

SOFTIN



SZK-1/SZK-2/SZK-2N
SYGNALIZATORY ZWARĆ
DOZIEMNYCH I MIĘDZYFAZOWYCH
W SIECIACH KABLOWYCH

PODRĘCZNIK UŻYTKOWNIKA

Spis treści

1. Sygnalizatory zwarć doziemnych i międzyfazowych typ SZK-1/SZK-2/SZK-2N	3
2. Przeznaczenie urządzeń	3
3. Lokalizacja uszkodzonego odcinka sieci kablowej	3
4. Dane techniczne	4
5. Kompletacja sygnalizatorów SZK-1/SZK-2/SZK-2N	5
6. Układ pracy	5
7. Montaż	7
8. Instalacja	7
9. Wstępne czynności manipulacyjne po wykonaniu instalacji	8
10. Nastawy parametrów	8
Doziemienie – praca progowa sygnalizatora	8
Doziemienie w sieci kompensowanej na liniach o dużej wartości prądu pojemnościowego	9
Zwarcie międzyfazowe	11
Wprowadzanie nastaw	12
11. Sygnalizatory SZK-1/SZK-2/SZK-2N w wersji radiowo-akustycznej	14
12. Sygnalizatory SZK-1/SZK-2/SZK-2N z odbiorczo-nadawczą komunikacją radiową	14
Komunikator SZK	15
13. Sprawdzenie działania sygnalizatorów SZK po wprowadzeniu nastaw.	17
Funkcje dodatkowe przycisków TEST i KASOWANIE	17
14. Obsługa - informacje dodatkowe	17
15. Konserwacja	17
Akumulator	17
Wymiana akumulatora	18
Bezpieczniki	18
16. Przechowywanie i transport	18
17. Gwarancja	18
18. Zamówienia	18
19. Montaż komparatorów i przekładnika Ferranti'ego na głowicy olejowej	20
20. Przykłady połączeń do listwy zaciskowej sygnalizatorów SZK-1/SZK-2/SZK-2N	21
21. Akumulator - karta katalogowa	23
Deklaracja Zgodności SZK-1	24
Deklaracja Zgodności SZK-2	25

1. Sygnalizatory zwarc̄ doziemnych i międzyfazowych typ SZK-1/SZK-2/SZK-2N

Sygnalizatory SZK-1/SZK-2/SZK-2N są konstrukcjami stosowanymi od kilku już lat przy lokalizacji uszkodzeń w sieciach SN. Urządzenia opracowano w wyniku współpracy z Zakładami Energetycznymi we Wrocławiu, Opolu i Krakowie oraz z Instytutem Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów (d. PIAP) we Wrocławiu. Badania certyfikacyjne wykonano w Instytucie Automatyki Systemów Energetycznych (IASE) we Wrocławiu.

Sygnalizator SZK-1 lokalizuje zwarcia doziemne w sieci SN.

Sygnalizatory SZK-2/SZK-2N lokalizują zwarcia doziemne i międzyfazowe w sieci SN.

Sygnalizatory SZK-1/SZK-2/SZK-2N uwzględniają potrzeby zgłoszone przez Zakłady Energetyczne eksploatujące sieci SN również z kablami tradycyjnymi i głowicami olejowymi, jak też posiadające sieci kablowe o utrudnionym dostępie do punktów zainstalowania sygnalizatorów w momencie lokalizacji uszkodzonego odcinka kablowego.

2. Przeznaczenie urządzeń

Sygnalizatory SZK są przeznaczone do lokalizacji zwarc̄ doziemnych i międzyfazowych (SZK-1 – tylko zwarc̄ doziemnych) występujących w liniach kablowych sieci kompensowanych i sieci z izolowanym lub uziemionym przez rezystor punktem neutralnym.

Przy zwarc̄u doziemnym, lokalizacja miejsca uszkodzenia w ciągach kablowych sieci elektrycznej średniego napięcia następuje w oparciu o pomiar prądu zerowego. W sieciach kompensowanych, o dużych prądach pojemnościowych ICU (prądach pojemnościowych udziału) i zawierających automatykę AWSC (automatyczne wymuszanie składowej czynnej), sygnalizatory SZK wykrywają stan zwarc̄u doziemnego, działając według algorytmu kierunkowego, z podwójnym pomiarem prądu ziemnozwarciowego. Pozwala to na jednoznaczne wyznaczenie doziemionego odcinka.

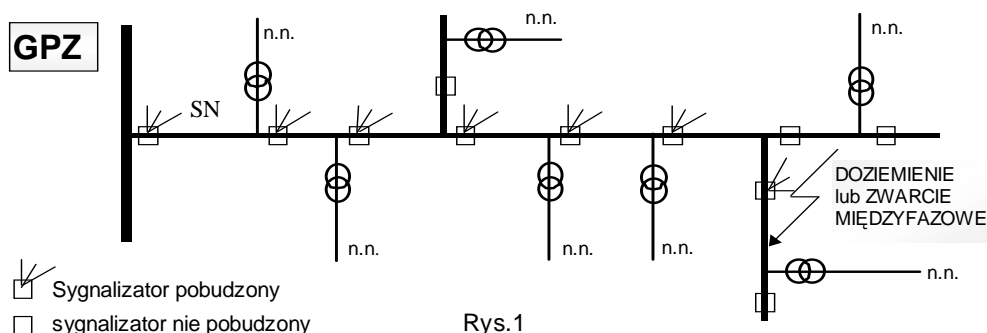
Zwarcie międzyfazowe (SZK-2 i SZK-2N) jest natomiast identyfikowane poprzez wykrycie przekroczenia zadanej granicy przez prąd obciążenia.

3. Lokalizacja uszkodzonego odcinka sieci kablowej

Sieć kablową SN dzieli się na odcinki, z których każdy jest nadzorowany przez jeden sygnalizator SZK. Sygnalizatory są montowane na początku każdego odcinka linii kablowej. Przy wystąpieniu doziemienia lub zwarc̄u międzyfazowego w odcinku linii, następuje pobudzenie sygnalizatorów zainstalowanych pomiędzy punktem wystąpienia uszkodzenia, a źródłem zasilania (GPZ). Lokalizująca obsługa pogotowia energetycznego może szybko ustalić uszkodzony odcinek, będący odcinkiem linii za ostatnim sygnalizatorem w ciągu sygnalizatorów pobudzonych, licząc od punktu zasilania. Pogotowie RDR identyfikuje pobudzone sygnalizatory, z uaktywnionymi świetlnymi lub akustycznymi wskaźnikami alarmowymi, a także z wykorzystaniem sygnału z przekaźników alarmu. Sygnalizatory w wykonaniu z modułem radiowym odbiorczo-nadawczym 433MHz identyfikowane mogą być zdalnie przy użyciu komunikatora SZK, o funkcjach opisanych dalej.

Sieć z sygnalizatorami SZK-2 i SZK-2N pozwala na identyfikację uszkodzonej linii kablowej w wyniku powstałego zwarc̄u doziemnego lub międzyfazowego. W liniach z kablami pojedynczymi wystarczające będzie wykrywanie jedynie zwarc̄u doziemnych sygnalizatorami SZK-1, ponieważ zwarcia międzyfazowe mogą wystąpić tutaj tylko jako wtórne.

Na rysunku 1 pokazano ciąg kablowy z zamontowanymi sygnalizatorami typu SZK, lokalizującymi miejsce wystąpienia doziemienia lub zwarc̄u międzyfazowego.



4. Dane techniczne

Próg komparatora poziom przy doziemieniu	1÷10 co 1A; 10÷50 co 5A; 50 ÷150 co10A; ±5%
Próg komparatora poziom przy zwarciu międzyfazowym	SZK-2: 300 ÷ 1200A co 100A; ±5% SZK-2N: 100 ÷ 325A co 25A; ±5%
Wartość opóźnienia [ms]	Przy zwarciu doziemnym: 50 ÷ 9950 co 50ms, Przy zwarciu międzyfazowym: 0* ÷ 1000 co 50ms; Uwaga: */ - wymagany czas zwarcia ≥ 15ms
Niedokładność nastawy opóźnienia:	± 5 ms
Czułość (dla algorytmu kierunkowego), wg rys. 4	± [(1÷9)A + (0÷9)%I1], (co 1A i co 1%I1);
Nastawa czasu (dla algorytmu kierunkowego) [ms]	1000 ÷ 5000 co 50ms; ± 1 ms
Czas sygnalizacji alarmu	1 ÷ 5h, co 1h
Kasowanie sygnalizacji	- czasowe: po czasie sygnalizacji alarmu (jw.), - automatyczne: po włączeniu napięcia linii SN - po powrocie napięcia zasilania sieciowego, - zdalne: napięciem 24V±20%DC, - ręczne: przyciskiem.
Odbiornik radiowy selektywny – dla komunikacji jednokierunkowej do współpracy z radiostacją ALCATEL (przy wykonaniach 03 ,04 ,07 08 dla SZK-1 oraz 03 i 04 dla SZK-2)	- częstotliwość 426,625 MHz, - szerokość pasma (3dB): 3MHz, - czułość 20 µV (na wejściu antenowym), - czas trwania sygnału wejściowego: > 50ms - czas trwania sygnału wyjściowego: ok. 3s (liczony od początku sygnału wejściowego) - antena: wewnętrzna, - zasilanie wewnętrzne: 12VDC, 50mA.
Moduł radiowy odbiorczo-nadawczy 433MHz	Wg opisu w p. 12
Sygnalizatory alarmu	- przekaźniki: 2 sekcje styków przełącznych: 2A AC/DC, 250VAC/220VDC, 125VA AC/ 60W DC (osobne dla zwarcia doziemnego i międzyfazowego – wg opisu sygnałów w tabeli 1, p.9)
Zewnętrzne wskaźniki alarmu	- lampka LED (2x 100 mcd) lub 1x 100mcd (albo lampka stroboskopowa, 1W), - syrena (100 dB),
Zasilanie	- podstawowe: 230VAC;+10%-15%; 8VA - akumulatorowe lokalne: 12V;0,7Ah; 2W (czas pracy przy zasilaniu akumulatorowym: 8h)
Sygnalizacja zasilania podstawowego	Przełącznik - 1 sekcja styków przełącznych: 2A AC/DC, 250VAC/220VDC, 125VA AC/ 60W DC
Klasa izolacji	II
Wytrzymałość elektryczna izolacji	2300r.m.s., 50Hz; 60s ; zgodnie z PN-IEC 10101+A1 Kategoria inst. (kat przepięć) II; stopień zanieczyszczenia 2, Tablica D.10
Warunki środowiskowe Temperatura pracy Temperatura przechowywania Wilgotność względna Odporność na zakłócenia zewnętrzne	-25°C ÷ +55°C -40°C ÷ +70°C 90% (bez kondensacji) wg Deklaracji zgodności 05/S/2007 i 07/S/22007
Wymiary / wykonania Sygnalizatory SZK-1/SZK-2/SZK-2N -obudowa typu FIBOX CARDMASTER ABS 17/16-OL II) Przekładnik Ferranti'ego Komparatory prądów fazowych (SZK-2) Komparatory prądów fazowych (SZK-2N)	(WxSxG) 200 x 210 x 110 mm średnica wewnętrzna okna: 150 mm — do kabli o średnicy zewnętrznej 30÷50mm — do głowicy olejowej typu 3GOW-A — do kabli o średnicy zewnętrznej 30÷45mm
Połączenie światłowodowe komparatorów	Długość połączenia: 5m (maksymalnie: 10m)
Stopień ochrony obudowy Sygnalizatory SZK (obudowa FIBOX) Przekładnik Ferranti'ego Komparatory prądów fazowych (SZK-2/SZK-2N) Zewnętrzne wskaźniki alarmu	IP65 IP40 IP40 IP54

5. Kompletacja sygnalizatorów SZK-1/SZK-2/SZK-2N

Sygnalizatory są oferowane w sześciu wykonaniach, zależnie od posiadanych funkcji i wyposażenia, jak podano w tabelach poniżej:

L.P.	Wykonanie SZK-1	Kompletacja		
		Algorytm kierunkowy*	Moduł radiowy odbiorczy + syrena	Moduł radiowy odb.- nad. 433MHz
1	01			
2	02 **			
3	03		X	
4	04**		X	
5	05	X		
6	06**	X		
7	07	X	X	
8	08**	X	X	
9	09			X
10	10	X		X

L.P.	Wykonanie SZK-2 i SZK-2N	Kompletacja		
		Algorytm kierunkowy*	Moduł radiowy odbiorczy + syrena	Moduł radiowy odb.- nad. 433MHz
1	01			
2	02	X		
3	03		X	
4	04	X	X	
5	05			X
6	06	X		X

*/ - funkcja dla sieci kompensowanych z automatyką AWSC.

