnętrznych. Czujnik, wykrywający nagłe zmiany pola magnetycznego powstałe z powodu zwarcia doziemnego lub międzyfazowego, jest montowany kilka metrów pod linią i łączony przewodem z układem pomiarowym. Urządzenie jednocześnie rozgranicza zmiany pola magnetycznego, wynikające ze skoków sygnału pomiarowego spowodowanych nagłymi zmianami obciążenia linii lub włączeniem napięcia w nadzorowanym odcinku.

Warunkiem prawidłowego działania sygnalizatora w miejscu jego zainstalowania jest spełnienie zależności na sygnał rozruchu (próg zadziałania). Nastawa powinna uwzględniać ponadto spodziewane skoki prądów obciążenia, które nie mają być zauważone przez sygnalizator.



Sygnalizator SZN-1



Sygnalizator SZN-2



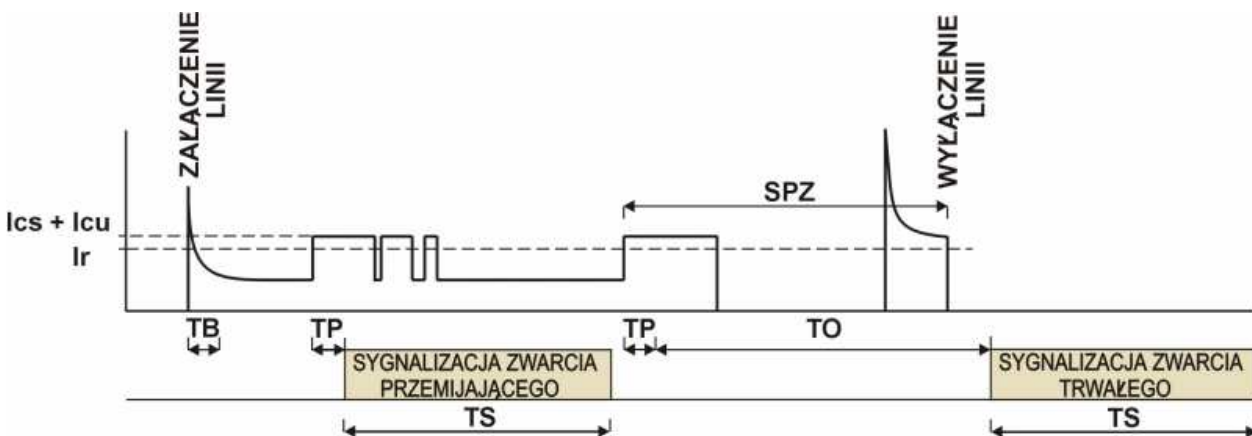
Widok czujnika zamontowanego na słupie odporowym BSW-12(14)

Przekroczenie nastawy progu zadziałania (nastawy prądowej „ I_r ”) przez sygnał zależny od prądu zwarcia (doziemnego lub międzyfazowego) przez zadawany czas przekroczenia „TP” pobudzi sygnalizator natychmiast albo, przy warunku wyłączenia linii, po ustawionym czasie „TO” (rys.2).

W momencie załączenia napięcia linii sygnalizator uruchamia na czas „TB” funkcję blokady sygnału pochodzącego od udarowego prądu magnesującego czy pojemnościowego linii. Rozwiązanie umożliwia natychmiastowe wykrywanie awarii przy załączaniu linii uszkodzonej (ze zwarciami).

Sygnał wyjściowy, sygnalizujący stan doziemienia lub zwarcia, może być uaktywniany na czas TS wynoszący 20s lub 2h albo na czas do momentu ponownego włączenia napięcia linii (kasowanie sygnałem udarowego prądu rozruchowego), również do momentu skasowania pobudzenia zdalnie poprzez układ telemechaniki, czy lokalnie – przełącznikiem. W sygnalizatorze istnieje możliwość wyboru momentu kasowania sygnałem linii (przy załączeniu napięcia): natychmiast albo po 10s trwania włączenia linii.

Sygnalizator może być montowany na liniach o różnych konfiguracjach położenia przewodów, bez wyłączenia linii spod napięcia i może pracować zarówno w miejscach zainstalowania rozłączników, jak i samodzielnie. Urządzenie nie wymaga dokonywania żadnych uciążliwych, dodatkowych czynności strojenia, celem dopasowania go do warunków obiektowych. Zestaw pomiarowy charakteryzuje się prostym montażem i łatwym zadawaniem nastaw, zapewniając poprawność działania.



Rys.2. Działanie sygnalizatora SZN

5. Dane techniczne

Wykrywane zwarcia doziemne	Przemijające i trwałe w przedziale 2,5÷500 [A]
Wykrywane zwarcia międzyfazowe	Przemijające i trwałe powyżej 125 [A]
Próg komparatora poziomu I_r */	– nastawa prądowa 5 ÷ 50 [A] co 5A lub 2,5 ÷ 25 [A] co 2,5A
Niedokładność zadawania nastaw	± 15 %
Czas przekroczenia nastawy: TP**/	100 ÷ 400 [ms], co 100ms
Czas blokady sygnału od prądu udarowego (przy załączeniu linii) TB	100 lub 200 [ms]
Pobudzenie sygnalizatora – czas TO	– natychmiast po wystąpieniu zwarcia (zwarcia przemijające i nieprzemijające) – dostosowane do automatyki SPZ: po wyłączeniu napięcia linii, po czasie zadawanym w granicach 10 ÷ 90 [s] co 10s, liczonym od momentu wystąpienia zwarcia (tylko zwarcia nieprzemijające)
Odległość czujnik – przewody linii SN	3÷7m (zalecane: 5m)
Przewód: czujnik – urządzenie pomiarowe	koncentryczny, długość: 8m maksymalnie (na życzenie): 15m

