

INSTRUKCJA OBSŁUGI

LOKALIZATOR KABLI

LKZ-700

Wersja 3.0 17.07.2008

Lokalizator LKZ-700 przeznaczony jest głównie do wykrywania przewodów w obiektach budowlanych w różnych środowiskach (beton, cegła, drewno). Może być również przydatny do wykrywania kabli podziemnych. Możliwe jest wykrywanie kabli i przewodów zarówno będących pod napięciem, bez potrzeby odłączenia jakichkolwiek urządzeń od badanej sieci, jak i pozbawionych napięcia.

Najważniejsze cechy lokalizatora:

- wykrywanie przewodów w sufitach, ścianach i podłogach
- lokalizowanie przerw w przewodach, wyłączników i bezpieczników
- lokalizowanie tras zwartych obwodów
- lokalizowanie uszkodzeń przewodów uziemiających w instalacji trójfazowej
- wykrywanie zwężeń w rurkach kablowych
- śledzenie przebiegu kabli podziemnych do głębokości 2m (w trybie „mocowym”)
- śledzenie przebiegu przewodzących rur instalacji wodnej lub CO
- identyfikacja przewodów w instalacji

SPIS TREŚCI

1	WSTĘP	5
2	BEZPIECZEŃSTWO	6
3	PRZYGOTOWANIE ZESTAWU DO PRACY	8
4	OPIS SYSTEMU	9
4.1	NADAJNIK LKN-700.....	9
4.1.1	<i>Płyta czołowa.....</i>	<i>9</i>
4.1.2	<i>Sygnaly dźwiękowe</i>	<i>10</i>
4.2	ODBIORNIK LKO-700.....	11
4.2.1	<i>Płyta czołowa.....</i>	<i>11</i>
4.2.2	<i>Sygnaly dźwiękowe</i>	<i>12</i>
4.3	PRZEWODY	12
5	ZASADA DZIAŁANIA SYSTEMU.....	13
5.1	INFORMACJE OGÓLNE	13
5.2	NADAJNIK.....	13
5.3	ODBIORNIK	13
5.4	POMIARY W OBWODZIE ZAMKNIĘTYM	14
5.5	POMIARY W OBWODZIE OTWARTYM	15
6	TRYBY PRACY SYSTEMU	16
6.1	INFORMACJE OGÓLNE	16
6.2	PRACA W TRYBIE „M”.....	16
6.3	PRACA W TRYBIE „E”	16
6.4	PRACA W TRYBIE „M+E”	16
6.5	PRACA W TRYBIE „AUTO”	17
6.6	PRACA W TRYBIE „MOCOWYM” „E”	17
6.7	SYGNALIZACJA AKUSTYCZNA ZMIAN NATĘŻENIA POLA.....	17
7	POMIARY	18
7.1	FUNKCJA ZOOM	18
7.2	LOKALIZOWANIE PRZEWODÓW W SUFITACH, ŚCIANACH I PODŁOGACH.....	19
7.2.1	<i>Przewody pod napięciem</i>	<i>19</i>
7.2.2	<i>Przewody pozbawione napięcia.....</i>	<i>20</i>
7.2.3	<i>Użycie trybu prądowo-napięciowego „M+E” lub „mocowego” „E”</i>	<i>21</i>
7.3	LOKALIZOWANIE PRZERW W PRZEWODACH	22
7.4	ŚLEDZENIE PRZEBIEGU INSTALACJI CAŁEGO BUDYNKU	22
7.5	WYKRYWANIE GNIAZD WTYCZKOWYCH I PRZEŁĄCZNIKÓW W INSTALACJI BUDYNKU.....	23
7.6	IDENTYFIKACJA BEZPIECZNIKÓW W ROZDZIELNICY	23
7.7	LOKALIZOWANIE ZWARĆ MIĘDZY PRZEWODAMI.....	24

7.8	WYKRYWANIE NIELEGALNYCH OBEJŚĆ LICZNIKÓW ENERGII ELEKTRYCZNEJ	26
7.8.1	<i>Obejście jest w płaszczyźnie ściany.</i>	26
7.8.2	<i>Obejście idzie w głąb ściany</i>	27
7.9	LOKALIZOWANIE KABLI PODZIEMNYCH.....	28
7.9.1	<i>Kable pod napięciem</i>	28
7.9.2	<i>Kable pozbawione napięcia (nieczynne)</i>	31
7.10	LOKALIZOWANIE PRZERW W KABLACH PODZIEMNYCH.....	35
7.10.1	<i>Kable pod napięciem</i>	35
7.10.2	<i>Kable pozbawione napięcia</i>	36
7.11	LOKALIZOWANIE ZWARĆ DOZIEMNYCH W KABLACH PODZIEMNYCH	36
7.12	ŚLEDZENIE TRASY KABLI EKRANOWANYCH.....	38
7.13	ŚLEDZENIE TRASY PRZEWODÓW W RURKACH METALOWYCH.....	39
7.14	WYKRYWANIE USZKODZEŃ W INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO	40
7.15	ŚLEDZENIE PRZEBIEGU RUR Z WODĄ I CENTRALNEGO OGRZEWANIA ORAZ KANAŁÓW	40
7.15.1	<i>Obwód zamknięty</i>	40
7.15.2	<i>Obwód otwarty</i>	42
7.16	WYKRYWANIE PRZEBIEGU KANAŁÓW I OTWORÓW	42
8	ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW	44
9	ZASILANIE SYSTEMU	44
9.1	ZASILANIE NADAJNIKA Z AKUMULATORÓW	44
9.1.1	<i>Wymiana pakietu akumulatorów</i>	44
9.1.2	<i>Ładowanie pakietu akumulatorów</i>	44
9.1.3	<i>Ogólne zasady użytkowania akumulatorów niklowo-wodorkowych (Ni-MH)</i>	46
9.2	WYMIANA BATERII W ODBIORNIKU.....	47
10	CZYSZCZENIE I KONSERWACJA	48
11	MAGAZYNOWANIE	48
12	ROZBIÓRKA I UTYLIZACJA.....	48
13	ZAŁĄCZNIKI	49
13.1	DANE TECHNICZNE	49
13.2	WYPOSAŻENIE STANDARDOWE.....	49
13.3	WYPOSAŻENIE DODATKOWE.....	50
13.4	PRODUCENT	50
13.5	USŁUGI LABORATORYJNE	50

1 Wstęp

Dziękujemy za zakup naszego lokalizatora kabli. Zestaw LKZ-700 jest nowoczesnym, wysokiej jakości przyrządem, łatwym i bezpiecznym w obsłudze. Jednak przeczytanie niniejszej instrukcji pozwoli uniknąć błędów przy lokalizacji i zapobiegnie ewentualnym problemom przy obsłudze zestawu.

W niniejszej instrukcji posługujemy się trzema rodzajami ostrzeżeń. Są to teksty w ramkach, opisujące możliwe zagrożenia zarówno dla użytkownika, jak i zestawu. Teksty rozpoczynające się słowem '**OSTRZEŻENIE:**' opisują sytuacje, w których może dojść do zagrożenia życia lub zdrowia, jeżeli nie przestrzega się instrukcji. Słowo '**UWAGA!**' rozpoczyna opis sytuacji, w której niezastosowanie się do instrukcji grozi uszkodzeniem przyrządu. Wskazania ewentualnych problemów są poprzedzane słowem '**Uwaga:**'.

OSTRZEŻENIE:

Przed użyciem przyrządu należy dokładnie przeczytać niniejszą instrukcję i zastosować się do przepisów bezpieczeństwa i zaleceń producenta.

OSTRZEŻENIE:

Zestaw LKZ-700 jest przeznaczony do poszukiwania i lokalizacji przewodów i kabli energetycznych w ścianach, ziemi itp. Każde zastosowanie inne niż podane w tej instrukcji może spowodować uszkodzenie przyrządu i być źródłem poważnego niebezpieczeństwa dla użytkownika.

OSTRZEŻENIE:

Zestawy LKZ-700 mogą być używane jedynie przez wykwalifikowane osoby posiadające wymagane uprawnienia do przeprowadzania pomiarów w instalacjach elektrycznych. Posługiwanie się zestawem przez osoby nieuprawnione może spowodować uszkodzenie przyrządu i być źródłem poważnego niebezpieczeństwa dla użytkownika.

2 Bezpieczeństwo


OSTRZEŻENIE:

Posługiwanie się przyrządem z uszkodzoną obudową lub izolacją przewodów jest zagrożeniem dla zdrowia lub życia użytkownika.

Aby zapewnić odpowiednią obsługę i poprawność uzyskiwanych wyników, należy przestrzegać następujących zaleceń:

- przed rozpoczęciem eksploatacji zestawu należy dokładnie zapoznać się z niniejszą instrukcją,
- przyrząd powinien być obsługiwany wyłącznie przez osoby odpowiednio wykwalifikowane i przeszkolone w zakresie BHP,
- niedopuszczalne jest używanie:
 - ⇒ przyrządu, który uległ uszkodzeniu i jest całkowicie lub częściowo niesprawny
 - ⇒ przewodów z uszkodzoną izolacją
 - ⇒ przyrządu przechowywanego zbyt długo w złych warunkach (np. zawilgoconego)
- przed podłączeniem do badanej sieci należy wybrać właściwe parametry nadajnika,
- naprawy mogą być wykonywane wyłącznie przez autoryzowany serwis.