**/ - wykonania wyposażone dodatkowo w lampkę LED (jako wskaźnik zewnętrzny zwarcia).

Wraz z wyszczególnionymi podzespołami, w komplecie każdego SZK są dostarczane:

- Przekładnik Ferranti'ego jako czujnik zwarć doziemnych, wraz z dwoma opaskami zaciskowymi do zamocowania,
- opis techniczny (z kartą katalogową akumulatora - str.23),
- świadectwo kontroli (karta gwarancyjna).

Natomiast w komplecie każdego SZK-2 i SZK-2N są, oprócz w/w, dostarczane dodatkowo:

- Dwa komparatory prądów fazowych jako czujniki zwarć międzyfazowych, wraz z opaskami do zamocowania i przewodami światłowodowymi (długości 5m):
Dla **SZK-2** komparatory prądów fazowych są dostarczane w jednym z dwóch wykonaniach:
 - wykonanie w wersji kablowej (dla średnic w miejscu mocowania: 30 ÷50mm)
 - wykonanie do zamontowania na głowicy kablowej olejowej 3GOw-A,
- Dla **SZK-2N** komparatory prądów fazowych są dostarczane w wykonaniu:
 - w wersji kablowej (dla średnic w miejscu mocowania: 30 ÷45mm).
- Uchwyt uziemiający do prowadzenia przewodów światłowodowych.

Wyposażenie dodatkowe:

- Lampka LED albo lampka LED migająca albo lampka stroboskopowa,
- Złącze szybko-rozłączne listwy zaciskowej, firmy WAGO, typ 231-622/019-000 i 231-122/037-000 (komplet)
- Dwa przekładniki Ferranti'ego identyfikacji zwarć doziemnych (w układzie trzech przekładników montowanych na przewodach fazowych, w połączeniu równoległym Holmgreen'a),

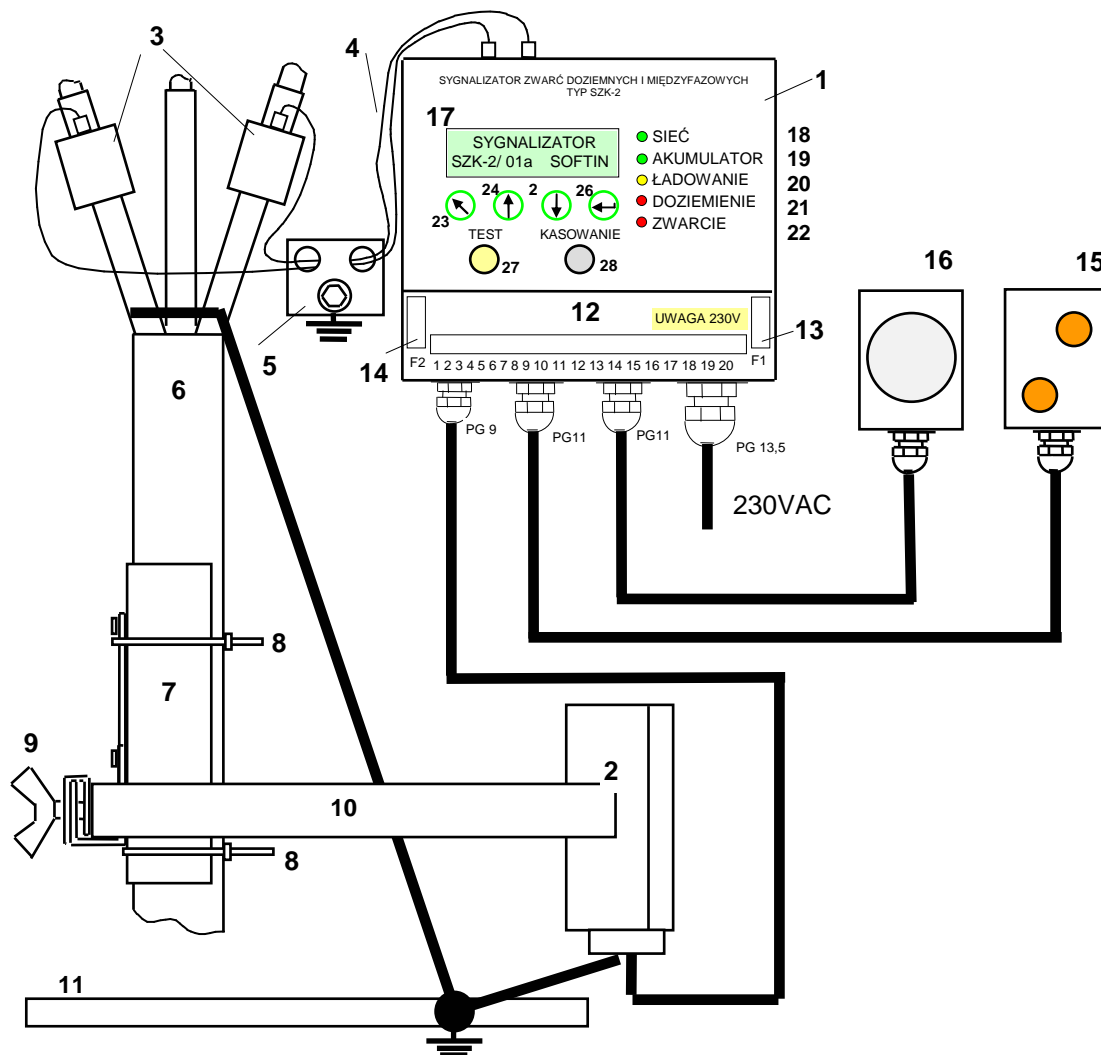
6. Układ pracy

Przy zwarciu doziemnym Sygnalizatory SZK-1/SZK-2/SZK-2N są urządzeniami pomiarowymi sygnału prądowego, proporcjonalnego do składowej zerowej prądu ziemnozwarciowego przepływającego w badanym kablu SN. Urządzenia analizują sygnał prądowy indukowany w uzwojeniu wtórnym przekładnika (przekładników) Ferranti'ego i w przypadku wystąpienia doziemienia uruchamiają obwody sygnalizacyjno-alarmowe.





W przypadku konieczności zainstalowania sygnalizatora w miejscu, w którym objęcie przewodów fazowych jednym przekładnikiem nie jest możliwe, na każdym przewodzie fazowym instaluje się po jednym przekładniku. Przekładniki, dostosowane do połączenia między sobą, łączy się równolegle, a następnie z sygnalizatorem SZK-1/SZK-2/SZK-2N.

Przy zwarciu międzyfazowym informacja o przekroczeniu wartości prądów fazowych, zadanej na komparatorach, przekazywana jest drogą światłowodową do sygnalizatora.

Na rysunku 2 przedstawiono schematycznie układ pracy w połączeniu z jednym przekładnikiem Ferranti'ego i zamontowanymi na przewodach fazowych dwoma komparatorami prądów fazowych.



Rys.2. Układ pracy sygnalizatorów SZK-2 i SZK-2N

1- sygnalizator; 2- uzwojenie wtórne przekładnika Ferranti'ego; 3- dwa komparatory prądów fazowych; 4-kable światłowodowe; 5-uchwyt uziemiający kabli światłowodowych; 6-kabel SN; 7-uchwyt przekładnika; 8-opaski zaciskowe mocujące przekładnik do kabla; 9-śruba zaciskowa łącznika rdzenia przekładnika; 10-rdzeń przekładnika; 11-szyna uziemiająca; 12-komora z listwą do połączeń zewnętrznych (widok po zdjęciu pokrywy); 13-bezpiecznik F1 zasilania sieciowego; 14-bezpiecznik F2 obwodu przekładnika Ferranti'ego; 15-lampka sygnalizacyjna; 16-syrena; 17-pole odczytowe; 18-lampka obecności zasilania sieciowego; 19-lampka „zasilanie z akumulatora”; 20-lampka wskaźnikowa stanu ładowania akumulatora; 21-lampka wskaźnikowa doziemienia; 22-lampka wskaźnikowa zwarcia międzyfazowego; 23-przycisk  o funkcji „escape” obsługi pola odczytowego; 24-przycisk  o funkcji „up” obsługi pola; 25-przycisk  o funkcji „down” obsługi pola; 26-przycisk  o funkcji „enter” i „włączenia” pola odczytowego; 27-przycisk „TEST” kontroli układu pracy sygnalizatora, również o funkcji „wyłączenia” pola odczytowego; 28-przycisk „KASOWANIE” stanu kontroli układu pracy sygnalizatora, również o funkcji odłączania zasilania z akumulatora, przy odłączonym zasilaniu sieciowym.

7. Montaż

Sygnalizator (1-rys.2), należy montować wewnątrz pomieszczeń stacji SN, poza celą. Obudowę umieścić w miejscu dostępnym, pozwalającym na dogodną instalację zestawu. Montaż na ścianie pomieszczenia można wykonać z użyciem wkrętów z wkładkami rozporowymi. Umiejscowienie wkrętów mocujących obudowę - wg wymiarów podanych na tylnej ścianie obudowy. Na zamówienie – obudowa dostosowana do zamontowania na listwie typ TS35.

Przekładnik Ferranti'ego montować na kablu SN **na odcinku ekranowanym** przy pomocy plastikowych opasek zaciskowych. W tym celu poluzować śrubę zaciskową łącznika rdzenia i rozpiąć rdzeń przekładnika. Objąć kabel rdzeniem ustalając jednocześnie maksymalną symetrię położenia uzwojenia wtórnego przekładnika względem przewodów. Uzwojenie to można przesuwając **na rozpiętym rdzeniu** (symetria przewodów względem uzwojenia przekładnika nie jest jednak krytyczna). Następnie spiąć rdzeń przekładnika mocno skręcając śrubę zaciskową. Przyłożyć uchwyt do kabla SN i założyć opaski zaciskowe.

Uwaga: Rdzeń przekładnika musi obejmować ekrany kabli. Ekrany należy przełożyć powtórnie przez okno rdzenia, po odizolowaniu końców kabla, jak pokazano na rys 2.

Komparatory prądów fazowych należy montować bezpośrednio na kablach fazowych. Montaż na kablach pojedynczych wykonać przy zakończeniu kabli, na odcinku ekranowanym, z uwagą jw., lub na odcinku ze zdjętym ekranem.

W komparatorach **SZK-2N** montowanych na kablach pojedynczych, maksymalną dokładność pomiaru uzyskuje się gdy zewnętrzna średnica w miejscu montażu wynosi 40mm (dłuższy rdzeń dochodzi do obudowy komparatora).

Montaż na kablach tradycyjnych (z jednym ekranem) wykonać na głowicy olejowej – w miejscu połączenia gwintowego z izolatorem, jak na rysunku 7.

Po objęciu miejsca montażu rdzeniem, zacisnąć opaski.

Uwaga: Komparatory zabrania się montować na izolatorach!