Sygnalizacja lokalna – lampki typu LED: (świecenie się lampek tylko przy zasilaniu zewnętrznym lub w czasie testu, również przy przełączniku TEST/KASOWANIE w pozycji: KASOWANIE.		„zasilanie” (kolor zielony), „wyłączenie” (kolor żółty), „analiza” (kolor zielony), „test” (kolor niebieski), „zwarcie” (kolor czerwony)
Sygnalizacja zewnętrzna stanu zwarcia (alarmowego)		– 2 sekcje przełączne przekaźnika - do połączenia z wejściami informacyjnymi; parametry styków: 24V AC/DC; 2A AC/DC, (działanie tylko przy zasilaniu zewnętrznym) – klucz tranzystorowy przeznaczony do sterowania przekaźnika zewnętrznego o parametrach 24V DC /10mA, – lampka LED lub stroboskopowa (w ramach wyposażenia dodatkowego)
Test poprawności działania, wykonywany:		Zdalnie – napięciem 24V DC Lokalnie – przełącznikiem:TEST/KASOWANIE
Czas trwania sygnalizacji zwarcia – czas TS:		- 20s albo 2h (albo inne - na życzenie) - do momentu ponownego załączenia linii lub kasowania sygnałem zewnętrznym lub kasowania ręcznie -przełącznikiem
Obudowy		Czujnik (razem z wysięgnikiem): – stopień ochrony IP65 – długość wysięgnika: 1m albo 3m Sygnalizator: – Obudowa f-my FIBOX Finlandia, typ MNX PC 150/50 LT; IP65 – wymiary (WxSxG): 150x180x50 mm – klasa izolacji: II Lampki – stopień ochrony IP65 – wymiary (WxSxG): 95x60x80mm + daszek
Zasilanie	SZN-1	– zewnętrzne: 24V DC /max200mA ±20%
	SZN-2	– lokalne: bateria litowa firmy SAFT Francja typ LS 33600 3,6V/17Ah (R20) (okres pracy: około 6 lat), lub – zewnętrzne: 24V DC /200mA ±20%
Warunki środowiskowe Temperatura pracy Temperatura przechowywania Wilgotność względna Odporność na zakłócenia zewnętrzne		-35°C ÷ + 55°C -40°C ÷ + 85°C 98% wg PN-EN61000-4-11 i PN-EN61000-4-2

*/ – Nastawa prądowa jest niezależna od prądu obciążenia I_{obc} linii w stanie normalnej pracy. Nastawa odpowiada wypadkowym prądom pojemnościowym przy zwarciu doziemnym. Wartość prądu zwarcia międzyfazowego jest zależna od współczynnika niesymetrii N_z (p.8.2.) i wynika z obliczenia.

**/ – pobudzenie układu pomiarowego sygnalizatora sygnałem przekraczającym próg zadziałania (zadany nastawą), o mniej niż 5% lub przez czas krótszy od zadanej nastawy czasu TP (100ms / 200ms) przekroczenia progu, będzie ignorowane - podzespoły sygnalizacyjne nie będą występowane. Przekroczenie progu o wartość większą niż 5% przez czas dłuższy od nastawy opóźnienia TP - spowoduje wskazanie zwarcia w linii (pobudzenie).

6. Kompletacja zestawu sygnalizatora

W skład zestawu wchodzi:

- czujnik pomiarowy pola magnetycznego wraz z przewodem koncentrycznym w pancerzu ochronnym, o długości 8m, maksymalnie 15m (na życzenie - zamontowany na wysięgniku),
- sygnalizator,
- lampka (w ramach wyposażenia dodatkowego): LED albo stroboskopowa.

7. Wykonania

Sygnalizator jest oferowany w dwóch wykonaniach:

SZN-1 – zasilanie zewnętrzne 24V DC,

SZN-2 – zasilanie z wewnętrznej baterii litowej 3,6V lub/i ze źródła zewnętrznego 24V DC.

Sygnalizatory mogą dodatkowo być wyposażone we wskaźnik świetlny, wymagany gdy informacja o pobudzeniu nie przechodzi poprzez układy telemechaniki.

8. Współczynniki niesymetrii linii napowietrznej

8.1. Współczynnik niesymetrii N_o linii w stanie normalnej pracy

W stanie normalnej pracy linii napowietrznej, sygnał pomiarowy otrzymywany z czujnika pola magnetycznego jest zależny od niesymetrii położenia czujnika względem przewodów linii, wynikającej z konfiguracji przewodów (wymiarów linii) i miejsca umieszczenia czujnika pod przewodami. Wartość współczynnika niesymetrii N_o , jest parametrem jaki należy uwzględnić w warunkach dla nastaw sygnalizatora.

Współczynnik niesymetrii N_o można określić jako stosunek natężenia pola magnetycznego w punkcie umieszczenia czujnika, wywołanego prądem obciążenia I_{obc} , płynącym w linii SN do natężenia pola magnetycznego od prądu I_{obc} płynącego w jednym umownym przewodzie położonym w odległości H od czujnika, jak pokazano na rysunku 3, poniżej.

8.2. Współczynnik niesymetrii N_z linii w stanie zwarcia międzyfazowego

W stanie zwarcia międzyfazowego linii napowietrznej, sygnał pomiarowy otrzymywany z czujnika pola magnetycznego jest zależny od niesymetrii N_z położenia czujnika względem przewodów linii, między którymi nastąpiło zwarcie. Wartość współczynnika niesymetrii N_z , jest parametrem jaki należy uwzględnić w warunkach dla nastaw sygnalizatora.

Współczynnik niesymetrii N_z można określić jako stosunek natężenia pola magnetycznego w punkcie umieszczenia czujnika, wywołanego prądem zwarcia I_z , płynącym w przewodach linii SN do natężenia pola magnetycznego od prądu I_z płynącego w jednym umownym przewodzie położonym w odległości H od czujnika.

Poniżej przedstawiono typowe konfiguracje linii SN w układzie płaskim i w układzie trójkątnym, dla których obliczono wartości współczynników niesymetrii N_o i N_z , w zależności od odległości umieszczenia czujnika pod linią. Współczynnik N_z dla linii w układzie płaskim – podano dla zwarcia pomiędzy fazami prowadzonymi przewodami bocznymi, którego wartość dla pracy sygnalizatora można przyjąć jako najmniejszą (współczynnik N_z przy zwarciach pomiędzy fazami prowadzonymi przewodem środkowym i bocznym ma wartość większą lub zbliżoną i spełnienie warunku dla nastaw sygnalizatora będzie mniej krytyczne). Odpowiednio, współczynnik N_z dla linii w układzie trójkątnym – podano dla zwarcia pomiędzy fazami L2 i L3.