Ponadto należy pamiętać, że:

- mruganie diody  w nadajniku oznacza zbyt niskie napięcie zasilające i sygnalizuje potrzebę naładowania akumulatora,

UWAGA!

Nadajnik zestawu przeznaczony jest do pracy przy napięciu nominalnym 230/400V. Podłączenie nadajnika do napięcia większego niż 500VAC może spowodować jego uszkodzenie.

OSTRZEŻENIE:

Przyrządu nie wolno stosować do sieci i urządzeń w pomieszczeniach o specjalnych warunkach, np. o atmosferze niebezpiecznej pod względem wybuchowym i pożarowym.

OSTRZEŻENIE:

Odłączanie przewodu ochronnego wiąże się z poważnym zagrożeniem życia dla wykonujących lokalizacje i osób postronnych. Wszędzie tam, gdzie to tylko możliwe należy wcześniej odłączyć napięcie sieciowe oraz przewód (przewody) fazowy. Należy zachować szczególną ostrożność przy odłączaniu przewodu ochronnego lub uziemienia przewodu neutralnego od instalacji, która musi być pod napięciem. Należy zapewnić, aby w obszarze zagrożenia nie znajdowały się żadne osoby postronne. Po zakończeniu lokalizacji należy bezwzględnie przywrócić podłączenie przewodu ochronnego lub uziemienia przewodu neutralnego.

3 Przygotowanie zestawu do pracy

Przed przystąpieniem do lokalizacji przewodów lub kabli należy:

- upewnić się, że stan akumulatora w nadajniku i baterii w odborniku pozwoli na wykonanie pomiarów
- sprawdzić czy obudowa nadajnika i izolacja przewodów nie są uszkodzone

OSTRZEŻENIE:

Używanie przewodów o uszkodzonej izolacji grozi porażeniem niebezpiecznym napięciem.

OSTRZEŻENIE:

Nie wolno używać nadajnika z niedomkniętą lub otwartą pokrywą akumulatora ani zasilać go ze źródeł innych niż wymienione w niniejszej instrukcji.

OSTRZEŻENIE:

Nie wolno pozostawiać niepodłączonego przewodu, podczas gdy drugi pozostaje podłączony do badanej sieci.
Nie wolno pozostawiać nadajnika podłączonego do badanej sieci bez dozoru.

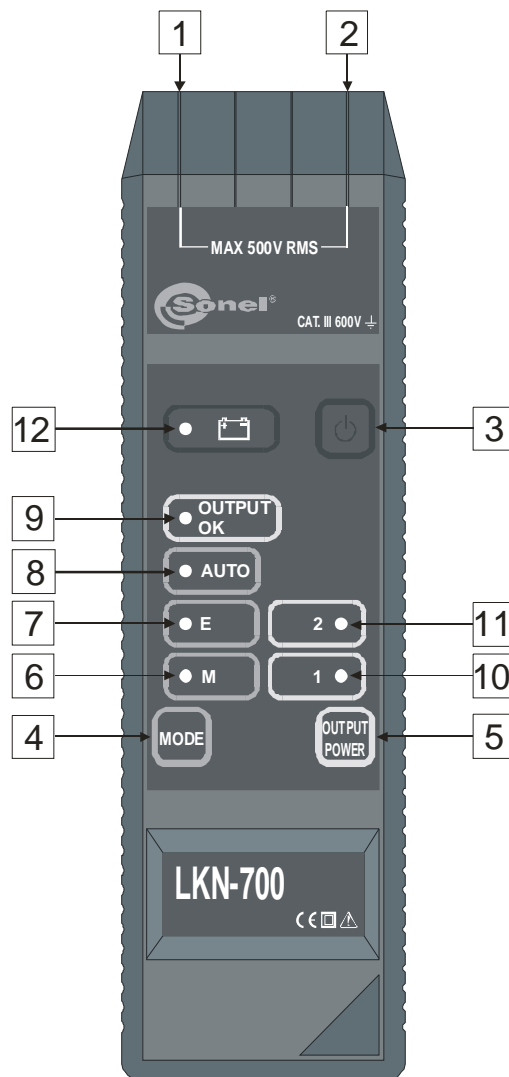
OSTRZEŻENIE:

Nie wolno używać przyrządu przechowywanego zbyt długo w złych warunkach (np. zawilgoconego).

4 Opis systemu

4.1 Nadajnik LKN-700

4.1.1 Płyta czołowa







Rys.1. Nadajnik lokalizatora (płyta czołowa)

- 1** gniazdo bananowe
Gniazdo do podłączenia nadajnika do badanego obwodu.
- 2** gniazdo bananowe
Gniazdo do podłączenia nadajnika do badanego obwodu.

UWAGA!

Nadajnik przeznaczony jest do pracy przy napięciu nominalnym 230/400V. Podłączenie nadajnika do napięcia większego niż 500VAC może spowodować jego uszkodzenie.

- 3** klawisz  Włączanie i wyłączanie zasilanie nadajnika.
- 4** klawisz  Ustawianie trybu pracy nadajnika.
- 5** klawisz  Ustawianie mocy wyjściowej nadajnika.
- 6** dioda LED **M**
Sygnalizacja włączenia prądowego trybu pracy nadajnika (wytworzenie w kablu pola magnetycznego).
- 7** dioda LED **E**
Sygnalizacja włączenia napięciowego trybu pracy nadajnika (wytworzenie w kablu pola elektrycznego).
Świecenie diod **6** i **7** oznacza włączenie prądowo-napięciowego trybu pracy.
- 8** dioda LED **AUTO**
Sygnalizacja włączenia automatycznego trybu pracy nadajnika.
- 9** dioda LED **OUTPUT OK**
Sygnalizacja prawidłowej pracy nadajnika.
- 10** dioda LED **1**
Sygnalizacja włączenia niskiego poziomu mocy wyjściowej nadajnika.
- 11** dioda LED **2**
Sygnalizacja włączenia średniego poziomu mocy wyjściowej nadajnika.
Świecenie diod **10** i **11** oznacza włączenie wysokiego poziomu.
- 12** dioda LED  Sygnalizacja rozładowania akumulatora.

4.1.2 Sygnały dźwiękowe

Sygnały ostrzegawcze:

Krótki (ok. 0,25 sek) sygnał dźwiękowy powtarzany co 1s

- obecność napięcia w badanym obwodzie przy ustawionym trybie napięciowym **E**
- nadajnik nie może wymusić odpowiedniego prądu przy ustawionym trybie prądowym **M** lub prądowo-napięciowym **M+E**

Sygnały potwierzeń i inne:

Krótki sygnał dźwiękowy

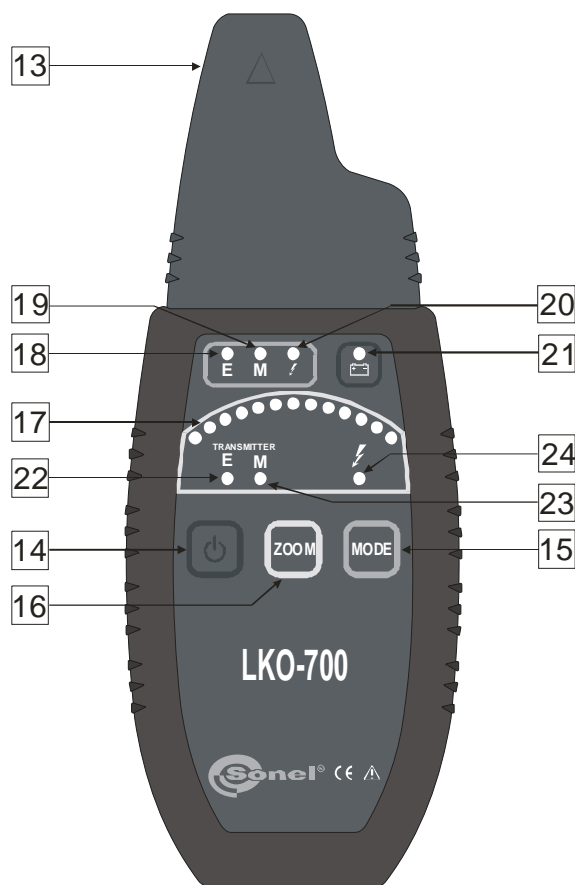
- potwierdzenie naciśnięcia klawisza
- zmiana trybu nadawania w trybie pracy **AUTO**

Długi sygnał dźwiękowy (ok. 0,5s)

- sygnalizacja zakończenia autotestu po włączeniu nadajnika (sygnalizacja nieprawidłowości – patrz punkt 8)
- sygnalizacja blokady klawisza

4.2 Odbiornik LKO-700

4.2.1 Płyta czołowa



Rys.2. Odbiornik lokalizatora (płyta czołowa)

13 **głowica**

Zawiera detektory pola magnetycznego i elektrycznego

14 **klawisz** 

Włączanie i wyłączanie zasilania odbiornika.

15 **klawisz** 

Przełączanie torów odbiornika: napięciowy lub prądowy.

16 klawisz 

Włączanie i wyłączanie precyzyjnej lokalizacji (wzmocnienie wizualizacji zmian natężenia pola magnetycznego lub elektrycznego).

17 wskaźnik diodowy

Wskazanie natężenia pola magnetycznego lub elektrycznego.

18 dioda LED E

Sygnalizacja włączenia toru napięciowego odbiornika.

19 dioda LED M

Sygnalizacja włączenia toru prądowego odbiornika.