Wewnątrz celi SN zamontować uchwyt uziemiający do szyny uziemienia (śrubą M8). Przewody światłowodowe komparatorów przełożyć przez otwory uchwyty, jak na rysunku 2.

Zewnętrzne wskaźniki alarmu (lampkę i syrenę) umieścić w miejscu osłoniętym od bezpośredniego wpływu deszczu i promieni słonecznych. Montaż zewnętrznych wskaźników alarmu wykonać przy zdjętych pokrywach obudów.

Maksymalna rezystancja przewodów połączeniowych:

- dla lampki LED: - 25Ω ,
- dla lampki stroboskopowej i syreny: - $2,5\Omega$ ($0,75\text{mm}^2 - 50\text{m}$).

8. Instalacja

Połączenia przewodowe

Po wykonaniu montażu podzespołów sygnalizatora, dołączyć do listwy zaciskowej sygnalizatora przekładnik Ferranti'ego i zewnętrzne wskaźniki alarmu.

Pozostałe podłączenia do listwy zaciskowej, obejmujące podłączenia styków przekaźników alarmu, sygnałów zdalnego testowania napięciem 24VDC oraz podłączenie napięcia zasilania sieciowego 230VAC - wykonać wg opisu podanego w tabeli poniżej. Opis listwy zaciskowej umiejscowiono również w komorze zacisków. Listwa zaciskowa jest przystosowana do montażu przewodów o maksymalnym przekroju $1,5\text{mm}^2$ (złącze szybko-rozłączne: $2,5\text{mm}^2$).

- Zacisk uziemiający przekładnika Ferranti'ego łączyć do szyny uziemienia w celi SN, jak na rys.2. Do podłączenia listwy zaciskowej przekładnika stosować przewód typu DY 1,5mm.
- W przypadku instalowania trzech przekładników w układzie Holmgreen'a - przekładniki łączyć ze sobą równolegle, wg oznaczeń na złączkach (przekładniki do połączenia równoległego posiadają po 2 złączki zrównoleglone).

Połączenia światłowodowe

Komparatory prądów fazowych połączyć z sygnalizatorem SZK-2/SZK-2N przewodami światłowodowymi, zakończonymi wtykami. Przed połączeniem zdjąć z wtyków kapturki ochronne. Przewody światłowodowe prowadzić tak, aby promień skrętu był nie mniejszy niż 5cm.

UWAGA: Światłowody powinny bezwzględnie przechodzić przez otwory uchwytu uziemiającego, zapewniając odprowadzenie prądów upływu od napięcia SN, jakie mogą pojawić się w czasie dłuższej eksploatacji. Uchwyt uziemiający, dostarczony w komplecie sygnalizatora, należy zamontować do szyny uziemiającej w celi SN.

9. Wstępne czynności manipulacyjne po wykonaniu instalacji

Uaktywnienie układu sygnalizatora następuje po podaniu napięcia zasilania sieciowego 230VAC. Świeci się lampka „SIEĆ” oraz, w przypadku nie naładowanego akumulatora, lampka „ŁADOWANIE”. Po czasie wymaganym do pełnego naładowania akumulatora (ok. 10h) lampka „ŁADOWANIE” zgaśnie i sygnalizator będzie gotowy do pracy.

Tabela 1: Opis sygnałów na złączu sygnalizatora SZK-1/SZK-2/SZK-2N

Nr zacisku	Nazwa sygnału	Łączyć
1	P1	Przekładnik Ferranti'ego; Złącze przekładnika: styk nr 1
2	P2	Przekładnik Ferranti'ego; Złącze przekładnika: styk nr 2
3	L3	Lampka; Listwa zaciskowa lampki: styk nr 3
4	L4	Lampka; Listwa zaciskowa lampki: styk nr 4
5	S5	Syrena; Listwa zaciskowa syreny: styk nr 5
6	S6	Syrena; Listwa zaciskowa syreny: styk nr 6
7	PD-NC	Styk przekaźnika alarmu - doziemienie, przy braku alarmu połączony z PD-N
8	PD-N	Styk przełączny przekaźnika alarmu – doziemienie
9	PD-NO	Styk przekaźnika alarmu - doziemienie, w stanie alarmu połączony z PD-N
10	PZ-NC	Styk przekaźnika alarmu – zwarcie międzyfazowe, przy braku alarmu połączony z PZ-N
11	PZ-N	Styk przełączny przekaźnika alarmu – zwarcie międzyfazowe
12	PZ-NO	Styk przekaźnika alarmu – zwarcie międzyfazowe, w stanie alarmu połączony z PZ-N
13	+AK	Napięcie pomiarowe akumulatora (patrz p.15 - Akumulator)
14	-T*	Biegun (-) napięcia 24V DC sterowania funkcją „TEST”
15	+T*	Biegun (+) napięcia 24V DC sterowania funkcją „TEST”
16	-K*	Biegun (-) napięcia 24VDC sterowania funkcją „KASOWANIE”
17	+K*	Biegun (+) napięcia 24VDC sterowania funkcją „KASOWANIE”
18	PZS-NC	Styk przekaźnika, przy braku napięcia zasilania sieciowego połączony z PZS-N
19	PZS-N	Styk przełączny przekaźnika napięcia zasilania sieciowego
20	PZS-NO	Styk przekaźnika, przy podłączonym napięciu zasilania sieciowego połączony z PZS-N
21	N	Zasilanie sieciowe 230 VAC - biegun neutralny
22	L	Zasilanie sieciowe 230 VAC - biegun fazy

* / - Podłączenie zewnętrznego napięcia o wartości 24V DC pozwala na wykonanie procedury testowania / kasowania (dodatkowe funkcje sygnałów „TEST”, „KASOWANIE” - p.13).

10. Nastawy parametrów

Doziemienie – praca progowa sygnalizatora

Warunkiem poprawnej pracy przy pobudzeniu sygnalizatora prądem ziemnozwarciowym I_{cs} jest zachowanie warunku na prąd rozruchu I_r , uwzględniającego prąd pojemnościowy udziału I_{cu} pozostałych odcinków sieci za miejscem doziemienia i prądu (dla sieci z automatyką AWSC) wymuszenia składowej czynnej I_{RW} . Jednocześnie sygnalizator zainstalowany na linii „zdrowej” nie powinien być pobudzony prądem pojemnościowym I_{cu} , jaki wystąpi przy doziemieniu.

Nastawa prądowa I_r dostosowuje sygnalizator do warunków obiektowych i musi spełniać warunki nierówności:

- przy doziemieniu w sieci kompensowanej:

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

gdzie:

- k_b - współczynnik bezpieczeństwa (zaleca się przyjąć w granicach $2 \div 4$)
- k_c - współczynnik czułości (zaleca się przyjąć w granicach $1,2 \div 1,5$)
- I_N - prąd bierny (indukcyjny lub pojemnościowy) nieskompensowania

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

Wartość I_N jest równa procentowemu przekompensowaniu całkowitego prądu pojemnościowego sieci I_{CS} . $I_N = 0,01p \cdot I_{CS}$; $p[\%]$

W sieciach kompensowanych spełnienie warunku wymaga wymuszenia automatyką AWSC prądu składowej czynnej I_{RW} . W warunkach przekompensowania kierunek prądu I_N jest zgodny z kierunkiem prądu I_{CU} i wtedy warunek na prąd rozruchu staje się dogodniejszy.

W wykonaniach sygnalizatora pracujących jako komparator poziomy, wartość progową prądu rozruchu I_r należy zadać jak największą, ale jednocześnie mniejszą (ze współczynnikiem czułości k_c) od najmniejszej spodziewanej wartości prądu ziemnozwarciowego w danym odcinku linii.

W sieciach izolowanych lub uziemionych przez rezystor warunek ten jest zwykle spełniony z dużymi współczynnikami k_b i k_c :

- Przy doziemieniu w sieci z izolowanym punktem zerowym:

$$I_{CU} \cdot k_b \leq I_r \leq (I_{CS} - I_{CU}) / k_c \quad (\text{wektorowe dodawanie prądów})$$

gdzie: I_{CS} - wartość sumaryczna prądu zwarcia doziemnego sieci.

- Przy doziemieniu w sieci z punktem zerowym uziemionym przez rezystor:

$$I_{CU} \cdot k_b \leq I_r \leq \sqrt{I_{RW}^2 + (I_{CS} - I_{CU})^2} / k_c \quad (\text{wektorowe dodawanie prądów})$$

Doziemienie w sieci kompensowanej na liniach o dużej wartości prądu pojemnościowego

I_{CU} - praca sygnalizatora według algorytmu kierunkowego (jak na rys. 4) z podwójnym pomiarem prądu ziemnozwarciowego.

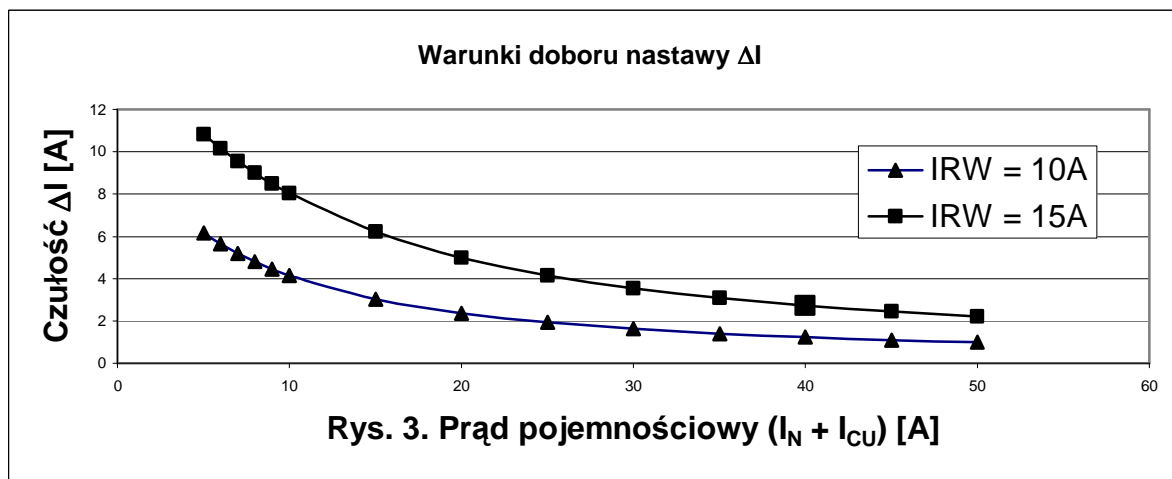
W przypadkach, gdy trudnym staje się dochowanie ustalonych warunków ruchowych sieci, tzw. układów normalnych, prowadzi to do zmiany warunków początkowych (założonych), głównie wartości prądu pojemnościowego udziału I_{CU} . Wtedy warunek na prąd rozruchu, głównie w sieciach kompensowanych, może nie być dotrzymany. Ponadto, przy uruchamianiu sygnalizatorów konieczne jest pracochłonne liczenie prądów ziemnozwarciowych pojemnościowych lub wykonanie pomiarów w warunkach kontrolowanego zwarcia doziemnego.

Alternatywnym rozwiązaniem dla sieci kompensowanych z automatyką AWSC jest zastosowanie sygnalizatorów działających według algorytmu kierunkowego wykonaniach podwójnym pomiarem prądu ziemnozwarciowego:

Działanie sygnalizatora przebiega według algorytmu pomiarowego umożliwiającego wskazanie odcinków linii, przez które przepływa prąd ziemnozwarciowy. Po wystąpieniu doziemienia w sieci kompensowanej, prąd będący sumą prądu pojemnościowego I_{CU} i prądu nieskompensowania I_N , przekraczając wartość progę I zadanego w sygnalizatorze, uruchamia działanie urządzenia. Wykonywany jest pomiar pierwszej wartości prądu, jaki płynie przed wymuszeniem składowej czynnej automatyką AWSC. Następnie, po zadziałaniu AWSC, po czasie ΔT , sygnalizator wykonuje pomiar drugiej wartości prądu. Przepływ prądu ziemnozwarciowego zawierającego składową czynną I_{RW} spowoduje, że sygnalizator wykryje przyrost ΔI mierzonej wielkości i jednoznacznie wskaże doziemiony odcinek sieci, podobnie jak przy pracy progowej.