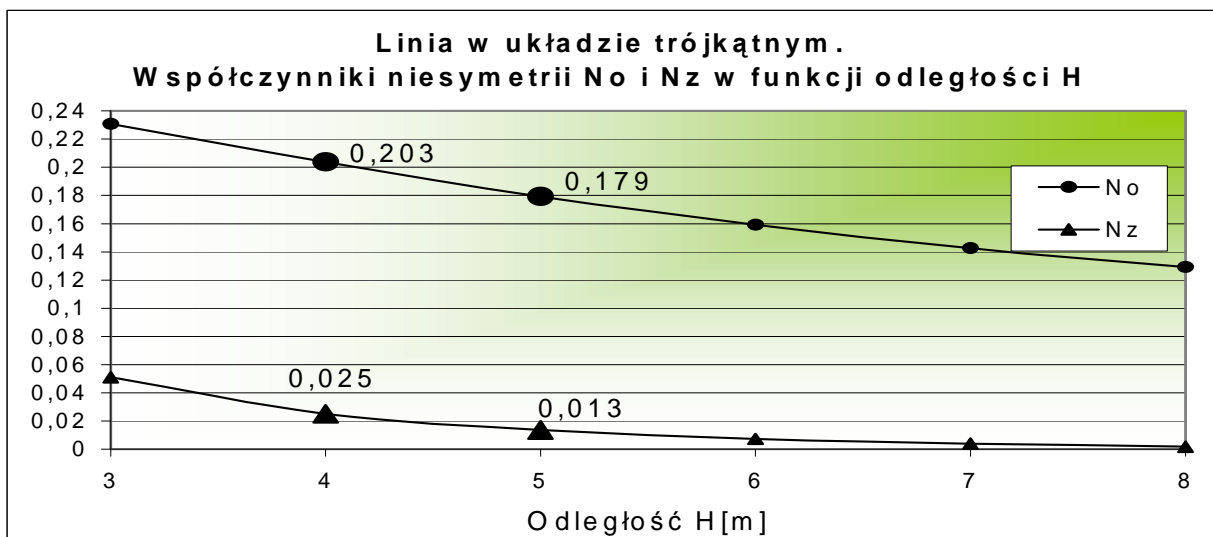
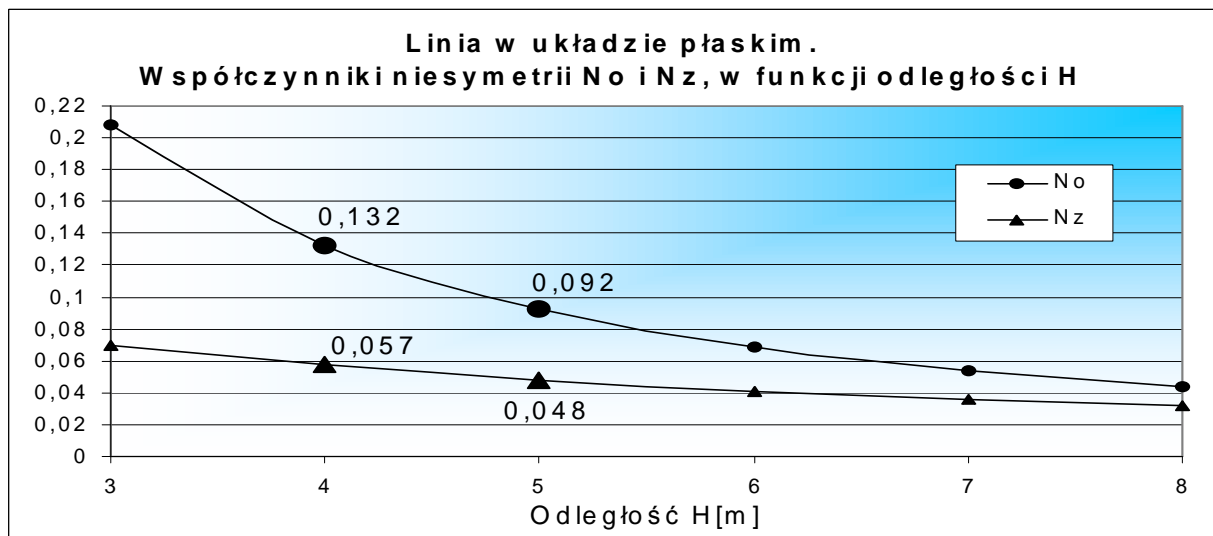
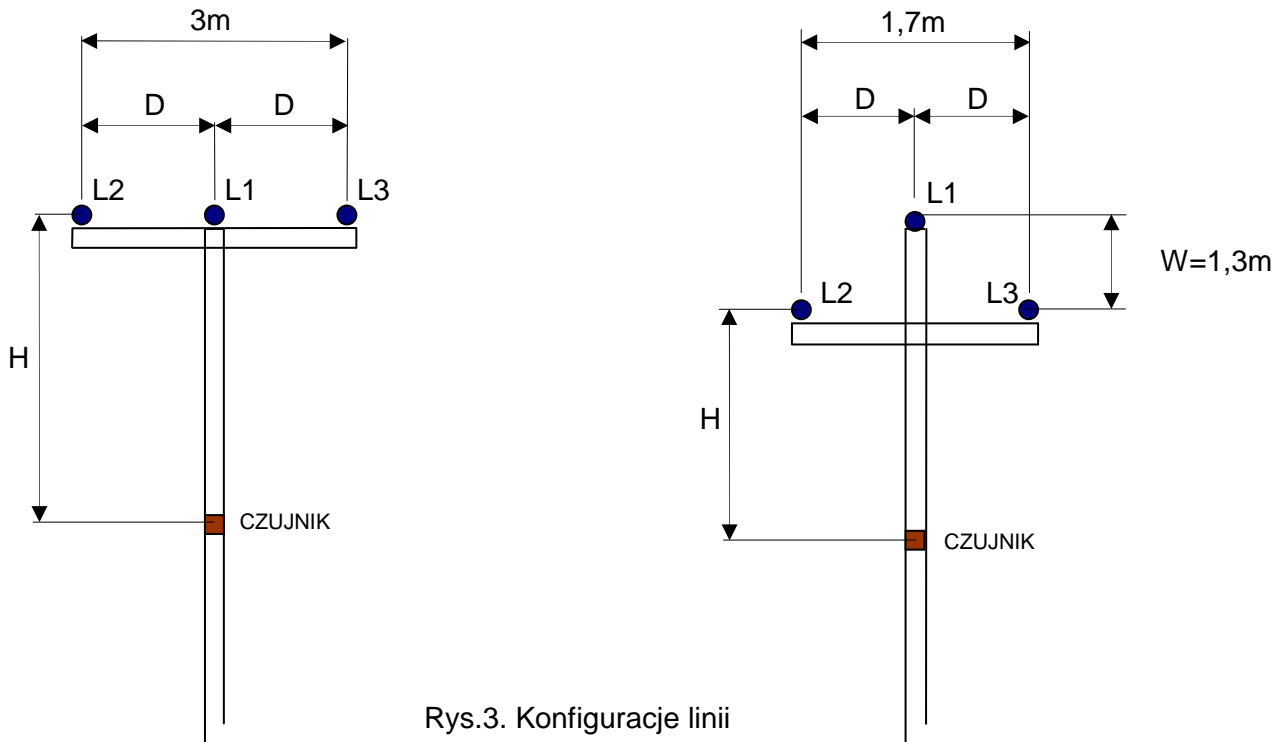
Obliczone współczynniki pokazano w Tabeli 1 i na wykresach poniżej:

Tabela 1. Współczynniki niesymetrii N_o , N_z

Odległość H [m]		3	4	5	6	7	8
Linia w układzie płaskim	N_o	0,208	0,132	0,092	0,068	0,053	0,043
	N_z	0,069	0,057	0,048	0,041	0,035	0,032
Linia w układzie trójkątnym	N_o	0,231	0,203	0,179	0,159	0,143	0,129
	N_z	0,051	0,025	0,013	0,007	0,004	0,002

Linia w układzie płaskim:

Linia w układzie trójkątnym:



9. Montaż i instalacja

9.1. Montaż

- **Czujnik pomiarowy** w obudowie zaopatrzonej w daszek, należy zamocować na sztywno na wysięgniku z materiału niemagnetycznego. Wysięgnik zaleca się wykonać np. z rury PE (polietylen) o przekroju kwadratowym 50x50mm, grubości ścianki 4mm (produkcji firmy SIMONA POLSKA Sp. z o.o. Wrocław). Wysięgnik powinien umożliwić umiejscowienie czujnika w odległości 1m od konstrukcji słupa SN i zapewnić maksymalną symetrię położenia czujnika względem przewodów linii. Czujnik zaleca się montować w odległości $H = 5\text{m}$ pod przewodami linii, zapewniając jak największą odległość od źródeł pola magnetycznego np. transformatora sn/nn i przewodów nn. Obudowę, wraz z daszkiem, montować tak, aby oś poprowadzona wzdłuż jej wymiaru 60mm, była prostopadła do przewodów linii.



Zalecana odległość H umieszczenia czujnika nie jest krytyczna. Wraz ze zwiększaniem odległości czujnika od linii maleją wartości współczynników niesymetrii, z tego względu przy większej odległości sygnalizator otrzymuje trudniejsze warunki przy wykrywaniu zwarć międzyfazowych, np. linia SN w układzie trójkątnym charakteryzuje się znacznym maleniem wartości współczynnika N_z . Nadmierne zwiększanie odległości nie jest również wskazane, ponieważ czujnik stawiał się będzie bardziej podatny na obce pola magnetyczne, mogące zakłócić pracę sygnalizatora. **Za optymalną odległość H można przyjąć 5m.**

- **Sygnalizator** zaleca się montować w miejscu zabezpieczonym przed bezpośrednim działaniem warunków atmosferycznych. Montaż obudowy – czterema wkrętami do płyty, poprzez otwory dostępne po odkręceniu i zdjęciu pokrywy. Do listwy zaciskowej sygnalizatora podpiąć kabel czujnika, który jest prowadzony w dodatkowej osłonie ochronnej. Pozostałe podłączenia do listwy zaciskowej – wg tabeli 2, p. 10.1. **Zachować szczelność dławnic.**
- **Zewnętrzna sygnalizacja optyczna** - lampki montować w dowolnym, dogodnym miejscu.

9.2. Instalacja

Podłączenie czujnika pola magnetycznego

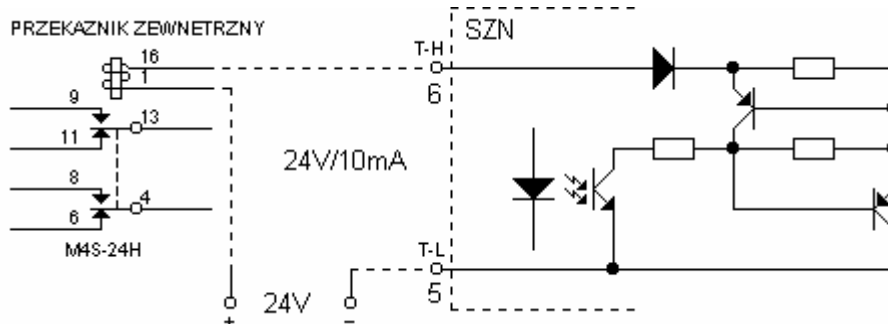
Końcówki przewodu ekranowanego podłączyć zgodnie z Tabelą 2, do zacisków nr 1 i 2. Przewód powinien być maksymalnie oddalony od przewodu zasilania z transformatora SN/nn oraz z dala od przewodu antenowego urządzenia transmisji radiowej.