20 dioda LED 

Sygnalizacja włączenia neonówki bezdotykowej.

21 dioda LED 

Sygnalizacja rozładowania baterii.

22 dioda LED TRANSMITTER E

Sygnalizacja wykrycia napięciowego trybu pracy nadajnika.

23 dioda LED TRANSMITTER M

Sygnalizacja wykrycia prądowego trybu pracy nadajnika.

Świecenie diod **22** i **23** oznacza wykrycie prądowo-napięciowego trybu pracy nadajnika.

24 dioda LED 

Sygnalizacja wykrycia pola elektrycznego 50/60Hz pochodzącego od przewodów fazowych (neonówka bezdotykowa).

4.2.2 Sygnały dźwiękowe

Sygnały potwierzeń i inne:

Krótki sygnał dźwiękowy

- potwierdzenie naciśnięcia klawisza
- zmiana „podzakresu czułości” przy włączonej funkcji ZOOM

Długi sygnał dźwiękowy (ok. 0,5s)

- sygnalizacja zakończenia autotestu po włączeniu nadajnika

Przerywany sygnał dźwiękowy

- o częstotliwości powtarzania proporcjonalnej do poziomu sygnału

4.3 Przewody

Na bezpieczne końcówki przewodów mogą być nasadzone zarówno krokodylki jak i sondy dostarczane wraz z przewodami.

OSTRZEŻENIE:

Podłączanie do nadajnika przewodów nieodpowiednio izolowanych lub wyposażonych w nieodpowiednie wtyki może być niebezpieczne dla użytkownika przyrządu.

5 Zasada działania systemu

5.1 Informacje ogólne

Zestaw LKZ-700 składa się z dwóch urządzeń: nadajnika i odbiornika. Nadajnik podłączony do lokalizowanego obwodu wymusza powstanie wokół tego obwodu odpowiedniego pola: magnetycznego (tryb prądowy) lub elektrycznego (tryb napięciowy).

Pole magnetyczne powstaje w wyniku przepływu odpowiednio zmodulowanego prądu przez badany (zamknięty) obwód.

Pole elektryczne powstaje w wyniku wytwarzania odpowiednio zmodulowanego napięcia w badanym (otwartym) obwodzie (natężenie i kształt tego pola zależy od środowiska, w którym jest ono wytwarzane).

Odbiornik umieszczony wzdłuż badanego obwodu wykrywa zmodulowane pole i informuje o tym użytkownika. Lokalizacja trasy obwodu (kabli) lub jego uszkodzenia jest możliwa na podstawie obserwacji poziomu wykrywanego sygnału.

5.2 Nadajnik

Wysyłane przez nadajnik sygnały elektromagnetyczne są odpowiednio zmodulowane. Dzięki temu możliwe jest odróżnienie tych sygnałów od innych mogących występować w lokalizowanym obwodzie lub jego pobliskim otoczeniu. Sygnał jest także charakterystyczny dla poszczególnych trybów nadawania tak, aby możliwa była zdalna interpretacja sygnału przez odbiornik. Tryby nadawania przełącza się w sposób sekwencyjny klawiszem **4** **MODE**, czemu towarzyszy świecenie odpowiedniej diody LED **6**, **7**, **8** (praca w poszczególnych trybach opisana jest w punkcie 6). Klawiszem **5** **OUTPUT POWER** można ustawić, również w sposób sekwencyjny, jeden z trzech poziomów mocy:

- niski – świeci dioda **10** **1**
- średni – świeci dioda **11** **2**
- wysoki – świecą diody **10** **1** i **11** **2**

Miganie diody **9** **OUTPUT OK** informuje o wysłaniu przez nadajnik sygnału testowego. Brak świecenia tej diody świadczy o niewłaściwym dostosowaniu trybu nadawania do warunków w badanym obwodzie.

5.3 Odbiornik

W głowicy **13** odbiornika zostały umieszczone dwa detektory: pola elektrycznego i pola magnetycznego. Detektor pola elektrycznego ma na wejściu antenę w postaci metalowej płytki. Detektor pola magnetycznego ma na wejściu antenę w postaci cewki. Sposób umieszczenia anten pokazany na Rys.3 wpływa na własności kierunkowe odbiornika.



Rys.3 Umieszczenie anten detektorów w głowicy odbiornika
Wartość natężenia pola elektrycznego lub magnetycznego zobrażowana

jest przez „wychylenie” wskaźnika diodowego [17]. Regulacja czułości w odbiorniku odbywa się w sposób automatyczny. Aby zwiększyć precyzję lokalizacji należy użyć klawisza [16] (ZOOM). Jego naciśnięcie powoduje „wzmocnienie” wizualizacji zmian natężenia pola tzn. zakres zmian, któremu odpowiada świecenie jednej lub kilku diod wskaźnika [17] zostaje zobrazowany na całym wskaźniku (dokładniejszy opis działania tej funkcji znajduje się w punkcie 7.1).

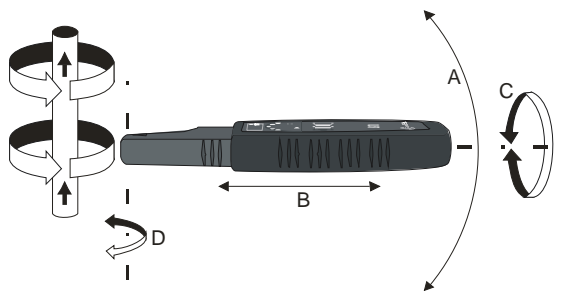
Tryb pracy odbiornika przełączany jest w sposób sekwencyjny klawiszem [15] (MODE), czemu towarzyszy świecenie odpowiedniej diody LED [18] E, [19] M lub [20] ⚡.

Dwie diody LED [22] TRANSMITTER E i [23] TRANSMITTER M określają tryb, w jakim aktualnie znajduje się nadajnik.

W trybie neonówki bezdotykowej przy pomocy odbiornika można wykryć, czy badana linia jest pod napięciem a także zlokalizować przewód będący pod napięciem. Odbiornik wykrywa pole elektryczne 50/60Hz obrazując jego natężenie na wskaźniku diodowym [17] a po przekroczeniu pewnego poziomu zapalając diodę [24] ⚡. W tym trybie nie działa funkcja ZOOM.

5.4 Pomiar w obwodzie zamkniętym

Pomiary w obwodzie zamkniętym można przeprowadzać, jeżeli istnieje możliwość wymuszenia przepływu prądu. Przypadek taki zachodzi w nieszkodzonej linii będącej pod napięciem większym niż 9V (obwód zamyka się przez transformator) oraz w linii zwartej, również przy użyciu trybu prądowo-napięciowego lub zewnętrznego źródła zasilania. We wszystkich tych przypadkach lokalizacja następuje przez ocenę wielkości składowej magnetycznej pola. Na Rys.4 przedstawiono kierunek linii pola magnetycznego wokół przewodu, przez który płynie zmodulowany prąd oraz umieszczenie odbiornika pozwalające uzyskać maksymalny poziom odbieranego sygnału.



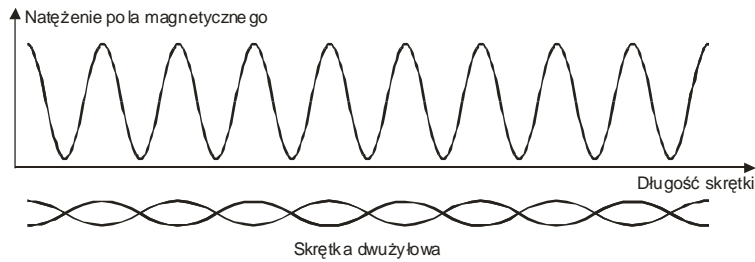
Rys.4 Wykrywanie pola magnetycznego

Własności kierunkowe odbiornika uwidocznią się, gdy będziemy zmieniać położenie odbiornika względem przewodu w kierunkach wskazanych strzałkami. Tylko odchylenie w kierunkach wskazanych strzałką „A” nie zmieni poziomu sygnału, ponieważ czujnik pola magnetycznego nie zmieni położenia względem linii tego pola. Natomiast obrót odbiornika wokół własnej osi (strzałka „C”) spowoduje stopniowe osłabianie sygnału aż do jego zaniku przy obrocie o 90°. Podobnie będzie przy odchyleniu w kierunku „D” (wokół osi przechodzącej przez antenę odbiornika). Również oddalenie odbiornika od przewodu (strzałka „B”) będzie powodować osłabianie sygnału, co jest spowodowane słabnięciem natężenia pola magnetycznego wraz z odległością.

Dla przewodu dwużyłowego, w którym prąd płynie jednym przewodem a drugim wraca, natężenie pola magnetycznego jest o wiele mniejsze niż dla pojedynczego, ponieważ pola od obu przewodów znoszą się nawzajem. Im bardziej przewody oddalone są od siebie, tym większe jest natężenie pola. Fakt ten wykorzystuje się do wykrywania wszelkich niejednorodności w liniach kablo-

wych jak np. mufy kablowe, przełączniki, odgałęzienia, zwężenia kanałów kablowych itp.