Zastosowana metoda pomiarowa lokalizacji uszkodzonego odcinka jest szczególnie zalecana przy dużych wartościach prądu pojemnościowego linii (do 50A), jak też przy zmianach konfiguracji sieci, gdy następuje odstępstwo od układu normalnego, zmieniające kierunki rozprawy prądów pojemnościowych. W tych warunkach obiektowych zastosowanie progowej metody pomiarowej może być utrudnione.

Zależnie od maksymalnej spodziewanej wartości prądu pojemnościowego ($I_N + I_{CU}$) oraz wartości wymuszonej składowej czynnej I_{RW} , należy wybrać w urządzeniu odpowiednią nastawę czułości pomiarowej ΔI . Wartość nastawy ΔI powinna być mniejsza od uzyskanego przyrostu wartości prądu ziemnozwarciowego wymuszonego automatyką AWSC. Warunki doboru nastawy ΔI pokazano na rysunku 3:



Rys. 3. Prąd pojemnościowy ($I_N + I_{CU}$) [A]

Przykład: Szacowana wartość prądu pojemnościowego: ($I_N + I_{CU}$) = 40A; I_{RW} = 15A.
Przyjąć: ΔI = 2A. Zalecana wartość zadawanego progę: I = 5A.

Na rysunku 4 przedstawiono algorytm czasowy pracy z podwójnym pomiarem prądu ziemnozwarciowego. Po przekroczeniu przez prąd ziemnozwarciowy progę I przez czas $t = TPD$, następuje pomiar pierwszej wartości prądu. Następnie, po zadziałaniu automatyki AWSC wymuszającej składową czynną I_{RW} prądu ziemnozwarciowego, sygnalizator wykonuje pomiar drugiej wartości prądu. Pomiar drugiej wartości prądu następuje po czasie ΔT liczonym od końca przedziału czasowego $t = TPD$. Wymaga się, aby nastawa czasowa ΔT była dostosowana do momentu zadziałania automatyki AWSC - aby pomiar drugiej wartości prądu uwzględnił składową czynną I_{RW} .

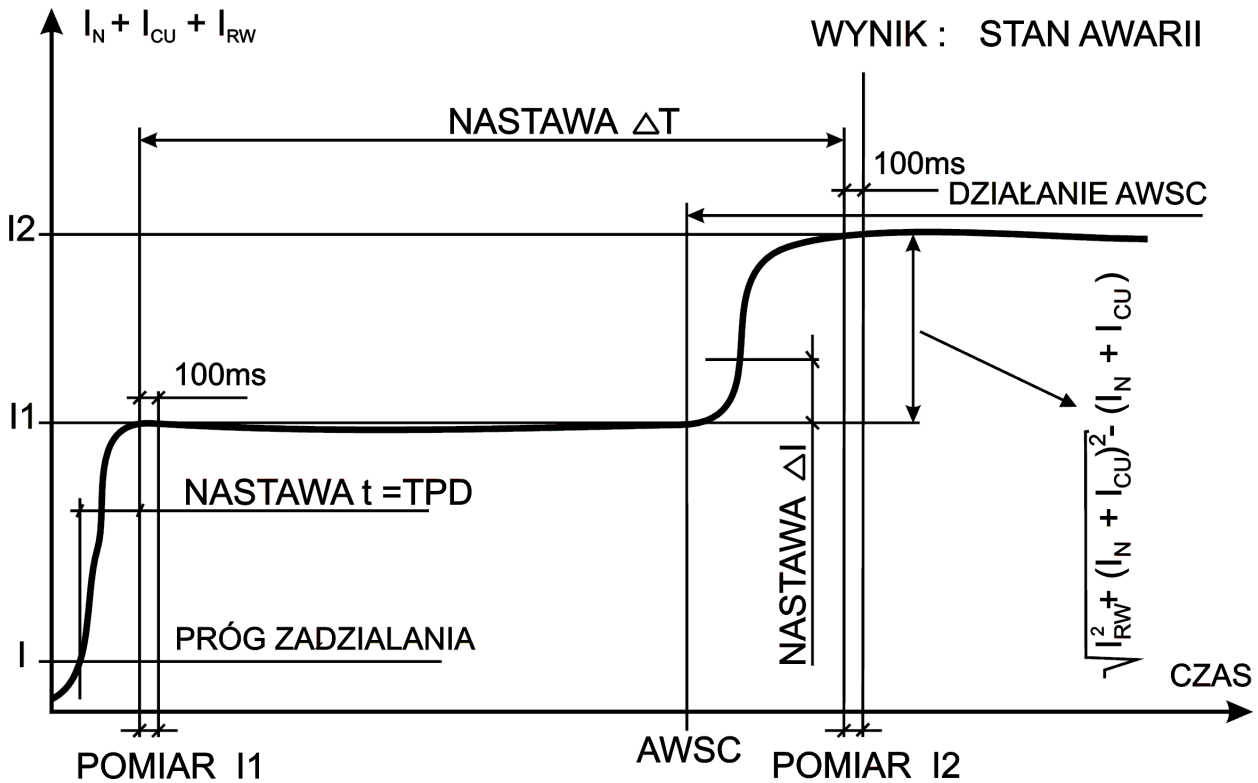
Sygnalizatory, w których zmierzony przyrost prądu przekroczy zadaną wartość ΔI , wskażą stan awarii i kierunek do miejsca doziemienia.

W sygnalizatorach pozostałych, zamontowanych na liniach „zdrowych” sieci kompensowanej, cykl pomiarowy powróci do stanu początkowego.

Analiza stanu linii następuje w przedziale czasowym 10s, liczonego od momentu uaktywnienia wewnętrznych układów sygnalizatora, wywołanego przekroczeniem wartości prądu zadziałania.

Zaletą rozwiązania sygnalizatora z funkcją według algorytmu kierunkowego dla sieci kompensowanej z automatyką AWSC jest: proste nastawianie – użytkownik dopasowuje sygnalizator tylko do czasu trwania wymuszenia prądu czynnego przez automatykę AWSC, liczenie prądów ziemnozwarciowych jest zbędne, sygnalizatory mogą pracować w sieci o zmiennej konfiguracji (różne warunki ruchowe).

Przykład: $I = 5A$; $t = 100ms$; $\Delta I = 1A$; Jeżeli AWSC zadziała po czasie 2500ms liczonego od końca czasu $t = TPD$, nastawę przedziału czasowego ΔT przyjąć o wartości: $\Delta T = (2500 + 50)$ ms. Wymagany czas trwania załączenia linii z uwzględnieniem czasu pomiaru drugiej wartości prądu, liczony od momentu zadziałania AWSC, wynosi (50+100)ms.



Rys. 4. Algorytm czasowy działania sygnalizatora – praca według algorytmu kierunkowego, z podwójnym pomiarem prądu ziemnozwarciowego.

Zwarcie międzyfazowe

Parametry toru sygnalizacji zwarcia międzyfazowego dla SZK-2 i SZK-2N obejmują:

- nastawę progu dla wartości prądu fazowego (wg tabeli poniżej), zadawaną przełącznikiem umieszczonym na komparatorze. Wartość tę wpisać także w sygnalizatorze.
- nastawę opóźnienia (przedział nastawy 0 ÷ 1000ms, co 50ms)

Pozycja przełącznika	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SZK-2: Próg [A] przy średnicy kabla 40mm	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
SZK-2N: Próg [A] przy średnicy kabla 40mm	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325

Wartości nastaw podane w tabeli dotyczą komparatorów prądów fazowych:

- w wersji do zamontowania na głowicy kablowej olejowej typ 3GOW-A,
- w wersji kablowej dostosowanej do zamontowania na kablu (o średnicy zewnętrznej w miejscu montażu: 30÷50 mm).

Uwaga:

Dla SZK-2: Przy montażu komparatorów w wersji kablowej na średnicach w granicach 30 ÷ 50mm, wartość progu zmienia się odpowiednio o wartość w granicach –15% ÷ +15% .

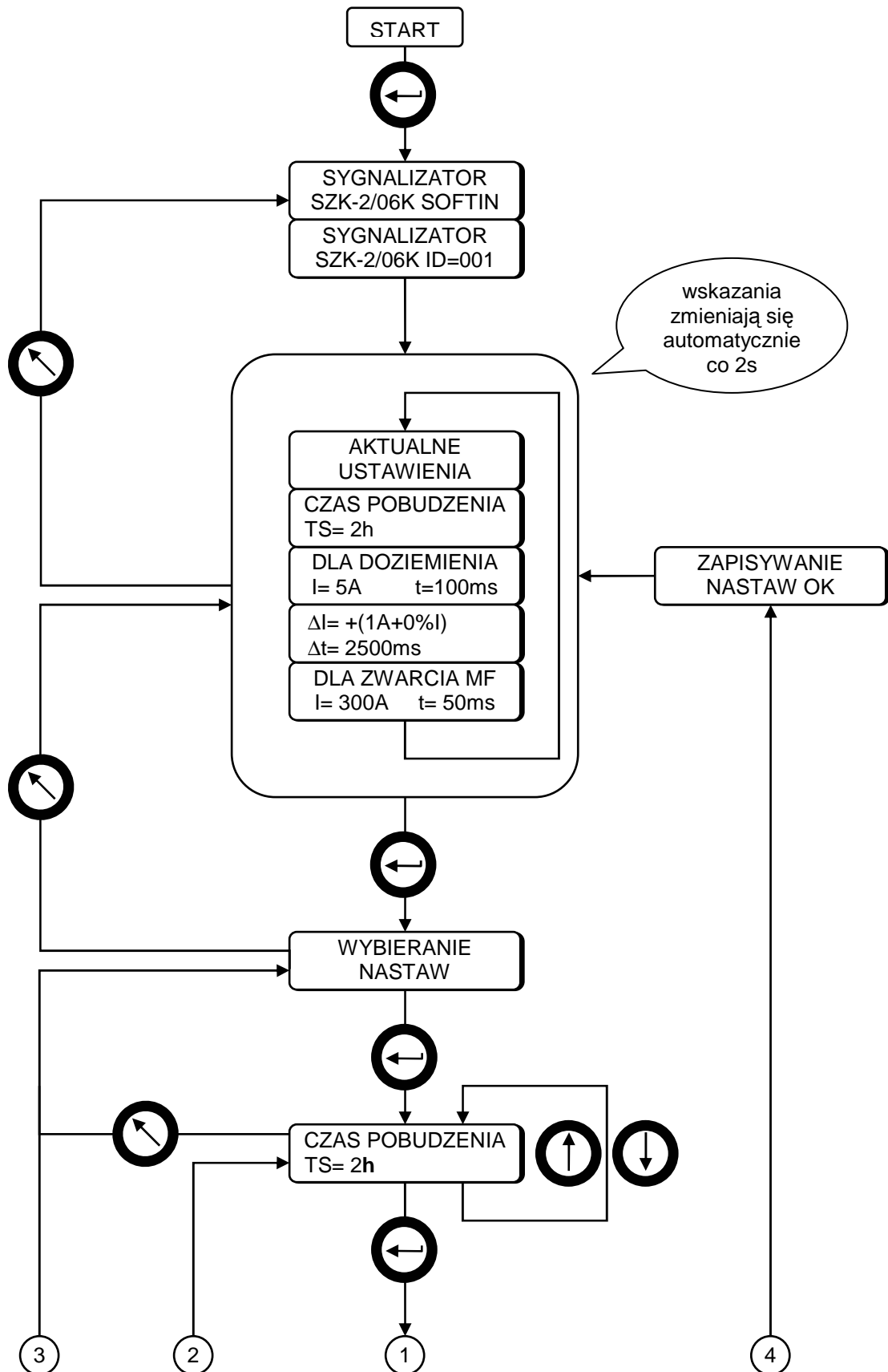
(Np. $\phi = 30\text{mm}$, dla pozycji 0 wartość progu wynosi $0,85 \cdot 300 = 255 \text{ A}$).