Podłączenie lampki

Zaciski lampki, oznaczone numerami 3 i 4 podłączyć zgodnie z Tabelą 2.

Sterowanie przekaźnika zewnętrznego

Podłączenie przekaźnika do klucza tranzystorowego wykonać wg rysunku 4:

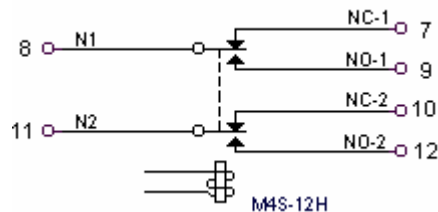


Rys.4. Sterowanie przekaźnika zewnętrznego

Wewnętrzny przekaźnik alarmu (działanie tylko przy zasilaniu zewnętrznym sygnalizatora)

Sygnalizator w stanie nieaktywnym: zwarte wyprowadzenia 7-8 oraz 10-11.

Sygnalizator pobudzony: zwarte wyprowadzenia 8-9 oraz 11-12.



Rys.5. Wewnętrzny przekaźnik alarmu

Pomiar napięcia baterii U_{BAT}

W wykonaniu SZN-2 sygnalizatora zawierającego baterię litową, sprawdzenie stanu baterii wykonać przez pomiar napięcia pomiędzy zaciskami o nr 13, 19. Wartość napięcia nie powinna być mniejsza niż 3,55V.

Dodatni biegun baterii jest wyprowadzony do zacisku nr 13 poprzez rezystancję 100 Ω.

Sterowanie zdalne - procedura KASOWANIE/TEST/KASOWANIE, punkt 12.

Kasowanie – poprzez podanie zewnętrznego napięcia na zaciski o nr 16, 17.

Test - podanie napięcia na zaciski o nr 14, 15 wywoła stan pobudzenia.

Napięcia sterowania: w granicach $12 \div 24V$ DC, z zachowaniem polaryzacji, jak w Tabeli 2.

Zasilanie

Zewnętrzne: Zasilanie ze źródła o napięciu $24V$ DC $\pm 20\%$. Maksymalny pobór prądu przez urządzenie wynosi 200mA. Bezpiecznik zasilania zewnętrznego typu WTA-T/L 250mA.

Baterijne (dotyczy SZN-2): poprzez przełączenie przełącznika baterii w pozycję BAT – ON.

Wymaganie: czas wyłączenia zasilania sygnalizatora - większy niż 3s.

10. Nastawy parametrów**10.1 Opis i rozmieszczenie nastaw**

Parametry sygnalizatora zadaje się przełącznikami umieszczonymi przy listwie zaciskowej. W tym celu sygnalizator posiada:

- Przełącznik oznaczony S1: nastawy odległości H, czasu TB blokady sygnału od prądu rozruchowego występującego przy załączeniu linii, zakresu nastawy prądowej ZNP,
- Przełącznik oznaczony S2: nastawy prądowej „I_r” (prądu rozruchu)

- Przełącznik oznaczony S3: funkcji kasowania pobudzenia przy załączeniu linii, momentu kasowania pobudzenia po załączeniu linii, nastawy czasu sygnalizacji TS, czasu TP przekroczenia nastawy prądowej,
 - Przełącznik oznaczony S4 nastawy czasu opóźnienia sygnalizacji TO (dostosowanie sygnalizatora do parametrów czasowych automatyki samoczynnego powrotu zasilania -SPZ).
- Zadawanie nastaw podano w tabelach (tłustym drukiem wyróżniono nastawy fabryczne):

Tabela 2: Opis sygnałów na złączu sygnalizatora

Nr zacisku	Nazwa sygnału	Łączyć
1	CZ-L; (GND)	Czujnik, ekran kabla koncentrycznego (przewód zielony)
2	CZ-H	Czujnik, sygnał kabla koncentrycznego (przewód brązowy)
3	L3	Lampka (-); Listwa zaciskowa lampki: zacisk nr 3
4	L4	Lampka (+); Listwa zaciskowa lampki: zacisk nr 4
5	T-H	Sterowanie przełącznika zewnętrznego, wg rys.4
6	T-L	Sterowanie przełącznika zewnętrznego, wg rys.4
7	NC-1	Styk przełącznika alarmu, przy braku alarmu połączony z N1
8	N1	Styk N1 przełącznika alarmu
9	NO-1	Styk przełącznika alarmu, w stanie alarmu połączony z N1
10	NC-2	Styk przełącznika alarmu, przy braku alarmu połączony z N2
11	N2	Styk N2 przełącznika alarmu
12	NO-2	Styk przełącznika alarmu, w stanie alarmu połączony z N2
13	U BAT	Napięcie baterii; rezystancja źródła: 100 Ω
14	-T	Ujemny biegun napięcia sterowania (TEST): -DC = 12V ÷ 24V
15	+T	Dodatni biegun napięcia sterowania (TEST): +DC = 12V ÷ 24V
16	-K	Ujemny biegun napięcia sterowania (KASOWANIE): -DC = 12V ÷ 24V
17	+K	Dodatni biegun napięcia sterowania (KASOWANIE): +DC = 12V ÷ 24V
18	U AC	Napięcie technologiczne: 42mV sk / 1A I _c sk; I _{źródła} sk max = 0,1mA
19	0V DC	Zasilanie zewnętrzne: ujemny zacisk napięcia
20	+24V DC	Zasilanie zewnętrzne: dodatni zacisk napięcia

Tabela 3. Przełącznik S1

NR						NASTAWA		
1	2	3	4	5	6	H [m]	TB – czas blokady	ZNP zakres nastawy prądowej I _r
ON	ON	OFF	OFF			3*		
ON	OFF	OFF	OFF			4		
OFF	ON	OFF	OFF			5		
OFF	OFF	ON	OFF			6		
OFF	OFF	OFF	ON			7		
				ON/OFF			100ms/ 200ms	
					ON/OFF			2,5A÷25A / 5A+50A

*/ - nie zalecane

Tabela 4. Przełącznik S2 nastawy prądowej „I_r”