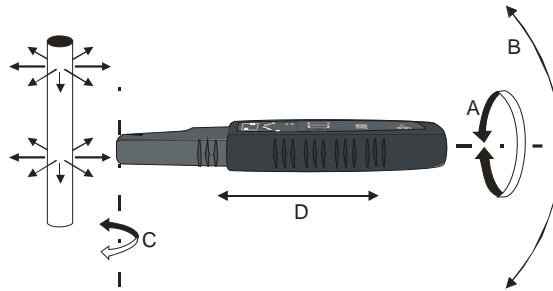
Jeszcze inaczej wygląda rozkład natężenia pola wokół skrętki dwużyłowej. Nie jest ono jednorodne, ale zmienia się okresowo w zależności od wzajemnego ułożenia przewodów (Rys.5). Należy wziąć to pod uwagę przy śledzeniu trasy skrętki lub lokalizowaniu w niej uszkodzeń.



Rys.5 Rozkład natężenia pola magnetycznego wokół skrętki dwużyłowej

5.5 Pomiary w obwodzie otwartym

Pomiary w obwodzie otwartym należy przeprowadzać, jeżeli nie ma możliwości wymuszenia przepływu prądu. Przypadek taki zachodzi w nieuszkodzonej długiej linii niebędącej pod napięciem, gdzie użycie zewnętrznego źródła pozwalającego na uzyskanie odpowiednio dużego prądu byłoby kłopotliwe oraz w linii przerwanej. W obu przypadkach lokalizacja następuje przez ocenę wielkości składowej elektrycznej pola. Na Rys.6 przedstawiono kierunek linii pola elektrycznego wokół przewodu, który jest pod napięciem oraz umieszczenie odbiornika pozwalające uzyskać maksymalny poziom odbieranego sygnału.



Rys.6 Wykrywanie pola elektrycznego

Własności kierunkowe odbiornika uwidocznia się, gdy będziemy zmieniać położenie odbiornika względem przewodu w kierunkach wskazanych strzałkami. Tylko obrót odbiornika wokół własnej osi (strzałka „A”) nie zmieni poziomu sygnału, ponieważ czujnik pola elektrycznego nie zmieni położenia względem linii tego pola. Natomiast odchylenie w kierunkach wskazanych strzałkami „B”, „C” (wokół osi przechodzącej przez antenę odbiornika) oraz innych spowoduje stopniowe osłabianie sygnału aż do jego zaniku przy liniach pola elektrycznego biegnących równoległe do płaszczyzny czujnika. Również oddalanie odbiornika od przewodu (strzałka „D”) będzie powodować osłabianie sygnału, co jest spowodowane słabnięciem natężenia pola elektrycznego wraz z odległością.

W przypadku pracy w obwodzie otwartym badana linia zasilona z nadajnika działa jak antena a ziemia stanowi potencjał odniesienia.

6 Tryby pracy systemu

6.1 Informacje ogólne

System może pracować w jednym z trzech trybów: prądowym, napięciowym lub prądowo-napięciowym. W trybie „AUTO” nadajnik sam dobiera tryb pracy na podstawie warunków panujących w badanej linii.

Klawiszem **15** (MODE) odbiornika zmienia się jego tryb pracy tzn. wybiera się tor napięciowy (połączony z anteną pola elektrycznego) lub prądowy (połączony z anteną pola magnetycznego) albo przełącza odbiornik w tryb neonówki bezdotykowej. W większości przypadków tor napięciowy włącza się przy napięciowym trybie pracy nadajnika a tor prądowy przy prądowym lub prądowo-napięciowym trybie pracy nadajnika. Jednak w pewnych warunkach może się okazać, że silniejsze jest pole inne niż wskazywałby na to tryb pracy nadajnika, stąd możliwość wyboru.

6.2 Praca w trybie „M”

Praca w trybie prądowym „M” ma zastosowanie w nieuszkodzonych przewodach będących pod napięciem nie mniejszym niż 9V.

UWAGA!

Nadajnik przeznaczony jest do pracy przy napięciu nominalnym sieci 230/400V.

Podłączenie nadajnika do napięcia większego niż 500VAC może spowodować jego uszkodzenie.

Jedno z wyjść nadajnika podłącza się do przewodu fazowego badanego obwodu a drugie do przewodu neutralnego. Istniejące w tym obwodzie napięcie jest wykorzystywane przez nadajnik do wytworzenia sygnału prądowego (max 40mA) w postaci impulsów o wysokiej częstotliwości i amplitudzie modulowanej przebiegiem o niższej częstotliwości, rozłożonych w czasie w sposób charakterystyczny dla trybu prądowego. Składowa magnetyczna wytworzonego w ten sposób pola jest wykrywana przez odbiornik.

6.3 Praca w trybie „E”

Praca w trybie napięciowym „E” ma zastosowanie w przewodach pozbawionych napięcia, gdy nie da się stworzyć obwodu zamkniętego (np. przerwa w przewodzie).

Jedno z wyjść nadajnika podłącza się do przewodu badanego a drugie do ziemi. Nadajnik wytwarza sygnał napięciowy w postaci impulsów o wysokiej częstotliwości i amplitudzie modulowanej przebiegiem o niższej częstotliwości, rozłożonych w czasie w sposób charakterystyczny dla trybu napięciowego. Wytworzone w ten sposób pole elektryczne jest wykrywane przez odbiornik.

6.4 Praca w trybie „M+E”

Praca w trybie prądowo-napięciowym „M+E” ma zastosowanie w przewodach pozbawionych napięcia, gdy istnieje obwód zamknięty (np. nieuszkodzona linia pozbawiona napięcia, linia zwarta).

Jedno z wyjść nadajnika podłącza się do przewodu fazowego badanego obwodu a drugie do przewodu neutralnego. Wykorzystując własne napięcie zasilające nadajnik wytwarza sygnał prądowy (max 40mA) w postaci impulsów o wysokiej częstotliwości i amplitudzie modulowanej przebiegiem o niższej częstotliwości, rozłożonych w czasie w sposób charakterystyczny dla trybu prądowo-


wo-napięciowego. Składowa magnetyczna wytworzonego w ten sposób pola jest wykrywana przez odbiornik.

6.5 Praca w trybie „AUTO”

W trybie „AUTO” nadajnik bada warunki panujące w linii i na tej podstawie dobiera odpowiedni tryb pracy. I tak:

- jeżeli stwierdza obecność napięcia większego od 9VAC ustawia tryb prądowy
- jeżeli stwierdza brak napięcia lub obecność napięcia mniejszego od 9VAC oraz możliwość wymuszenia przepływu prądu ustawia tryb prądowo-napięciowy
- jeżeli stwierdza brak napięcia lub obecność napięcia mniejszego od 9VAC oraz brak możliwości wymuszenia przepływu prądu ustawia tryb napięciowy

Uwaga:
Przy ustawionym trybie „AUTO” świeci dioda AUTO oraz dioda (diody) odpowiadająca trybowi pracy, który ustawi nadajnik.



Uwaga:
Jeżeli do badanej linii pozbawionej napięcia są podłączone odbiorniki to w trybie „AUTO” nadajnik może ustawić tryb prądowo-napięciowy. Chcąc pracować w trybie napięciowym należy go ustawić ręcznie klawiszem **4**  lub odłączyć od badanej linii wszystkie odbiorniki.

6.6 Praca w trybie „mocowym” „E”

Zestaw LKZ-700 może pracować również w trybie „E” zwanym „mocowym”. Polega on na tym, że nadajnik z ustawionym trybem napięciowym podłączany jest do obwodu zamkniętego pozbawionego napięcia. Prąd pobierany z nadajnika jest wówczas dużo większy niż w trybie prądowym z maksymalną mocą ($I_T > 1A$ dla $R=0\Omega$, czyli zwarcia). Zwiększa to znacząco zasięg wykrywania. W odbiorniku należy ustawić tryb prądowy „M” przy sygnale napięciowym identyfikowanym jako nadawany (świeci dioda **22** TRANSMITTER E).

Tryb ten jest szczególnie zalecany dla lokalizacji tras kabli podziemnych.

6.7 Sygnalizacja akustyczna zmian natężenia pola

Odbiornik ma możliwość emitowania przerywanego sygnału akustycznego o częstotliwości powtarzania proporcjonalnej do poziomu sygnału wyświetlanego na zgrubnej skali. Aby włączyć lub wyłączyć sygnalizację akustyczną należy włączając zasilanie odbiornika trzymać wciśnięte klawisze **15**  i **16** .

7 Pomiary

UWAGA!

Nadajnik przeznaczony jest do pracy przy napięciu nominalnym 230/400V.
Podłączenie nadajnika do napięcia większego niż 500VAC może spowodować jego uszkodzenie.

OSTRZEŻENIE:

Nie wolno pozostawiać niepodłączonego przewodu, podczas gdy drugi pozostaje podłączony do badanego obwodu.
Nie wolno pozostawiać nadajnika podłączonego do badanego obwodu bez dozoru.

OSTRZEŻENIE:

Zawsze należy podłączać nadajnik najpierw do uziemienia a potem do przewodu fazowego.

Uwaga:

W obiektach z pracującymi urządzeniami odbiornik lokalizatora może wskazywać poziom sygnałów zakłócających. Należy brać pod uwagę poziom sygnału tylko wtedy, gdy świeci się jedna z diod identyfikacji **22** TRANSMITTER E lub **23** TRANSMITTER M.



Uwaga:

Należy brać pod uwagę możliwość błędnych lokalizacji na skutek:

- indukowania się sygnałów prądowych w zamkniętych obwodach w obiektach budowlanych (ramy okienne, stelaże ścian gipsowych, zbrojenia itp.)
- indukowania się pola elektrycznego w nieziemionych obiektach metalowych (niepodłączona instalacja elektryczna, nieziemiona instalacja wodna, pręty zbrojeniowe itp.)