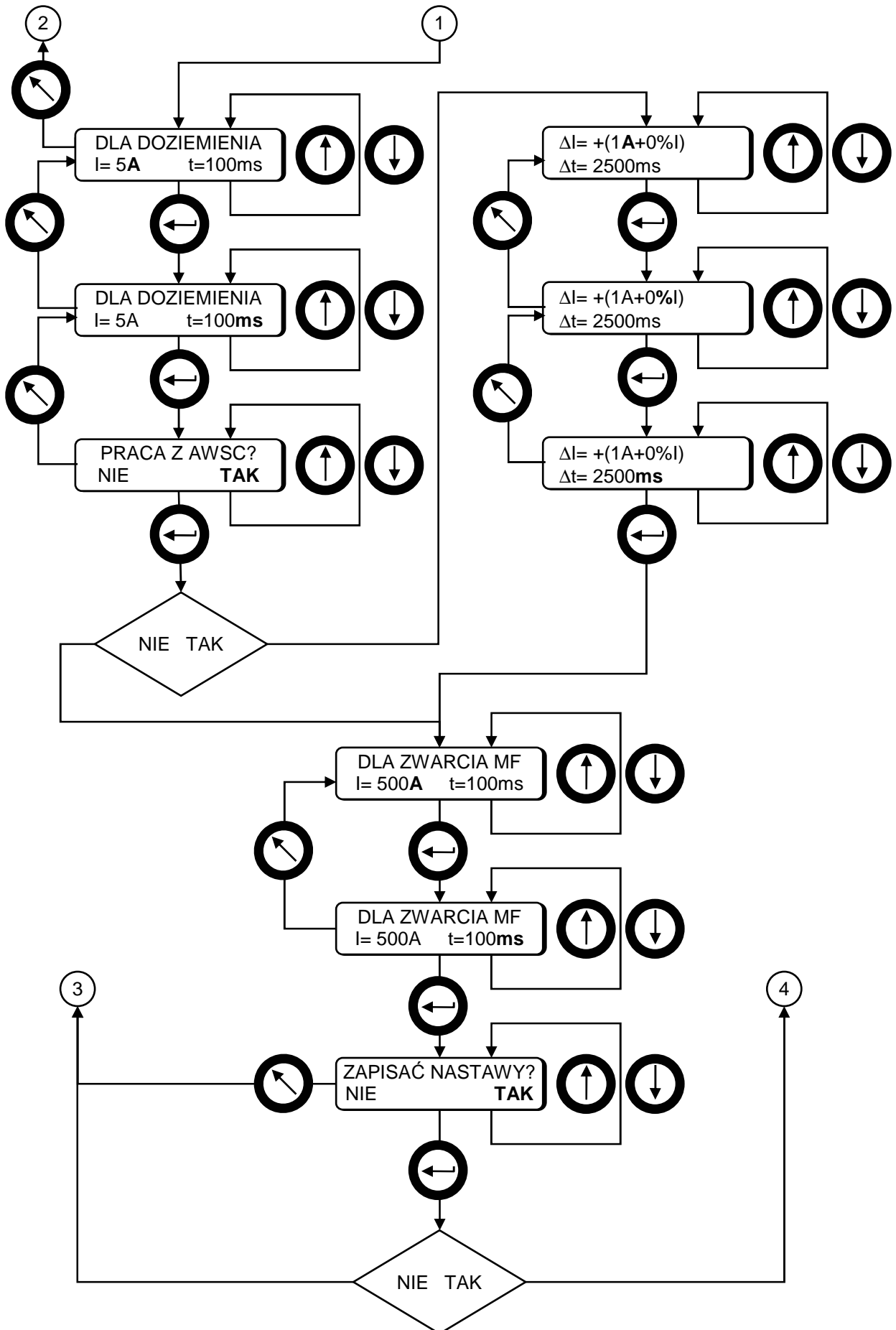
Dla SZK-2N: Przy montażu komparatorów na średnicy kabla 45mm wartość progu rośnie o 10% (Np. dla pozycji 2 wartość progu wynosić będzie $1,1 \cdot 150 = 165 \text{ A}$).

Zaleca się, aby odstęp pomiędzy maksymalną wartością prądu obciążenia a nastawionym progiem wynosił minimum 100A.














Wprowadzanie nastaw





według algorytmu przedstawionego na rys.5:






Rys. 5. Procedura wprowadzania nastaw w sygnalizatorze SZK-2
 (Ogólna procedura dla wykonañ z funkcj¹ według algorytmu kierunkowego i komunikacj¹ radiow¹ odbiorczo-nadawc¹).

Uruchomienie pulpitu sygnalizatora następuje przyciskiem  poz.26 rys.2. Na polu odczytowym przez czas 2s jest widoczny napis zawierający oznaczenie typu sygnalizatora (np. SZK-2) oraz nazwę firmy SOFTIN, następnie (tylko w przypadku wykonania sygnalizatora z urządzeniem odbiorczo-nadawczym – dla SZK-1 wykonania 09, 10 a dla SZK-2 wykonania 05 i 06) przez 4s jest wyświetlany numer kodowy – kod identyfikacyjny ID (np. ID:005). Dalej, po komunikacie „AKTUALNE USTAWIENIA”, na polu odczytowym są wyświetlane aktualne nastawy: wartość progowa prądu i wartość opóźnienia oraz wartość progowa komparatorów prądów fazowych i odpowiadająca wartość opóźnienia dla zwarcia międzyfazowego. Naciśnięcie przycisku  powoduje przejście do komunikatu „WYBIERANIE NASTAW”. Dalsze naciśnięcie przycisku  powoduje przejście do procedury ustawiania nastaw. Procedurę rozpoczyna się od ustawienia wartości progowej prądu (przyciskami   poz. 24 i 25). Akceptacja ustawionej wartości prądu przyciskiem  powoduje przejście do ustawiania wartości opóźnienia - przyciskami  . Urządzenie przechodzi następnie do stanu ustawiania progę i wartości opóźnienia dla zwarcia międzyfazowego. Akceptacja ostatniej wpisywanej wartości (przyciskiem ) wprowadzi urządzenie w stan „ZAPISAĆ NASTAWY? NIE TAK”. Wybranie odpowiedzi (NIE albo TAK), dokonuje się przyciskami  . Akceptacja przyciskiem , odpowiedzi wyświetlanej pulsująco, będzie potwierdzona komunikatem „ZAPISYWANIE NASTAW OK”. Następnie, na polu odczytowym pojawi się komunikat „AKTUALNE USTAWIENIA” i pole odczytowe pokaże wprowadzone aktualne nastawy. Cofanie „krok w tył” w procedurze obsługi dokonuje się przyciskiem  poz. 23.

Uwaga: pulpit sygnalizatora, po uruchomieniu, jest włączony przez czas 20s od momentu naciśnięcia jednego z przycisków    . Jeżeli w tym czasie nie nastąpi użycie żadnego z tych przycisków - pulpit wyłączy się. Jeżeli wyłączenie pulpitu nastąpi przed miejscem „zapisywanie nastaw”, ustawiane nowe wartości są ignorowane i urządzenie pamięta nastawy wprowadzone poprzednio (jakie były wyświetlane w miejscu „aktualne nastawy”). Ustawiane nowe wartości są ignorowane również wtedy, gdy pulpit sygnalizatora będzie wyłączony przyciskiem „TEST” (jak podano w p.13).

Uruchomienie procedury wprowadzania nastaw w sygnalizatorach SZK-1/SZK-2/SZK-2N (wg rys.5): - praca sygnalizatora według algorytmu kierunkowego z podwójnym pomiarem prądu ziemnozwarciowego.

Po włączeniu procedury przyciskiem , na polu odczytowym, po wyświetleniu oznaczenia wykonania sygnalizatora, pojawiają się aktualne nastawy wymagane dla sygnalizatora z funkcją kierunkową: obejmujące dodatkowo nastawy ΔI , Δt . Zadawanie nastaw i zapisywanie wykonuje się podobnie jak w algorytmie opisanym poprzednio.

11. Sygnalizatory SZK-1/SZK-2/SZK-2N w wersji radiowo-akustycznej

Sygnalizatory SZK-1 w wykonaniach 03, 04, 07, 08, a SZK-2 i SZK-2N w wykonaniach 03 i 04 posiadają możliwość odpytywania stanu pobudzenia z wykorzystaniem komunikacji radiowo-akustycznej. Wysłanie sygnału fali nośnej o przydzielonej dla Zakładu Energetycznego częstotliwości spowoduje, że sygnalizator, pobudzony doziemieniem lub zwarcie międzyfazowym, odpowie sygnałem akustycznym syreny. Komunikacja radiowo-akustyczna, nawiązywana pomiędzy samochodem Pogotowia Energetycznego a sygnalizatorem, o praktycznym zasięgu do 300m (w utrudnionych warunkach: 50m), w znacznym stopniu ułatwia i przyspiesza lokalizację uszkodzonego odcinka sieci SN. Syrena zadziała początkowo przez czas 3s, następnie tylko w czasie nadanego sygnału radiowego.

Odbiornik radiowy, o parametrach podanych w danych technicznych p.4, jest obecnie wykonywany dla ZE posiadającego przydzieloną częstotliwość nośną 426,625 MHz. Wykonanie odbiornika o innej częstotliwości nośnej, należy uzgodnić z producentem.

12. Sygnalizatory SZK-1/SZK-2/SZK-2N z odbiorczo-nadawczą komunikacją radiową

Wykonania 09, 10 sygnalizatorów SZK-1, a 05 i 06 sygnalizatorów SZK-2 i SZK-2N, są wyposażone w urządzenie odbiorczo-nadawcze, współpracujące z „Komunikatorem SZK”.


Komunikator SZK pozwala na odpytanie do 250 sygnalizatorów z odległości w terenie otwartym do 300m.






Oba urządzenia Sygnalizator i Komunikator SZK nie wymagają pozwolenia radiowego i opłat, spełniając wymagania zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie urządzeń radiowych nadawczych lub nadawczo-odbiorczych, które mogą być używane bez pozwolenia, z dnia 6.08.2002r., Dz.U. Nr 138. Przyjęty zakres częstotliwości: 433,05 ÷ 434,79 MHz.





Sygnalizatory SZK-1/SZK-2/SZK-2N

Sygnalizatory SZK posiadające funkcję dwustronnej komunikacji radiowej, posiadają swój kod identyfikacyjny „ID”, nadawany kolejnym egzemplarzom liczbami od 1 do 250.

Obsługa sygnalizatora przebiega następująco:

Po uaktywnieniu przyciskiem , sygnalizator wyświetla początkowo komunikat ogólny (jak podano wyżej w procedurach wprowadzania nastaw), następnie (przez 4s) jest wyświetlany komunikat z kodem ID.

Jeżeli egzemplarzowi sygnalizatora nie nadano kodu, przez czas 4s jest wyświetlany komunikat „ID:???” (z pulsowaniem znaków „???”). Do współpracy sygnalizatora z Komunikatorem, należy nadać numer identyfikacyjny, następująco: w czasie wyświetlania komunikatu „ID:???” przycisnąć jednocześnie przyciski  , następnie, gdy w komunikacie ID znak „ID” będzie wyświetlany pulsująco – przyciskami  , ustawić numer i zaakceptować przyciskiem .

Dalsza procedura obsługi sygnalizatora przyciskami     przebiega wg opisu podanego poprzednio, w p.10 - Nastawy parametrów.