POZYCJA	WARTOŚĆ NASTAWY „I _r ” [A] (zakres: wg ZNP –zakres nastawy prądowej)	
	ZAKRES: 2,5A ÷ 25A	ZAKRES: 5A ÷ 50A
0	2,5	5
1	5	10
2	7,5	15
3	10	20
4	12,5	25
5	15	30
6	17,5	35
7	20	40
8	22,5	45
9	25	50

Tabela 5. Przełącznik S3

NASTAWY					
Kasowanie przy załączeniu linii	Moment kasowania po załączeniu linii	TS – czas sygnalizacji	TP – czas przekroczenia nastawy		
POZYCJE PRZEŁĄCZNIKA S3					
1	2	3	4	5	
ON – brak kasowania OFF - kasowanie					
	ON – natychmiast OFF – po 10s				
		ON – 2h OFF – 20s			
			TP [ms]	100	ON
				200	OFF
				300	ON
				400	OFF

Tabela 6. Przełącznik S4 nastawy czasu opóźnienia wskazania alarmu: TO

Pozycja S4	WARTOŚĆ CZASU OPÓŹNIENIA „TO” [s]									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
TO [s]	0*	10	20	30	40	50	60	70	80	90

*/ - wskazanie awarii: natychmiastowe (zwarcia przemijające i trwałe);
pozycje 1 ÷ 9: zwarcia trwałe.

10.2 Dobór nastawy prądowej „I_r” i warunki rozruchu

- Dobór nastawy prądowej „I_r” zależy od możliwości spełnienia warunków nierówności, uwzględniających:
 - współczynniki niesymetrii N₀ i N_z, odczytane z wykresu dla przyjętej odległości H
 - wartość prądu obciążenia I_{obc}
 - wartość prądu zwarcia międzyfazowego I_{ZW 2}
 - wartość prądu zwarcia 3-fazowego I_{ZW 3}
 - wartość prądu pojemnościowego „zdrowej” lub doziemionej linii: I_{CU} (za punktem pomiarowym zainstalowania sygnalizatora)
 - wartość sumaryczna prądu zwarcia doziemnego sieci: I_{CS}
 - wartość prądu wymuszenia składowej czynnej I_{RW} (dla sieci kompensowanej z AWSC)
 - współczynnik bezpieczeństwa k_b; wartość zalecana w granicach (2÷ 4)
 - współczynnik czułości k_c; wartość zalecana ≥ 1,2
 - prąd bierny (indukcyjny lub pojemnościowy) nieskompensowania I_N

Prądowa nastawa bezwzględna „I_r” wyrażona w [A] wynika z bezwzględnego przyrostu wartości natężenia pola magnetycznego w punkcie umieszczenia czujnika, jaki wystąpi przy doziemieniu lub zwarciu międzyfazowym. Nastawa dostosowuje sygnalizator do warunków obiektowych i określa minimalne wielkości prądów zwarcia wykrywane przez sygnalizator.

Wartość nastawy jest zadawana w zakresie 2,5A ÷ 25A lub 5A ÷ 50A. Można przyjąć, że wartości nastawy odpowiadają prądom: zwarcia doziemnego I_{CS} i pojemnościowemu I_{CU} oraz wymuszenia składowej czynnej I_{RW} (w dodawaniu wektorowym) w miejscu zainstalowania sygnalizatora. Prąd zwarcia międzyfazowego I_{ZW} jest natomiast uwzględniany ze współczynnikami niesymetrii: N_z – przy zwarcu dwóch faz i N₀ – przy zwarcu wszystkich trzech faz.

- a/ Doziemienie – sieć kompensowana
Warunkiem poprawnej pracy jest, aby sygnalizator był pobudzony prądem ziemnozwarciowym I_{CS}, z uwzględnieniem prądu pojemnościowego I_{CU} (za miejscem pomiarowym sygnalizatora) oraz prądu wymuszenia składowej czynnej I_{RW} (dla sieci z automatyką AWSC). Jednocześnie sygnalizator na linii „zdrowej” nie powinien być pobudzony prądem pojemnościowym I_{CU} jaki wystąpi przy doziemieniu:

1/1

$$I_{CU} \cdot k_b \leq I_r \leq (I_N + I_{CU} + I_{RW}) / k_c$$

przy czym wartość w nawiasie: $(I_N + I_{CU} + I_{RW}) = \{ (I_N + I_{CU})^2 + I_{RW}^2 \}^{0,5}$ oznacza, że dodawanie prądów jest wektorowe.

b/ Doziemienie – sieć z izolowanym punktem zerowym

$$I_{CU} \cdot k_b \leq I_r \leq (I_{CS} - I_{CU}) / k_c$$

c/ Doziemienie – sieć z punktem zerowym uziemionym przez rezystor

$$I_{CU} \cdot k_b \leq I_r \leq \{ I_{RW}^2 + (I_{CS} - I_{CU})^2 \}^{0,5} / k_c$$

- Zwarcie międzyfazowe

Warunek wykrycia prądu zwarcia dwufazowego zależy od współczynnika N_z :

$$/2/ \quad I_{ZW2} \geq (I_r \cdot k_c) / N_z$$

- Zwarcie trójfazowe ($N_z = N_o$) jest funkcją współczynnika N_o .