Ze względu na własności fizyczne pola elektrycznego i elementów obiektów budowlanych mogą wystąpić trudności w lokalizacji przy użyciu trybu napięciowego. Tam, gdzie to możliwe należy stosować tryb prądowy lub napięciowy „mocowy”.

7.1 Funkcja ZOOM

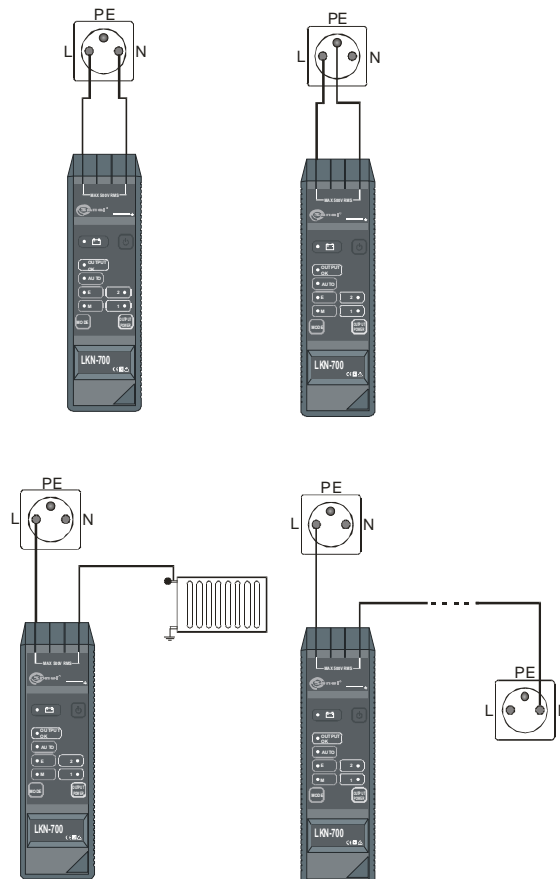
Regulacja wzmocnienia w odbiorniku odbywa się w sposób automatyczny. Dlatego też poziom sygnału (natężenie pola) przy wyłączonej funkcji ZOOM jest wskazywany orientacyjnie a lokalizacja bardzo zgrubna. Dokładnie zlokalizować przewód lub kabel można tylko po włączeniu funkcji ZOOM klawiszem **16** . Wówczas na świecącej linijkę diodową wskazującą zgrubnie natężenie pola nakłada się punkt świetlny (silniej świecąca, migająca dioda LED) będąca wskaźnikiem dokładnym. Po wciśnięciu klawisza **16**  punkt ten ustawia się w środku wskaźnika diodowego.

Jeżeli punkt świetlny na wskaźniku przesunie się w skrajne lewe (słabszy sygnał) lub skrajne prawe (silniejszy sygnał) położenie, wraca automatycznie na środek wskaźnika, czemu towarzyszy krótki sygnał dźwiękowy. Jest to jak gdyby automatyczna zmiana podzakresu czułości.


Uwaga:
Skrajna prawa dioda we wskaźniku zgrubnym świeci silniej niż pozostałe w celu ułatwienia obserwacji przy silnym oświetleniu zewnętrznym.

7.2 Lokalizowanie przewodów w sufitach, ścianach i podłogach

7.2.1 Przewody pod napięciem



Rys.7 Lokalizowanie przewodów - sposoby podłączenia nadajnika

- Włączyć nadajnik klawiszem **3** .
- Klawiszem **5**  ustawić żądany poziom sygnału wyjściowego nadajnika.

- Klawiszem **4** **MODE** ustawić tryb pracy prądowy „M” lub „AUTO”.
- Podłączyć jedno z gniazd **1**, **2** nadajnika do uziemienia.

Uwaga:

Jeżeli w badanym obwodzie znajduje się wyłącznik różnicowoprądowy należy ustawić odpowiedni poziom sygnału wyjściowego, aby nie spowodować jego wyłączenia.

Uwaga:

Aby uniknąć efektu kompensacji pola, przy prądzie płynącym w dwóch żyłach przewodu w przeciwnych kierunkach, należy skorzystać z uziemienia (przewód ochronny lub neutralny) znajdującego się w odległym gniazdku wtyczkowym albo podłączyć się do uziemionej metalowej rury CO lub instalacji wodnej (Rys.7). W niektórych przypadkach, np. gdy prąd powrotny może płynąć uziemionymi elementami konstrukcji budynku, może się okazać korzystniejsze, dla jednoznacznej lokalizacji przewodu, podłączenie obu gniazd nadajnika do jednego gniazdka sieciowego.

- Podłączyć drugie gniazdo z przewodem fazowym w gnieździe wtyczkowym, wyłączniku itp. (Rys.7).
- Po podłączeniu nadajnika powinna migać dioda **9** „OUTPUT OK”.
- Włączyć odbiornik klawiszem **14** **⏻**.
- Klawiszem **15** **MODE** ustawić tryb pracy prądowy „M”.
- Przesuwać głowicę odbiornika wzdłuż badanej linii (Rys.4) kierując się na maksimum odbieranego sygnału. Wcisnąć klawisz **16** **BOOM**, aby zwiększyć precyzję lokalizacji (punkt 7.1).

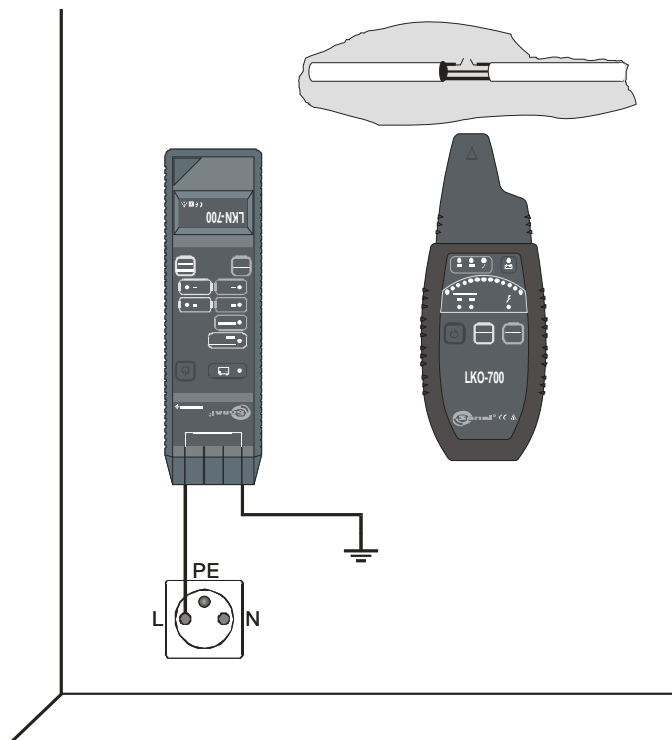
7.2.2 Przewody pozbawione napięcia

OSTRZEŻENIE:

Przed pomiarami należy sprawdzić czy badane przewody nie znajdują się pod napięciem a jeżeli są należy to napięcie usunąć.

- Włączyć nadajnik klawiszem **3** **⏻**.
- Klawiszem **5** **OUTPUT POWER** ustawić żądany poziom sygnału wyjściowego nadajnika.
- Klawiszem **4** **MODE** ustawić tryb pracy napięciowy „E” lub „AUTO”, powinna migać dioda **9** „OUTPUT OK”.
- Podłączyć jedno z gniazd **1**, **2** nadajnika do uziemienia.
- Podłączyć drugie gniazdo z przewodem fazowym w gnieździe wtyczkowym, wyłączniku itp. (Rys.8).
- Włączyć odbiornik klawiszem **14** **⏻**.
- Klawiszem **15** **MODE** ustawić tryb pracy napięciowy „E”.
- Przesuwać głowicę odbiornika wzdłuż badanej linii (Rys.6) kierując się na maksimum odbieranego sygnału. Wcisnąć klawisz **16** **BOOM**, aby zwiększyć precyzję lokalizacji (punkt 7.1).

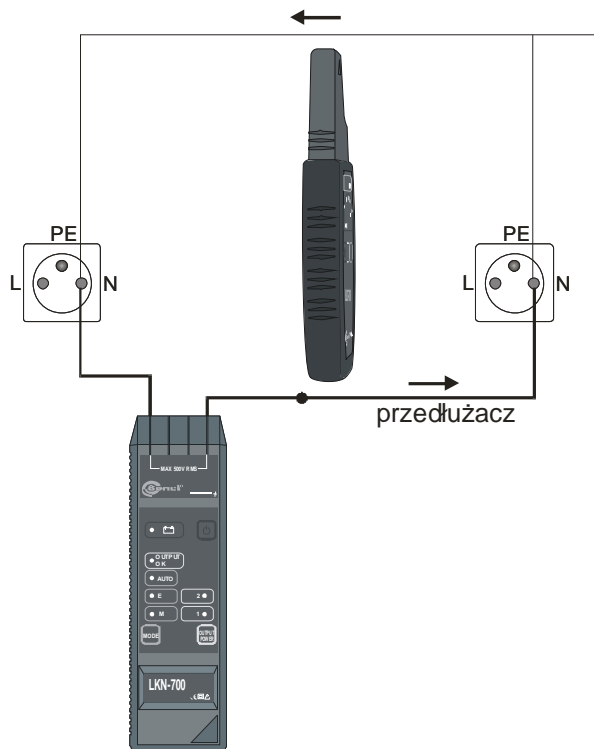
Uwaga:
Należy wziąć pod uwagę osłabienie natężenia pola elektrycznego spowodowane ekranującym działaniem uziemionych żył przewodu. W przypadku skrętki dwuprzewodowej rozkład natężenia pola elektrycznego będzie podobny do rozkładu pola magnetycznego w linii przewodzącej prąd (Rys.5).