Komunikator SZK

Komunikator SZK jest urządzeniem przenośnym, pozwalającym na komunikowanie się z sygnalizatorami SZK-1/SZK-2/SZK-2N w wykonaniach z dwustronną komunikacją radiową o nadanych numerach identyfikacyjnych ID.

Konstrukcję urządzenia rozwiązano tak, aby sposób obsługi komunikatora przez użytkownika sygnalizatorów SZK-1/SZK-2/SZK-2N był jak najbardziej zbliżony do sposobu obsługi sygnalizatorów. W tym celu wygląd płyty czołowej komunikatora jest podobny, a funkcje pola odczytowego i przycisków - takie same.

Dane techniczne Komunikatora SZK:

Ilość obsługiwanych sygnalizatorów SZK-1/SZK-2/SZK-2N:	1 ÷ 250 sztuk
Temperatura pracy	-20°C + 50°C
Zasilanie - akumulatorowe:	6 sztuk akumulatorów
	typu Nickel-Metal Hydride (NiMH) firmy ENERGIZER NH15, ANSI-1.2H2; (7,2V;1850mAh)*
Ładowanie akumulatora (poprzez wewnętrzny układ ładowania)**:	
	- z zasilacza sieciowego*** 230VAC/12VAC; 300mA
	temperatura (zalecana przy ładowaniu): +15°C + 35°C
Czas pracy (bez doładowywania akumulatora):	- 20h
Czas przechowywania (bez doładowywania akumulatora):	- max: 6 miesięcy
Temperatura przechowywania (zalecana):	- -40°C + 30°C
Bezpiecznik (5x20mm):	- typ T160mA
Obudowa: firmy OKW nr kat. A9061017, o wymiarach: (DxSxW)	180x100x44/35 mm.


* / - w przypadku zużycia, akumulatory wymienić na nowe.

** / - układ ładowania jest dostosowany do współpracy z akumulatorami typu NiMH.



*** / - w komplecie: zasilacz typ ACN 12V/300mA (wtyk 5,5/2,5).




Obsługa

Obsługa komunikatora we współpracy z sygnalizatorami przebiega następująco:


Włączenie komunikatora jest dokonywane przyciskiem  Włączenie spowoduje kontrolne zaświecenie diod wskaźnikowych LED, w kolejności od diod wskaźnikowych – odzwierciedlają-

cych stan sygnalizatora przy nawiązaniu komunikacji, do diody kontrolnej (koloru niebieskiego), wskazującej "NIEPOWODZENIE TRANSMISJI" - przy nawiązywaniu komunikacji. Następnie komunikator wyświetli kolejno komunikaty: „KOMUNIKATOR SZK SOFTIN”, a następnie: „STAN AKUMULATORA”, ze wskazaniem stanu naładowania i odpowiadającą ilością godzin do użytkowania.




Przy akumulatorze nie wymagającym ładowania (dostępny czas pracy minimum 4h), po czasie 4s, na polu odczytowym pojawi się komunikat: „KOMUNIKATOR SZK ID:???” (z pulsowaniem znaków „???”). Użytkownik, przyciskami  , wpisuje numer kodowy sygnalizatora, z którym ma nastąpić połączenie.

Natomiast przy niskim stanie akumulatora (dostępny czas pracy do 2h), na polu odczytowym pojawi się komunikat: „NAŁADUJ AKUMULATOR”. Przyciśnięcie przycisku , umożliwia przejście do komunikatu: „KOMUNIKATOR SZK ID:???” a następnie, jw., przyciskami   należy wpisać numer kodowy sygnalizatora, z którym ma nastąpić połączenie.

Ustawiony zostaje numer, np. 001.

Zaakceptowanie wybranego numeru przyciskiem , spowoduje wyświetlenie komunikatu: "ŁĄCZENIE z SZK-n ID:001 OK".

Jeżeli połączenie nie zostanie nawiązane, wyświetlany zostanie komunikat: „NIEPOWODZENIE POŁĄCZENIA”, zaświeci się również dioda LED: „NIEPOWODZENIE”. Urządzenie zatrzymuje się. Ponowna próba nawiązania komunikacji może nastąpić po wykonaniu procedury:

- przyciśnięcie jednego z przycisków:   {wtedy lampka „NIEPOWODZENIE ” zgaśnie, urządzenie przejdzie do wyświetlania komunikatów: „KOMUNIKATOR SZK SOFTIN” i „KOMUNIKATOR SZK ID=001” (z pulsowaniem „ID=”)},
- przyciśnięcie przycisku . Jeżeli połączenia nadal nie będzie, urządzenie ponownie wyświetli komunikat: „NIEPOWODZENIE POŁĄCZENIA”, zaświeci się również dioda LED: „NIEPOWODZENIE”.




Gdy połączenie zostanie nawiązane, wyświetli się komunikat: „AKTUALNE USTAWIENIA”. Następnie komunikator wskaże kolejno wszystkie parametry nastaw - dla doziemienia i (tylko dla SZK-2 i SZK-2N) dla zwarcia międzyfazowego, ustawionych w wybranym sygnalizatorze, a jednocześnie wskaźniki LED - wskażą stan wskaźników LED w wybranym sygnalizatorze:

- obecność zasilania sieciowego,
- zasilanie z akumulatora,
- stan ładowania akumulatora,
- pobudzenie doziemieniem,
- pobudzenie zwarcie międzyfazowym (dla SZK-2 i SZK-2N).

W stanie nawiązanej komunikacji odbiorczo-nadawczej – klawiatura komunikatora „staje się” klawiaturą sygnalizatora. Użytkownik może więc teraz wykonać czynności związane z obsługą sygnalizatora takie, jak wykonywane klawiaturą sygnalizatora, z wyjątkiem procedury nadawania numeru identyfikacyjnego ID i wyłączenia zasilania akumulatorowego. A więc:

- skasować stan sygnalizacji,
- wykonać procedurę testu i kasowania sygnalizacji,
- zmienić wartości parametrów.

Czynności obsługi wykonuje się wg procedur podanych w p.10, Nastawy parametrów.

Komunikację z następnym sygnalizatorem nawiązuje się po przejściu komunikatora do stanu początkowego, w którym jest wyświetlany komunikat: „KOMUNIKATOR SZK ID:001” (z pulsowaniem „ID=”). Przyciskami   należy ustawić nowy numer identyfikacyjny i zaakceptować go przyciskiem .

Wyłączenie komunikatora: przyciskiem "OFF" a także automatyczne - po upływie 1 minuty od momentu, gdy żaden z przycisków klawiatury nie będzie użyty.

Obsługa akumulatora

Akumulator należy ładować w oparciu o wskazanie: „STAN AKUMULATORA”, podawane przy włączeniu komunikatora. Akumulator sprawdzać okresowo, nie dopuszczając do jego rozładowania poniżej 20% stanu pełnego naładowania.

Ładowanie akumulatora

Podłączyć źródło zewnętrzne (AC lub DC, jw.) do gniazda komunikatora. Źródło ładowania odłączyć - przy wskazaniu pełnego naładowania, sygnalizowanego zaświeceniem lampki LED: „AK-OK”.

13. Sprawdzenie działania sygnalizatorów SZK po wprowadzeniu nastaw.

Sprawdzenie przeprowadza się przyciskami „TEST” i „KASOWANIE” (rys.2, poz.27 i 28). Przyciśnięcie przycisku „TEST” powoduje sprawdzenie całego toru pomiarowego dla zwarcia doziemnego (wraz z obwodem przekładnika Ferranti'ego) oraz obwodów dla zwarcia międzyfazowego (od miejsca za odbiornikami światłowodowymi). Poprawność działania sygnalizatora jest wykazana zaświeceniem się lampek „DOZIEMIENIE”, a w sygnalizatorach SZK-2 i SZK-2N również „ZWARCIE”, z uwzględnieniem nastaw czasowych.

W wykonaniach 03, 04, 07, 08 sygnalizatorów SZK-1 oraz w wykonaniach 03 i 04 sygnalizatorów SZK-2/SZK-2N z odbiornikiem radiowym, przejście w stan sygnalizacji włącza syrenę na czas 3 sekund. Ponowne wskazanie stanu sygnalizacji syreną, nastąpi każdorazowo dopiero po odebraniu sygnału z nadajnika radiostacji ALCATEL.

Stan sygnalizacji kasuje się przyciskiem „KASOWANIE”.

Funkcje dodatkowe przycisków TEST i KASOWANIE

„TEST”: przyciśnięcie przycisku wyłącza pole odczytowe i przerwie algorytm wprowadzania nastaw. Przy braku zasilania sieciowego przyciśnięcie przycisku „TEST” włączy sygnalizator (zasilanie z akumulatora).

„KASOWANIE”: przyciśnięcie przycisku po wyłączeniu napięcia zasilania sieciowego odłączy zasilanie z akumulatora – odłączenie przyciskiem „KASOWANIE” wykonać można po zgaśnięciu lampki „SIEĆ”.

14. Obsługa - informacje dodatkowe

W przypadku celowego odłączenia napięcia sieciowego należy odłączyć zasilanie akumulatorowe przyciskiem „KASOWANIE” (jak opisano wyżej).

Zasilanie akumulatorowe będzie odłączone również automatycznie, gdy napięcie akumulatora będzie mniejsze niż 10,3V.

Pozostawienie sygnalizatora z odłączonym automatycznie akumulatorem nie powoduje jego rozładowywania.

Przy zasilaniu akumulatorowym sygnalizator pracuje przez 8h, w tym czas sygnalizacji doziemienia wynosi maksymalnie 5h. W przypadku jednak niesprawnego lub nie naładowanego akumulatora urządzenie będzie pracować do momentu odłączenia zasilania, co nastąpi przy warunkach jw.

15. Konserwacja

Akumulator

Zainstalowany w sygnalizatorach SZK-1/SZK-2/SZK-2N akumulator 12V/0,7Ah działa bezobsługowo. Sygnalizator jest wyposażony w układ kontroli i ładowania akumulatora ze źródła napięciowego z zabezpieczeniem maksymalnego prądu ładowania do wartości 0,18A. Stan dostatecznego naładowania nastąpi po kilku godzinach ładowania (zgaśnięcie lampki „ŁADOWANIE”).

Akumulator jest zabezpieczony przed nadmiernym wyładowaniem. Akumulator będzie odłączony automatycznie przy warunkach jak podano w p.14.

Po 5-ciu latach eksploatacji sygnalizatora zaleca się skontrolowanie stanu akumulatora: Pobudzić sygnalizator, odłączyć zasilanie sieciowe a następnie wykonać pomiar napięcia na zacisku nr 13 listwy zaciskowej - względem zacisków nr 3 lub 5. Napięcie akumulatora w dobrym stanie, powinno być zgodne z załączoną kartą katalogową (ze względów bezpieczeństwa biegun dodatni akumulatora jest wyprowadzony na zacisk nr 13, poprzez rezystor o wartości 300 Ω/0,6W i przypadkowe zwarcie wyprowadzenia na listwie nie spowoduje uszkodzenia).

Dokładne sprawdzenie jakości akumulatora wymaga wykonania kontrolnego rozładowania: np. poprzez zwarcie zacisku nr 13 z jednym z zacisków 3,5 - przez czas 10h (rozładowanie prądem około 40 mA). Po tym czasie, napięcie akumulatora nie powinno być mniejsze niż 11,5V.

Wymiana akumulatora

Akumulator nie spełniający wymagań wg karty katalogowej, użytkownik może wymienić na nowy, we własnym zakresie.

W tym celu, po odkręceniu wkrętów mocujących płytę czołową, należy:

- odkręcić 4 wkręty M3 mocujące pakiet pola odczytowego,
- wyjąć pakiet pola odczytowego ze złącza,
- odkręcić sześciokątnym kluczem nasadowym o wymiarze 5mm - 4 dystansowniki mocujące płytkę dociskową akumulatora,
- wyjąć płytkę dociskową,
- wyjąć akumulator odłączając wtyk przewodu akumulatora od gniazda,
- przełożyć do egzemplarza nowego wtyk zamocowany do przewodów akumulatora, uważając aby przypadkowo nie zewrzeć zacisków akumulatora,
- montaż: w odwrotnej kolejności.