Warunek wykrycia zwarcia trójfazowego:

$$/3/ \quad I_{ZW3} \geq (I_r \cdot k_c) / N_o$$

- Nastawa bezwzględna I_r określa ponadto maksymalny skok prądu obciążenia, o wartość ΔI_{obc} , nie powodujący jeszcze niepożądanego pobudzenia sygnalizatora:

$$/4/ \quad (N_o \cdot \Delta I_{obc}) \leq I_r; \quad \Delta I_{obc} \leq I_r / N_o$$

10.3. Przykłady obliczenia nastawy prądowej „ I_r ” (dla sieci kompensowanej)

Przykład 1, dla linii w układzie płaskim:

Zakładając wartości prądów:

$I_{obc} = 25A$; $I_{CU} = -10A$; oraz współczynniki $k_b = k_c = 1,5$,

a także przyjmując odległość $H = 5m$, dla której współczynniki niesymetrii w przybliżeniu wynoszą: $N_o = 0,1$; $N_z = 0,05$;

- Dla nastawy prądowej otrzymujemy wartość I_r wg warunku /1/:

$$I_r = 15A \text{ oraz}$$

$$I_N + I_{CU} + I_{RW} \geq 22,5A;$$

Z warunku /2/ otrzymujemy:

$$I_{ZW2} \geq 450A$$

Przy zwarciu 3-fazowym wg warunku /3/:

$$I_{ZW3} \geq 225A$$

Skok prądu obciążenia, od wartości I'_{obc} do wartości I''_{obc} , nie powodujący jeszcze niepożądanego pobudzenia sygnalizatora, wg warunku /4/:

$$\Delta I_{obc} = 150A.$$

Przykład 2, dla linii w układzie płaskim:

Zakładając wartości prądów:

$I_{obc} = 25A$; $I_{CU} = -2,5A$; oraz współczynniki $k_b = k_c = 2$,

a także przyjmując odległość $H = 6m$, dla której współczynniki niesymetrii wynoszą:

$N_o = 0,07$; $N_z = 0,04$;

- Dla nastawy prądowej otrzymujemy wartość I_r wg warunku /1/:

$$I_r = 5A \text{ oraz}$$

$$I_N + I_{CU} + I_{RW} \geq 10A;$$

Z warunku /2/ otrzymujemy:

$$I_{ZW2} \geq 250A$$

Przy zwarciu 3-fazowym wg warunku /3/:

$$I_{ZW3} \geq 145A$$

Skok prądu obciążenia, od wartości I'_{obc} do wartości I''_{obc} , nie powodujący jeszcze niepożądanego pobudzenia sygnalizatora, wg warunku /4/:

$$\Delta I_{obc} = 71,4A.$$

Przykład 3, dla linii w układzie trójkątnym:

Zakładając wartości prądów:

$$I_{obc} = 25A; I_{CU} = -10A; \text{ oraz współczynniki } k_b = k_c = 1,5,$$

a także przyjmując odległość $H = 4m$, dla której współczynniki niesymetrii wynoszą:

$$N_o = 0,2; N_z = 0,025;$$

- Dla nastawy prądowej otrzymujemy wartość I_r wg warunku /1/:

$$I_r = 15A \text{ oraz}$$

$$I_N + I_{CU} + I_{RW} \geq 22,5A;$$

Z warunku /2/ otrzymujemy:

$$I_{ZW2} \geq 900A$$

Przy zwarciu wszystkich trzech faz wg warunku /3/:

$$I_{ZW3} \geq 112,5A$$

Skok prądu obciążenia, od wartości I'_{obc} do wartości I''_{obc} , nie powodujący jeszcze niepożądanego pobudzenia sygnalizatora, wg warunku /4/:

$$\Delta I_{obc} = 75A.$$

11. Lampki kontrolne

Umieszczone na płycie czołowej sygnalizatora lampki kontrolne są uaktywniane:

- przy zasilaniu zewnętrznym lub
- w stanie testu (wywołanego sygnałem TEST), jak również
- przy przełączniku kontrolnym w położeniu „KASOWANIE”.

Lampka „ZASILANIE” (koloru zielonego) - wskazuje obecność napięcia zasilania i stan baterii, jak podano w punkcie 12.

Lampka „WYŁĄCZENIE” (koloru żółtego) – wskazuje linię wyłączoną spod napięcia.

Lampka „ANALIZA” (koloru zielonego) – wskazuje analizę zmian zachodzących w linii.

Jeżeli sygnalizator nie był pobudzony, lampka zaświeci się po wystąpieniu pobudzenia na czas opóźnienia TO, ustawiony przełącznikiem S4. Po przeprowadzeniu analizy w zadanym czasie – lampka gaśnie.

Jeżeli lampka zaświeci się w czasie pobudzenia, a sygnalizator pracuje w trybie kasowania z opóźnieniem (10s) – oznacza to powrót napięcia zasilającego w linii. W tym czasie jest prowadzona analiza czy powrót napięcia jest trwały, tzn. dłuższy niż 10s.

Lampka „TEST” (koloru niebieskiego) – świeci się przez zadany czas sygnalizacji (20s lub 2h).

Lampka „ALARM” (koloru czerwonego) – wskazuje pulsująco stan sygnalizacji pobudzenia (lub stale – w kompletacji sygnalizatora z lampką stroboskopową).

12. Sprawdzenie poprawności działania

Po zainstalowaniu urządzenia i zadaniu nastaw, sygnalizator można sprawdzić przyciskiem T (test) / K (kasowanie), umieszczonym na obudowie:

Testowanie wykonywać w procedurze: KASOWANIE / TEST / KASOWANIE

- KASOWANIE: poprzez chwilowe przełączenie przełącznika w pozycję KASOWANIE.
- TEST: poprzez chwilowe przełączenie przełącznika w pozycję TEST – urządzenie będzie pobudzone zależnie od pozycji nastaw.

Procedura może być także uruchamiana sygnałami sterowania zewnętrznego podawanymi na styki listwy zaciskowej: 16-17 (KASOWANIE); 14-15 (TEST), jak podano w tabeli 2.

Dodatkowa funkcja przełącznika „TEST-KASOWANIE”: sprawdzenie stanu baterii

Przy zasilaniu z baterii wewnętrznej, przy przełączniku w pozycji KASOWANIE, brak świecenia się lampki „zasilanie” wskazuje na stan znacznego rozładowania baterii wewnętrznej.

13. Zasilanie

Urządzenie w wykonaniu SZN-1 jest przystosowane do zasilania z zewnętrznego źródła o napięciu 24V DC $\pm 20\%$. Pobór prądu ze źródła wynosi maksymalnie 200mA. Obok listwy zaciskowej umieszczono bezpiecznik zasilania zewnętrznego typu WTA-T/L 250mA.