Rys.8 Lokalizowanie przewodów i przerw w przewodach

7.2.3 Użycie trybu prądowo-napięciowego „M+E” lub „mocowego” „E”

Tych dwóch trybów można użyć bez odłączania napięcia od przewodu pod warunkiem, że nadajnik podłączamy do dwóch końców tej samej żyły (brak napięcia na zaciskach nadajnika). Stosując tryb „mocowy” uzyskujemy znacznie większy sygnał niż w trybie „M+E”. Należy pamiętać, że w tym trybie odbiornik ustawiamy w tryb prądowy. Nadajnik włączamy między oba końce lokalizowanego przewodu używając w razie potrzeby przedłużacza. Przykładowe połączenie pokazano na Rys.9. Pozostałe czynności jak w punkcie 7.2.1.



Rys.9 Lokalizowanie przewodów z zastosowaniem trybu „M+E” lub „mowcowego” „E”




7.3 Lokalizowanie przerw w przewodach

Uwaga:

W przypadku linii wieloprzewodowych należy pamiętać o uziemieniu wszystkich przewodów poza badanym, najlepiej na obu końcach, gdyż sygnał nadajnika może przenosić się przez pojemności między przewodami i w ten sposób uniemożliwić lokalizację przerwy. Należy koniecznie uziemić również drugi (niepodłączony do nadajnika) koniec przerwanego przewodu.

Sposób postępowania jest taki sam jak w punkcie 7.2.2. W miejscu przerwy w przewodzie sygnał zanika.

7.4 Śledzenie przebiegu instalacji całego budynku

- Odłączyć wewnętrzną linię zasilającą w skrzynce rozdzielczej.
- Włączyć nadajnik klawiszem **3** .
- Klawiszem **5**  ustawić żądany poziom sygnału wyjściowego nadajnika.
- Klawiszem **4**  ustawić tryb pracy napięciowy „E” lub „AUTO”, powinna migać dioda **9** „OUTPUT OK”.

- Podłączyć jedno z gniazd [1], [2] nadajnika do odłączonego przewodu ochronnego linii wewnętrznej a drugie do zacisku uziemienia.
- Włączyć odbiornik klawiszem [14] (☺).
- Klawiszem [15] (MODE) ustawić odbiornik w tryb pracy napięciowy „E”.
- Przesuwać głowicę odbiornika wzdłuż badanej linii (Rys.6) kierując się na maksimum odbieranego sygnału. Wcisnąć klawisz [16] (ZOOM), aby zwiększyć precyzję lokalizacji (punkt 7.1).

7.5 Wykrywanie gniazd wtyczkowych i przełączników w instalacji budynku


OSTRZEŻENIE:

Odłączanie przewodu ochronnego wiąże się z poważnym zagrożeniem życia dla wykonujących lokalizację i osób postronnych. Przed pomiarami należy sprawdzić czy badane przewody nie znajdują się pod napięciem a jeżeli są, należy to napięcie bezwzględnie odłączyć. Jeżeli to możliwe należy również odłączyć przewód fazowy. Należy zapewnić, aby w obszarze zagrożenia nie znajdowały się osoby postronne. Po zakończeniu lokalizacji należy bezwzględnie przywrócić podłączenie przewodu ochronnego lub uziemienia przewodu neutralnego.

- Odłączyć w wewnętrznej skrzynce rozdzielczej wszystkie przewody ochronne i neutralne.
- Włączyć nadajnik klawiszem [3] (☺).
- Klawiszem [5] (OUTPUT POWER) ustawić żądany poziom sygnału wyjściowego nadajnika.
- Klawiszem [4] (MODE) ustawić tryb pracy napięciowy „E” lub „AUTO”.
- Podłączyć jedno z gniazd [1], [2] nadajnika do przewodu ochronnego głównego kabla zasilającego a drugie do przewodu fazowego.
- Po podłączeniu nadajnika powinna migać dioda [9] „OUTPUT OK”.
- Włączyć odbiornik klawiszem [14] (☺).
- Klawiszem [15] (MODE) ustawić odbiornik w tryb pracy napięciowy „E”.
- Aby znaleźć ukryte gniazdko (wyłącznik) przesuwając głowicę odbiornika wzdłuż badanej linii (Rys.6) kierując się na maksimum odbieranego sygnału. Wcisnąć klawisz [16] (ZOOM), aby zwiększyć precyzję lokalizacji (punkt 7.1). W miejscu zaniku sygnału znajduje się szukany element.
- Aby znaleźć gniazdko (wyłączniki) znajdujące się na danej fazie zbliżyć głowicę odbiornika do danego elementu sprawdzając obecność lub brak sygnału. Wcisnąć klawisz [16] (ZOOM), aby zwiększyć precyzję lokalizacji (punkt 7.1).

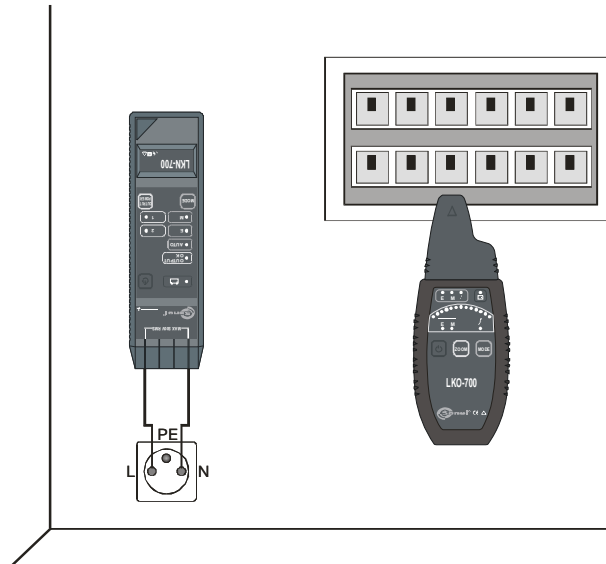
7.6 Identyfikacja bezpieczników w rozdzielnicach

- Włączyć nadajnik klawiszem [3] (☺).
- Klawiszem [5] (OUTPUT POWER) ustawić żądany poziom sygnału wyjściowego nadajnika.
- Klawiszem [4] (MODE) ustawić tryb pracy prądowy „M” lub „AUTO”.
- Podłączyć jedno z gniazd [1], [2] nadajnika do przewodu neutralnego gniazda wtyczkowego a drugie do przewodu fazowego.
- Po podłączeniu nadajnika powinna migać dioda [9] „OUTPUT OK”.
- Włączyć odbiornik klawiszem [14] (☺).
- Klawiszem [15] (MODE) ustawić odbiornik w tryb pracy prądowy „M”.

- Przesuwając głowicę odbiornika od bezpiecznika do bezpiecznika i postępując się klawiszem **16**  (punkt 7.1) zlokalizować szukany bezpiecznik na podstawie maksimum odbieranego sygnału (Rys.10).

Uwaga:
Ponieważ współczesne bezpieczniki, a w szczególności wyłączniki różnicowoprądowe posiadają wewnątrz jedno lub więcej uzwojeń tworzących cewkę, może się okazać, że konieczne będzie różne ułożenie odbiornika i przeprowadzenie wielu prób lokalizacji.




Uwaga:
Identyfikacja może być utrudniona w przypadku rozdzielnic z dużą ilością zabezpieczeń i przewodów zasilających.






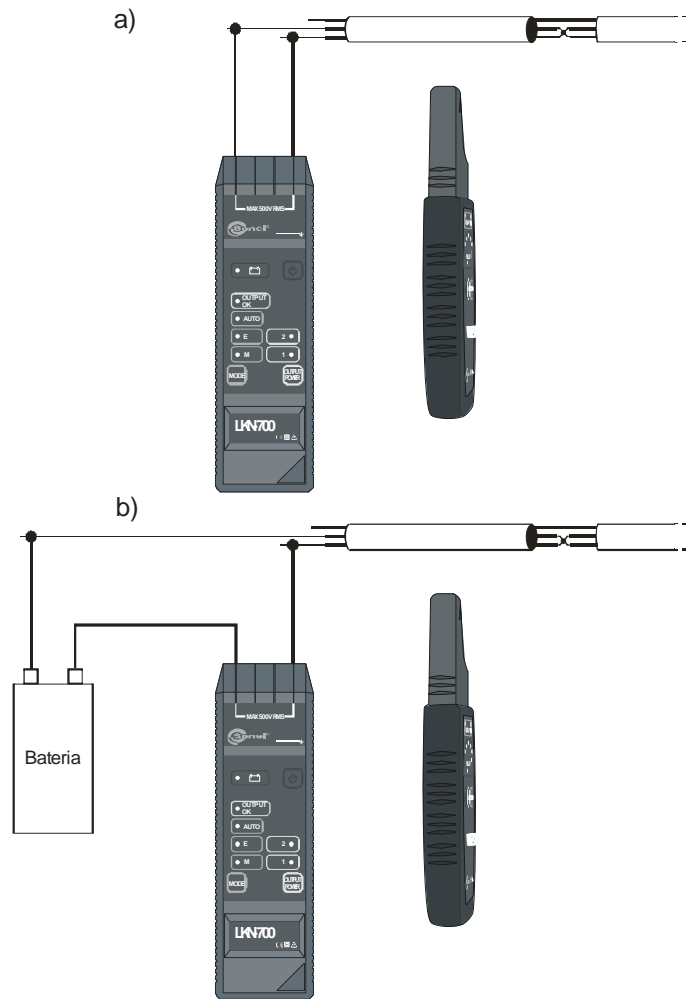
Rys.10 Identyfikacja zabezpieczenia w rozdzielnic

7.7 Lokalizowanie zwarcie między przewodami

OSTRZEŻENIE:
Przed pomiarami należy sprawdzić czy badane przewody nie znajdują się pod napięciem a jeżeli są należy to napięcie bezwzględnie odłączyć.