Bezpieczniki

Bezpiecznik F1 (sieciowy): typu T160mA/250V (zwłoczny, 5x20mm).

W przypadku przepalenia się bezpiecznika sieciowego, określić przyczynę przepalenia. Bezpiecznik wymienić na nowy.

UWAGA: Bezpiecznik sieciowy wymieniać przy odłączonym napięciu zasilania!

Bezpiecznik F2 (obwodu przekładnika Ferranti'ego): typu T160mA/250V (zwłoczny, 5x20mm);

W przypadku przepalenia się bezpiecznika, bezpiecznik wymienić na nowy.

Wymiana nie wymaga odłączenia napięcia zasilania sieciowego.

UWAGA: Bezpiecznik obwodu przekładnika wymieniać z zachowaniem warunków bezpieczeństwa względem napięcia na końcówkach obwodu przekładnika Ferranti'ego.

16. Przechowywanie i transport

Komplet sygnalizatora SZK-1/SZK-2/SZK-2N jest dostarczany w opakowaniu transportowym. Sygnalizator można transportować i przechowywać wg ogólnych zasad przyjętych dla aparatury kontrolno-pomiarowej.

Uwaga: Sygnalizator jest przechowywany i dostarczany w stanie z przyłączonym akumulatorem. Uaktywnienie obwodu zasilania akumulatorowego – po podłączeniu zasilania sieciowego lub przyciskiem „TEST”.

Przy przechowywaniu sygnalizatora przez okres dłuższy niż 6 miesięcy należy okresowo przeprowadzać doładowywanie akumulatora, w tym celu:

- podłączyć do listwy zaciskowej napięcie zasilania sieciowego 230V AC,
- ładowanie zakończyć po 4h liczonego od momentu zgaśnięcia lampki „ŁADOWANIE”,
- po naładowaniu akumulatora wyłączyć zasilanie sieciowe, a następnie, po zgaśnięciu lampki „SIEĆ”, wyłączyć przyciskiem „KASOWANIE” zasilanie akumulatorowe, jak podano w p. 13.

17. Gwarancja

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

18. Zamówienia

Sygnalizatory SZK-1/SZK-2/SZK-2N zamawiać wg wykonań i wyposażenia dodatkowego, podanych w p.5. Odstępstwa od wykonań - wg dodatkowych uzgodnień z producentem.

Przykład zamówienia:

Sygnalizator SZK-2/02,

W zamówieniu należy dodatkowo podać: wykonanie komparatorów, długość światłowodu, ilość przekładników Ferranti'ego.

Zamówienia przysyłać na adres producenta:

Przedsiębiorstwo Usługowo-Produkcyjne „SOFTIN” Sp. z o.o.

ul. Piękna 74, 50-506 Wrocław,

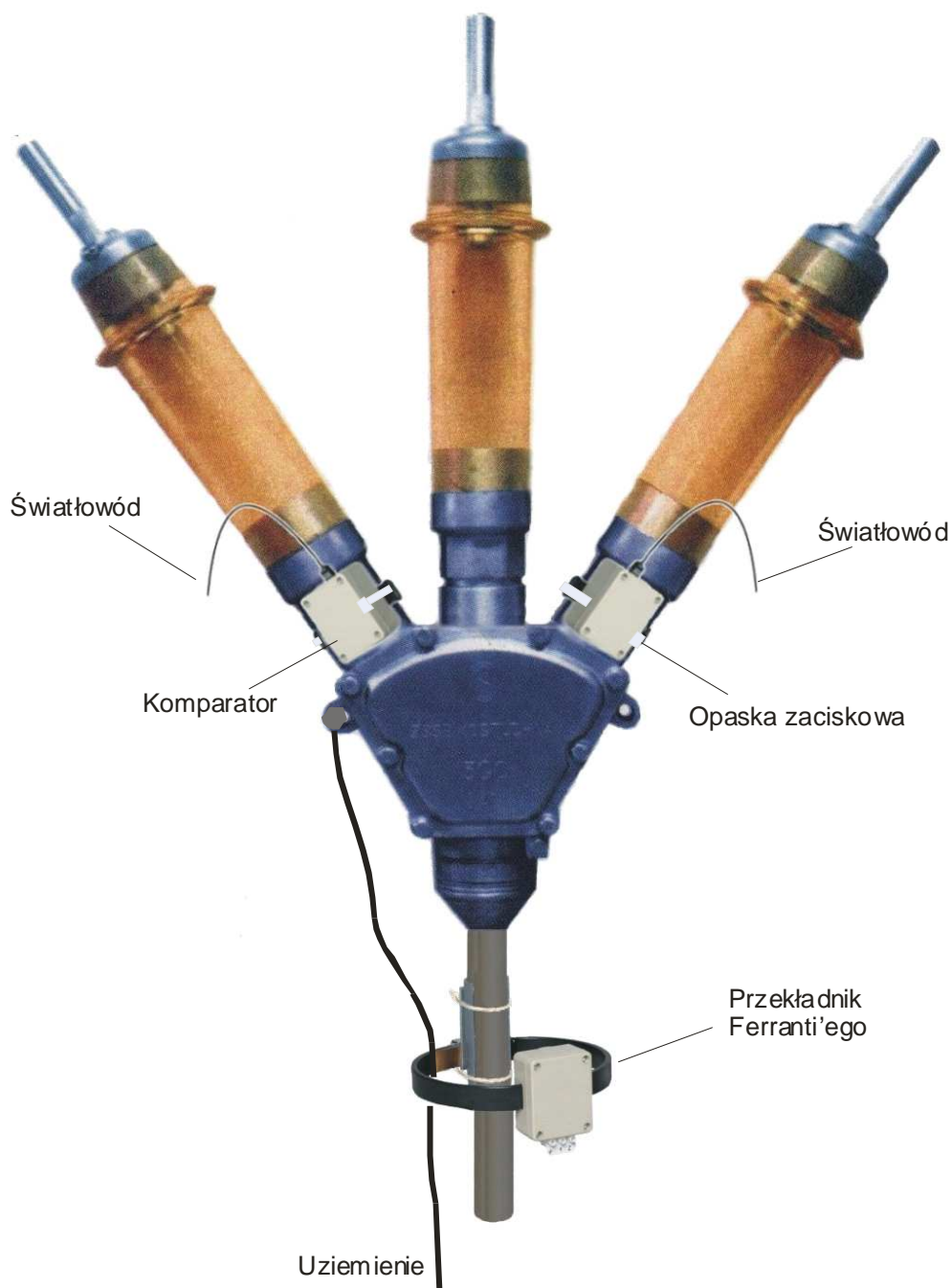
tel. / fax.: 71-372 81 37,

tel. 71-345 91 55, 71-345 90 77.

web: www.softin.com.pl

e-mail: softin@softin.com.pl

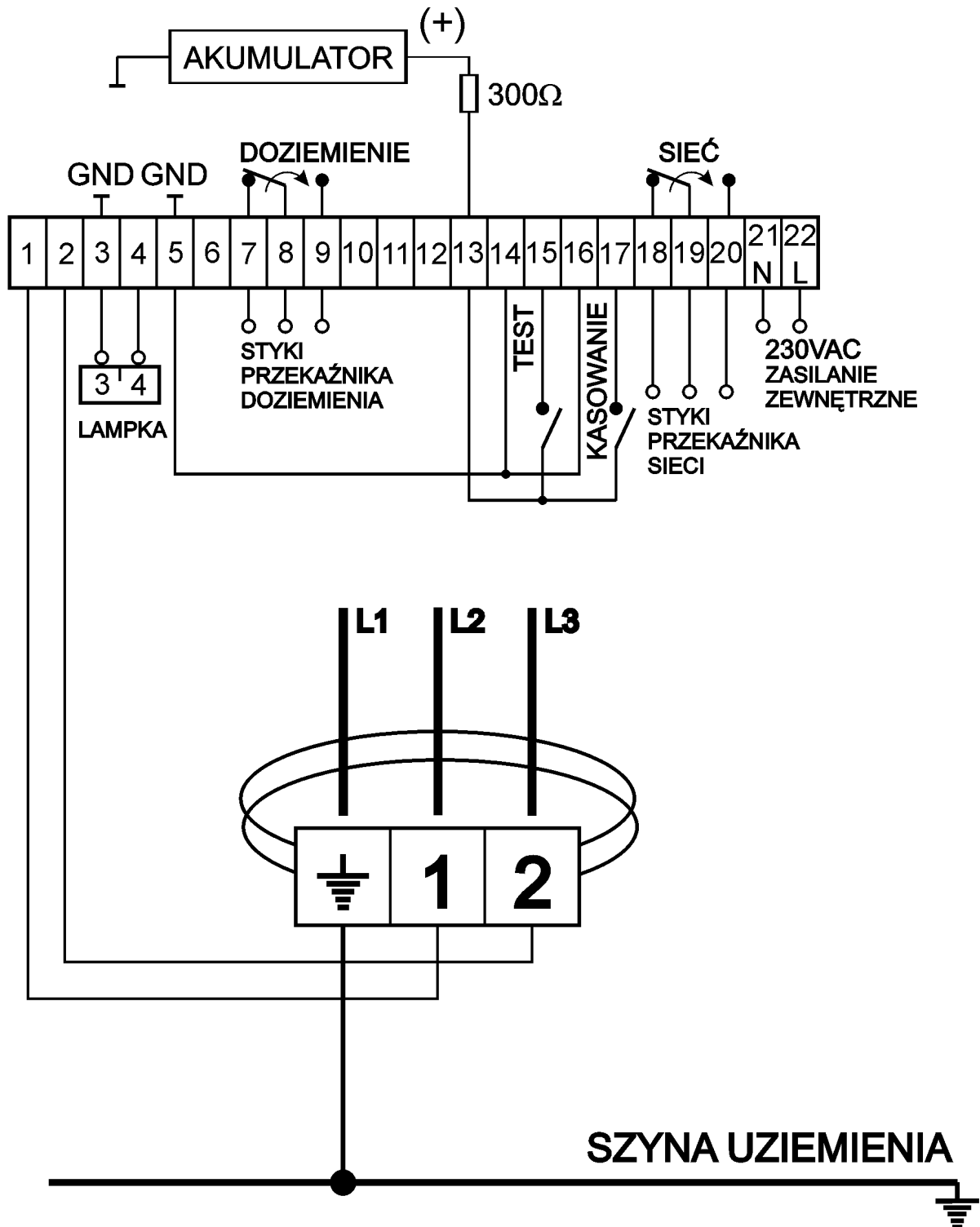
19. Montaż komparatorów i przekładnika Ferranti'ego na głowicy olejowej