Wykonanie SZN-2 jest przystosowane do zasilania z wewnętrznej baterii litowej typ LS

33600 3,6V/17Ah (R20), firmy SAFT Francja (lub innej o tych samych parametrach). Przy zasilaniu z baterii wewnętrznej, przełącznik S5 przełączyć w położenie „ON”. W tym wykonaniu urządzenie zawierające podłączoną baterię wewnętrzną, może być jednocześnie podłączone do zewnętrznego źródła zasilania. Wtedy urządzenie pobiera prąd jedynie ze źródła zewnętrznego.

14. Obsługa i konserwacja

Zainstalowany sygnalizator działa bezobsługowo. Urządzenie nie wymaga konserwacji.

15. Przechowywanie i transport

Komplet sygnalizatora jest dostarczany w opakowaniu transportowym. Sygnalizator można transportować i przechowywać wg ogólnych zasad przyjętych dla aparatury kontrolno-pomiarowej.

16. Gwarancja

Producent udziela dwuletniej gwarancji na produkowane przez siebie urządzenia i prowadzi serwis pogwarancyjny swoich produktów.

17. Zamówienia

Sygnalizatory SZN-1, SZN-2 zamawiać u producenta. W szczególności należy uzgodnić typ lampki wskaźnikowej oraz długość przewodu czujnika (jeżeli inna niż standardowa: 8m).

SOFTIN**DEKLARACJA ZGODNOŚCI**

(zgodnie z ISO/IEC17050-1)

1) **Nr 27/S1/2012**2) Producent: Przedsiębiorstwo Usługowo-Produkcyjne **SOFTIN** Sp. z o.o.
Adres: 50-506 Wrocław, ul. Piękna 743) Wyrób: **SZN-1 Sygnalizator zwarć doziemnych i międzyfazowych w sieciach napowietrznych SN**

4) Opisany powyżej wyrób, wykonany zgodnie z dokumentacją techniczną P.U-P. SOFTIN Sp. z o.o. jest zgodny z wymaganiami następujących norm:

Nr dokumentu	Tytuł	Wydanie
5) PN-EN 61010 -1:2011E	Wymaganie bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych – Część 1: Wymagania ogólne.	2011
PN-EN 61000-6-2:/ Ap1:2009P+Ap2:2009P	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-2: Normy ogólne – Odporność w środowiskach przemysłowych.	2008
PN-EN 61000-6-4/A1:2012P	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-4: Normy ogólne – Norma emisji w środowiskach przemysłowych.	2008
PN-EN 60255-26:2010E	Przełączniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe – Część 26: Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (do 1GHz według PN-EN 50263:2004).	2010

W/w normy są zharmonizowane z dyrektywami Unii Europejskiej 2006/95/WE z późniejszymi zmianami oraz 2004/108/WE z późniejszymi zmianami.

Informacje dodatkowe:

6) Deklaracja wystawiona w oparciu o sprawozdania z badań:

- Laboratorium Badawcze – Instytut Automatyki Systemów Energetycznych Sp. z o.o.
51-618 Wrocław, ul. Wystawowa 1
 - Świadectwo wykonania badań Nr 10/DL/III/07
 - Sprawozdanie z badań Nr 15/DL/I/07
 - Sprawozdanie z badań Nr 22/DL/I/07
 - Opinia Laboratorium Badawczego – IASE – 2012r.

Wrocław, dnia 22.06.2012r.

7) Stanisław Szabla – Prezes Zarządu

PREZES ZARZĄDU

Stanisław Szabla

SOFTIN**DEKLARACJA ZGODNOŚCI**

(zgodnie z ISO/IEC17050-1)

- 1) **Nr 28/S1/2012**
- 2) Producent: Przedsiębiorstwo Usługowo-Produkcyjne **SOFTIN Sp. z o.o.**
Adres: 50-506 Wrocław, ul. Piękna 74
- 3) Wyrób: **SZN-2 Sygnalizator zwarcí doziemnych i międzyfazowych w sieciach napowietrznych SN**
- 4) Opisany powyżej wyrób, wykonany zgodnie z dokumentacją techniczną P.U-P. SOFTIN Sp. z o.o., jest zgodny z wymaganiami następujących norm:

Nr dokumentu	Tytuł	Wydanie
5) PN-EN 61010 -1:2011E	Wymaganie bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych – Część 1: Wymagania ogólne.	2011
PN-EN 61000-6-2:/ Ap1:2009P+Ap2:2009P	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-2: Normy ogólne – Odporność w środowiskach przemysłowych.	2008
PN-EN 61000-6-4/A1:2012P	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-4: Normy ogólne – Norma emisji w środowiskach przemysłowych.	2008
PN-EN 60255-26:2010E	Przełączniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe – Część 26: Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (do 1GHz według PN-EN 50263:2004).	2010

W/w normy są zharmonizowane z dyrektywami Unii Europejskiej 2006/95/WE z późniejszymi zmianami oraz 2004/108/WE z późniejszymi zmianami.

Informacje dodatkowe:

- 6) Deklaracja wystawiona w oparciu o sprawozdania z badań:
 - Laboratorium Badawcze – Instytut Automatyki Systemów Energetycznych Sp. z o.o.
51-618 Wrocław, ul. Wystawowa 1
 - Świadectwo wykonania badań Nr 10/DL/III/07
 - Sprawozdanie z badań Nr 15/DL/I/07
 - Sprawozdanie z badań Nr 22/DL/I/07
 - Opinia Laboratorium Badawczego – IASE – 2012r.

Wrocław, dnia 22.06.2012r.

PREZES ZARZĄDU

Stanisław Szabla

- 7) Stanisław Szabla – Prezes Zarządu

OFERTA

Oferujemy również sygnalizatory SZK-1 i SZK-2 na linie kablowe SN, w różnych wykonaniach obejmujących: zwarcia doziemne, zwarcia międzyfazowe, funkcję z algorytmem kierunkowym, komunikację radiowo-akustyczną, komunikację radiową.



Przedsiębiorstwo Usługowo-Produkcyjne „SOFTIN” Sp. z o.o.
ul. Piękna 74, 50-506 Wrocław
tel./fax. 71-372 81 37, tel. 71-345 91 55, 71-345 90 77
web: www.softin.com.pl e-mail: softin@softin.com.pl