- Włączyć nadajnik klawiszem **3** .
- Klawiszem **5**  ustawić żądany poziom sygnału wyjściowego nadajnika.
- Klawiszem **4**  ustawić tryb pracy prądowo-napięciowy „M+E” lub „AUTO” (Rys.11.a) względnie prądowy „M”, jeżeli stosujemy zewnętrzne źródło napięcia (Rys.11.b).
- Podłączyć gniazda **1**, **2** nadajnika do zwartych przewodów.

- Po podłączeniu nadajnika powinna migać dioda **9** „OUTPUT OK”.
- Włączyć odbiornik klawiszem **14** .
- Klawiszem **15**  ustawić tryb pracy prądowy „M”.
- Przesuwać głowicę odbiornika wzdłuż badanej linii (Rys.4) kierując się na maksimum odbieranego sygnału. Wcisnąć klawisz **16** , aby zwiększyć precyzję lokalizacji (punkt 7.1). Począwszy od miejsca zwarcia sygnał maleje lub zanika.



Rys.11 Lokalizacja zwarcia przewodów

Uwaga:
Dla zwiększenia pewności lokalizacji miejsca zwarcia, badanie należy powtórzyć od drugiego końca przewodu.
Przy lokalizacji zwarcia w przewodach w postaci skrętki należy wziąć pod uwagę niejednorodny rozkład pola wzdłuż przewodu (Rys.5).

Uwaga:

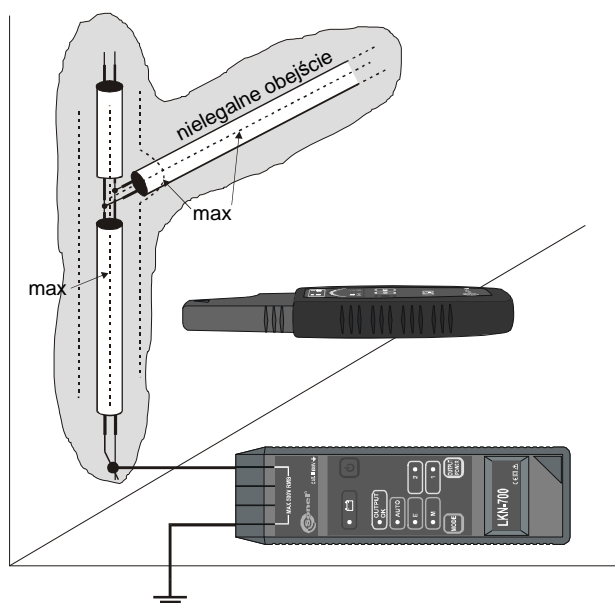
Przy dużej rezystancji obwodu napięcie zasilające nadajnika może się okazać niewystarczające do wytworzenia odpowiedniego prądu: 10mA, 20mA lub 40mA (dioda [9] „OUTPUT OK” nie świeci). Należy wówczas między nadajnik a jeden z przewodów włączyć dodatkowe źródło o dostatecznie dużym napięciu (Rys.11.b) i zmienić tryb pracy nadajnika na prądowy „M”. W układzie z Rys.11.a można też użyć trybu „mocowego” „E” pamiętając o ustawieniu odbiornika w tryb prądowy „M”.

Uwaga:

Ze względu na duże wzajemne tłumienie się sygnałów w zwartych żyłach, lokalizacja zwarcia między przewodami w kablach podziemnych jest bardzo utrudniona lub niemożliwa.




7.8 Wykrywanie nielegalnych obejść liczników energii elektrycznej

7.8.1 Obejście jest w płaszczyźnie ściany.



Rys.12 Wykrywanie nielegalnych obejść liczników energii elektrycznej – obejście w płaszczyźnie ściany

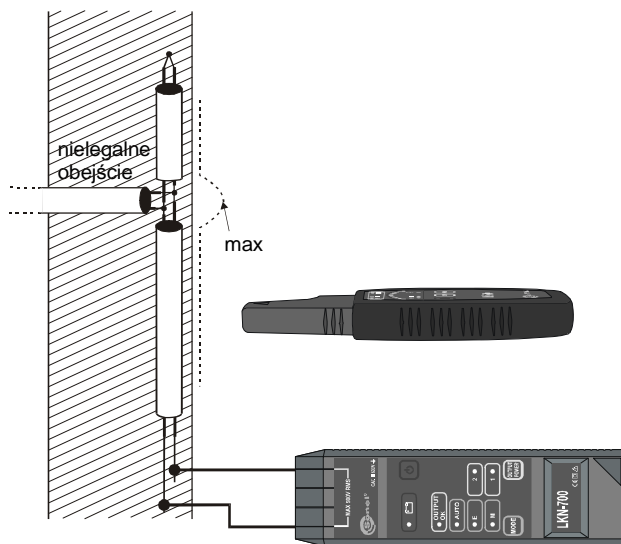
- Ustalić trasę przewodu legalnego jedną z podanych metod.
- Odłączyć od wewnętrznej linii zasilającej napięcie sieciowe. Odłączyć licznik energii elektrycznej lub wyłączyć główny wyłącznik (sprawdzić, czy przewód N nie jest uziemiony).
- Włączyć nadajnik klawiszem [3] [⏻].
- Klawiszem [5] [OUTPUT POWER] ustawić żądany poziom sygnału wyjściowego nadajnika.

- Klawiszem **4**  ustawić tryb pracy napięciowy „E” lub „AUTO”, powinna migać dioda **9** „OUTPUT OK”.
- Podłączyć jedno z gniazd **1**, **2** nadajnika do uziemienia a drugie do wszystkich żył przewodu.
- Włączyć odbiornik klawiszem **14** .
- Klawiszem **15**  ustawić odbiornik w tryb pracy napięciowy „E”.
- Przesuwać głowicę odbiornika po bokach trasy przewodu legalnego. W miejscu odgałęzienia przewodu poziom sygnału ulega zwiększeniu (Rys.12).



Uwaga:
Uziemienie musi być bardzo dobre. Można to sprawdzić zbliżając odbiornik do miejsca podłączenia: sygnał powinien być zerowy lub bardzo mały.





Uwaga:
Jeżeli w układzie jak na Rys.12 da się włączyć tryb „M+E” oznacza to, że jeden z przewodów nielegalnego przewodu jest uziemiony. Wówczas należy odłączyć od nadajnika uziemiony przewód, który umożliwia włączenie tego trybu.

7.8.2 Obejście idzie w głąb ściany



Rys.13 Wykrywanie nielegalnych obejść liczników energii elektrycznej – obejście w głąb ściany

- Odłączyć od wewnętrznej linii zasilającej napięcie sieciowe. Odłączyć licznik energii elektrycznej lub wyłączyć główny wyłącznik (sprawdzić, czy przewód N nie jest uziemiony).
- Włączyć nadajnik klawiszem **3** .
- Klawiszem **5**  ustawić żądany poziom sygnału wyjściowego nadajnika.

- Klawiszem **4**  ustawić tryb pracy prądowo-napięciowy „M+E” lub „AUTO”.
- Z jednej strony przewodu zewrzeć dwie żyły a z drugiej podłączyć do tych żył gniazda **1**, **2** nadajnika.
- Po podłączeniu nadajnika powinna migać dioda **9** „OUTPUT OK”.
- Włączyć odbiornik klawiszem **14** .
- Klawiszem **15**  ustawić odbiornik w tryb pracy prądowy „M”.
- Przesuwać głowicę odbiornika wzdłuż badanej linii (Rys.4) kierując się na maksimum odbieranego sygnału. Wcisnąć klawisz **16** , aby zwiększyć precyzję lokalizacji (punkt 7.1). W miejscu odgałęzienia przewodu poziom sygnału ulega zwiększeniu.