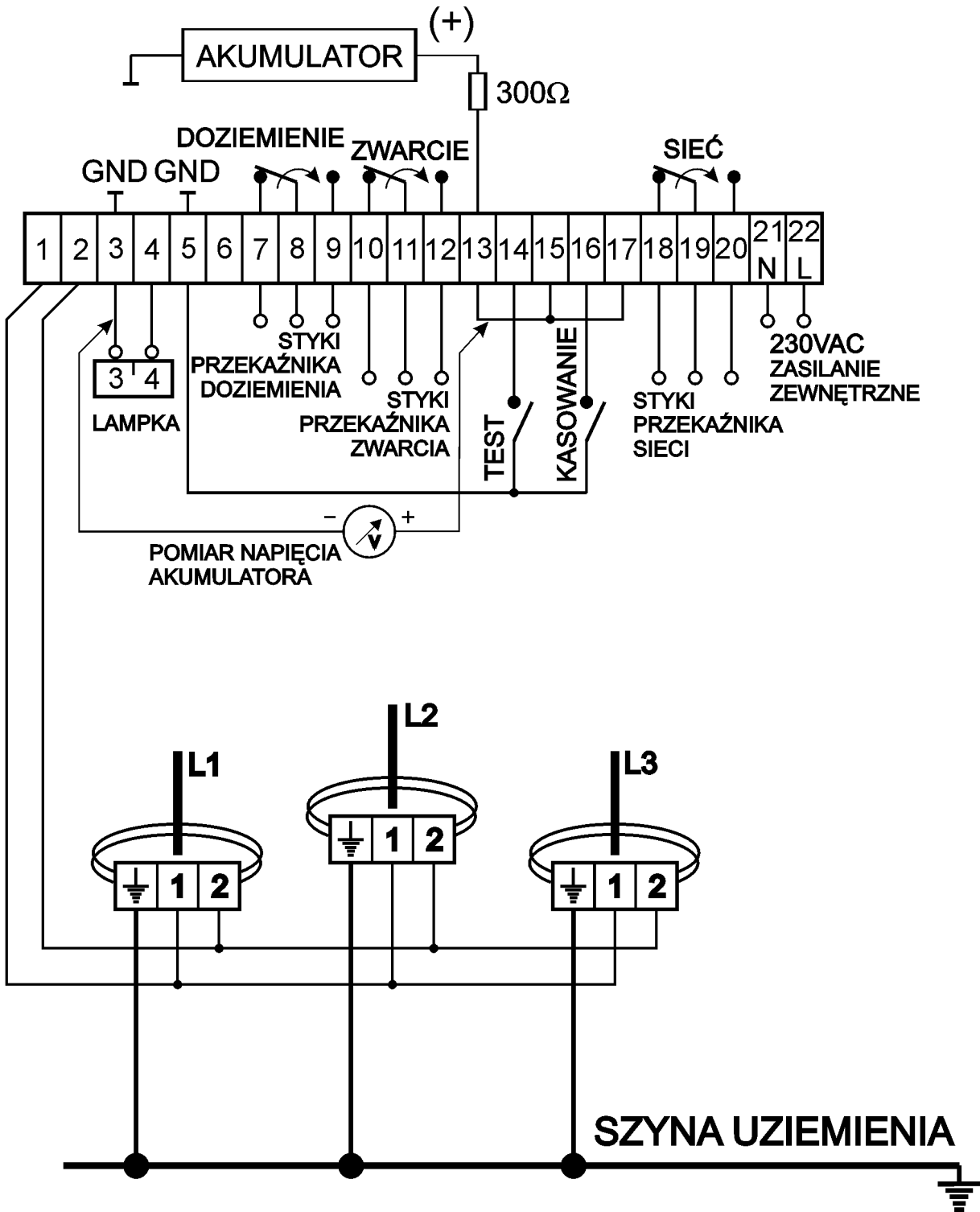
Rys. 7. Głowica kablowa olejowa wewnętrzna typ 3GOw-A (układ izolatorów płaski) z zamontowanymi komparatorami prądu zwarcia i przekładnikiem Ferranti'ego (rysunek poglądowy)

20. Przykłady połączeń do listwy zaciskowej sygnalizatorów SZK-1/SZK-2/
SZK-2N

SYGNALIZATOR SZK-1 / 02
PRZYKŁADOWY SCHEMAT POŁĄCZEŃ LISTWY ZACISKOWEJ
INSTALACJA Z JEDNYM PRZEKŁADNIKIEM FERRANTI'EGO



SYGNALIZATOR SZK-2 / 02
PRZYKŁADOWY SCHEMAT POŁĄCZEŃ LISTWY ZACISKOWEJ
PRZEKŁADNIKI W UKŁADZIE HOLMGREEN'A



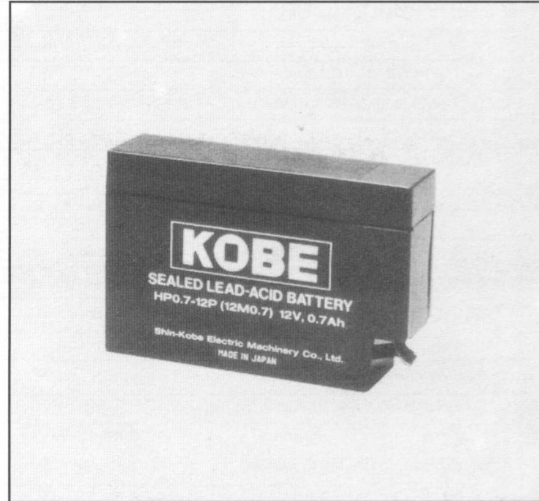
21. Akumulator - karta katalogowa

Szczelny akumulator ołowiowo-kwasowy serii HP

HP0.7-12P

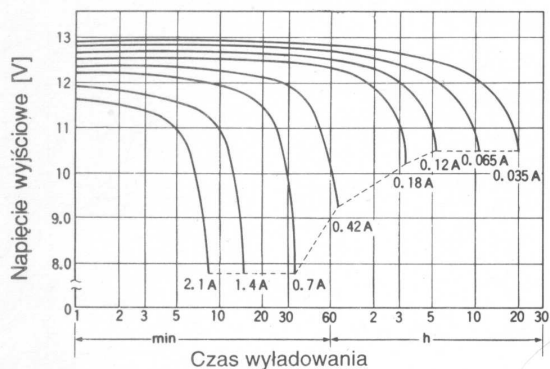
• Dane techniczne

Model		HP 0.7-12P (12M0.7)*
Napięćie znamionowe		12 [V]
Pojemność znamionowa		0,7 [Ah] / 20 [h]
Wymiary	Wysokość	61,5 [mm]
	Długość	96 [mm]
	Szerokość	25 [mm]
Waga		ok. 0,34 [kg]
Pojemność 25 [°C]	20 [h] 0,035 [A]	0,70 [Ah]
	5 [h] 0,12 [A]	0,60 [Ah]
	1 [h] 0,42 [A]	0,42 [Ah]
	1 C 0,70 [A]	0,35 [Ah]
Rezystancja wewnętrzna		ok. 220 [mΩ]
Maks. prąd wyładowania		9 [A] (5 [s])
Napięćie ładowania 20 [°C]	Praca rezerwowa	13,5 do 13,8 [V] (-20 [mV/°C])
	Praca cykliczna	14,4 do 15,0 [V] (-30 [mV/°C])
Maks. prąd ładowania		0,21 [A]

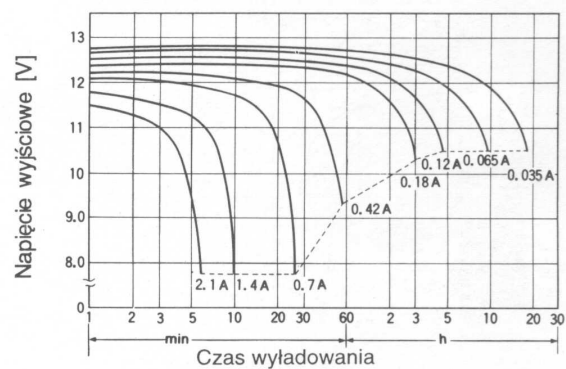


* Oznaczenie modelu w nawiasach zgodnie z normą Japan Industrial Standard (JIS C 8702)

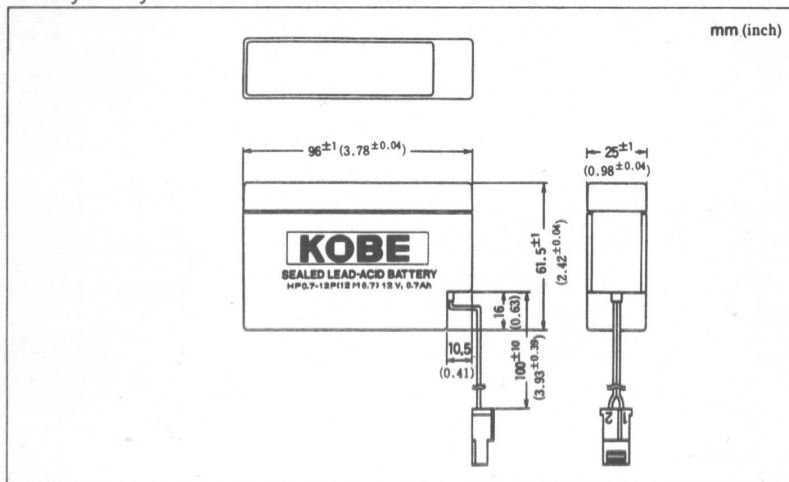
Charakterystyki wyładowania (25 [°C])



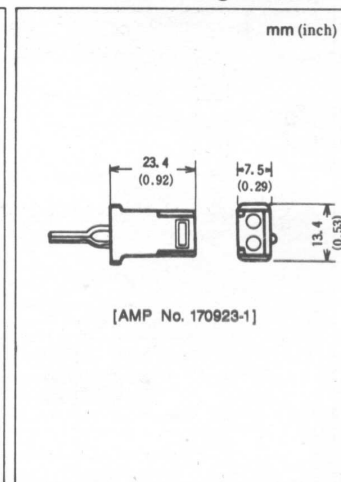
Charakterystyki wyładowania (0 [°C])



• Wymiary



• Końcówki biegunowe



SOFTIN**DEKLARACJA ZGODNOŚCI**

(zgodnie z ISO/IEC17050-1)

- 1) **Nr 25/S1/2012**
- 2) Producent: Przedsiębiorstwo Usługowo-Produkcyjne **SOFTIN Sp. z o.o.**
Adres: 50-506 Wrocław, ul. Piękna 74
- 3) Wyrób: **SZK-1**
Sygnalizator zwarć doziemnych w sieciach
kablowych 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
- 6) Informacje dodatkowe:
Deklaracja wystawiona w oparciu o sprawozdania z badań:
 - Instytut Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów
51-608 Wrocław, ul. Różyckiego 1c
— Protokół badań Nr 6/2002
 - Laboratorium Badawcze – Instytut Automatyki Systemów Energetycznych
51-618 Wrocław, ul. Wystawowa 1
— Świadectwo wykonania badań Nr 08/DL/III/07
— Sprawozdanie z badań Nr 13/DL/I/07
— Sprawozdanie z badań Nr 17/DL/I/07
— Opinia Laboratorium Badawczego – IASE – 2012r.

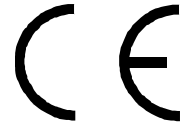
Wrocław, dnia 22.06.2012r.

7) Stanisław Szabla – Prezes Zarządu

PREZES ZARZĄDU

Stanisław Szabla

SOFTIN



DEKLARACJA ZGODNOŚCI

(zgodnie z ISO/IEC17050-1)

- 1) **Nr 26/S1/2012**
- 2) Producent: **Przedsiębiorstwo Usługowo-Produkcyjne SOFTIN Sp. z o.o.**
Adres: **50-506 Wrocław, ul. Piękna 74**
- 3) Wyrób: **SZK-2**
Sygnalizator zwarć doziemnych w sieciach i międzyfazowych w sieciach kablowych 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:
 - Instytut Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów
51-608 Wrocław, ul. Różyckiego 1c
— Protokół badań Nr 5/2003
 - Laboratorium Badawcze – Instytut Automatyki Systemów Energetycznych
51-618 Wrocław, ul. Wystawowa 1
— Świadectwo wykonania badań Nr 08/DL/III/07
— Sprawozdanie z badań Nr 13/DL/I/07
— Sprawozdanie z badań Nr 17/DL/I/07
— Opinia Laboratorium Badawczego – IASE – 2012r.

Wrocław, dnia 22.06.2012r.

- 7) Stanisław Szabla – Prezes Zarządu

PREZES ZARZĄDU

Stanisław Szabla

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