7.9 Lokalizowanie kabli podziemnych

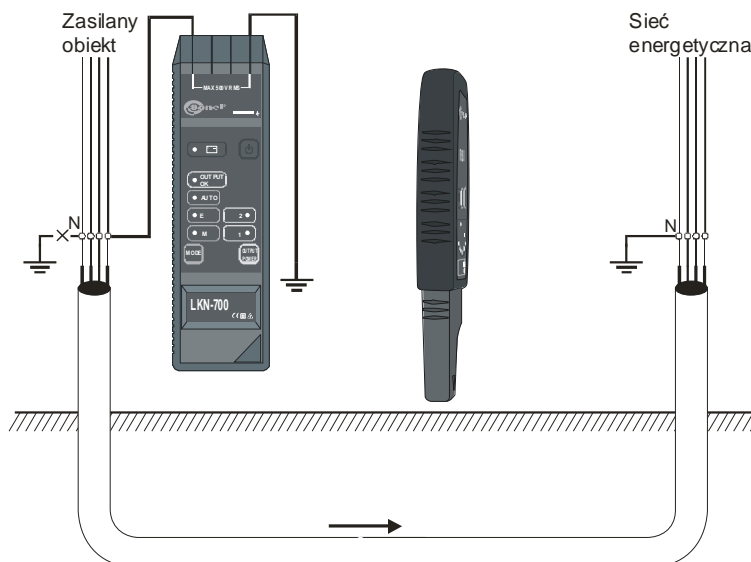
Uwaga:
Lokalizator LKZ-700 przeznaczony jest głównie do wykrywania przewodów w obiektach budowlanych. Może być również przydatny do wykrywania kabli podziemnych. W przypadkach, gdy jest to trudne lub niemożliwe należy zastosować lokalizator przeznaczony specjalnie do wykrywania kabli podziemnych.

7.9.1 Kable pod napięciem

Odlączenie uziemienia obiektu możliwe

OSTRZEŻENIE:
Odlączenie uziemienia wiąże się z poważnym zagrożeniem życia dla wykonujących lokalizację i osób postronnych. Należy zachować szczególną ostrożność przy odłączaniu przewodu ochronnego lub uziemienia przewodu neutralnego od instalacji, która musi być pod napięciem. Należy zapewnić, aby w obszarze zagrożenia nie znajdowały się żadne osoby postronne. Po zakończeniu lokalizacji należy bezwzględnie przywrócić podłączenie przewodu ochronnego lub uziemienia przewodu neutralnego.

- Odlączyć uziemienie w rozdzielnicy.
- Włączyć nadajnik klawiszem **3** .
- Klawiszem **5**  ustawić żądany poziom sygnału wyjściowego nadajnika (zacząć od największego).
- Klawiszem **4**  ustawić tryb pracy prądowy „M” lub „AUTO”.
- Podłączyć jedno z gniazd **1**, **2** nadajnika do oddzielnego uziemienia (np. w postaci sondy wbitej w ziemię), jak najdalej od rozdzielnicy, a drugie z przewodem fazowym kabla (Rys.14).
- Po podłączeniu nadajnika powinna migać dioda **9** „OUTPUT OK”.
- Włączyć odbiornik klawiszem **14** .
- Klawiszem **15**  ustawić tryb pracy prądowy „M”.
- Przesuwać głowicę odbiornika wzdłuż badanego kabla (Rys.4) kierując się na maksimum odbieranego sygnału. Wcisnąć klawisz **16** , aby zwiększyć precyzję lokalizacji (punkt 7.1).

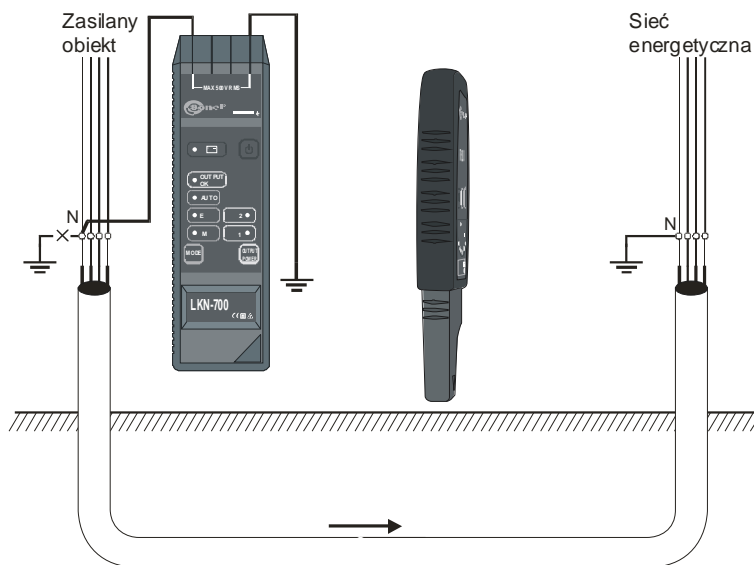


Rys.14 Lokalizowanie kabli podziemnych – uziemienie obiektu odłączone, tryb prądowy „M”

Uwaga:

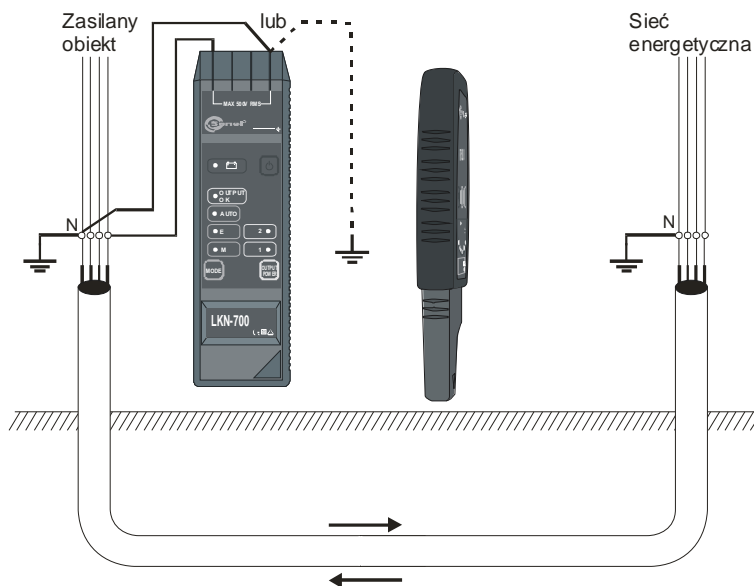
Poziom składowej magnetycznej odbieranego sygnału zależy od rodzaju i przewodności gleby oraz od poziomego położenia kabla i głębokości, na jakiej się znajduje. Część sygnału powracająca ziemią powoduje osłabienie całkowitego odbieranego sygnału. Aby uniknąć tego efektu można zamiast uziemienia użyć przewodu powrotnego ułożonego na powierzchni ziemi w odległości poziomej od badanego kabla większej niż jego głębokość ułożenia. Poziom sygnału można też zwiększyć zbliżając głowicę odbiornika do ziemi.

Można też użyć trybu prądowo-napięciowego „M+E” lub napięciowego „mocowego” „E” podłączając nadajnik nie do przewodu fazowego tylko do ochronnego (neutralnego - Rys.15). Warunkiem zastosowania tego sposobu jest na tyle mała rezystancja między uziemieniami, aby można było wymusić odpowiednio duży prąd. Należy pamiętać, że w trybie „mocowym” odbiornik ustawiamy w tryb prądowy.



Rys.15 Lokalizowanie kabli podziemnych – uziemienie obiektu odłączone, tryb prądowo-napięciowy „M+E” lub „mocowy” „E”

Odłączenie uziemienia obiektu niemożliwe



Rys.16 Lokalizowanie kabli podziemnych – uziemienie obiektu nieodłączone, tryb prądowy „M”

Postępowanie jest takie samo jak w przypadku poprzednim przy użyciu trybu prądowego. nadajnik należy podłączyć do przewodu fazowego i ochronnego (neutralnego – Rys.16).

Uwaga:

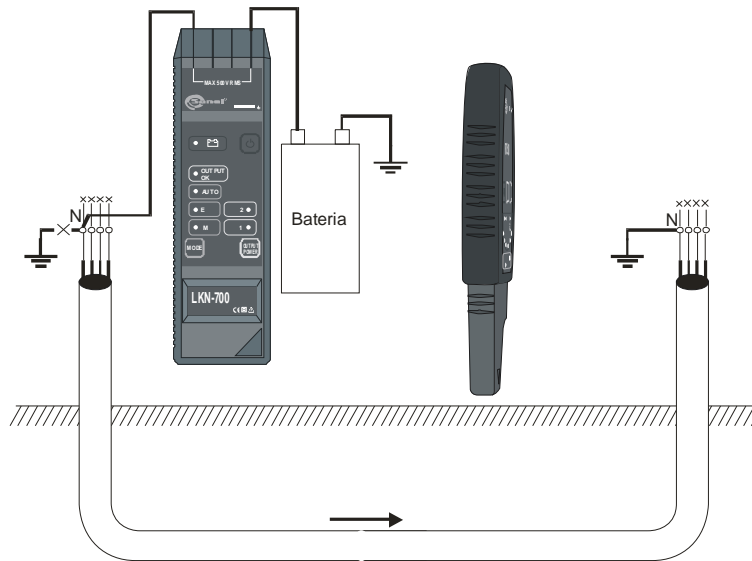
Należy wziąć pod uwagę znacznie słabszy poziom odbieranego sygnału - pola magnetyczne pochodzące od obu przewodów kabla znoszą się. Sygnał jest tym większy im dalej od siebie są przewody, przez które płynie prąd nadajnika.

7.9.2 Kable pozbawione napięcia (nieczynne)




W obwodzie zamkniętym.

OSTRZEŻENIE:




Odfacowanie przewodu ochronnego wiąże się z poważnym zagrożeniem życia dla wykonujących lokalizację i osób postronnych. Należy zachować szczególną ostrożność i bezwzględnie sprawdzić, czy badany kabel jest pozbawiony napięcia. Należy zapewnić, aby w obszarze zagrożenia nie znajdowały się żadne osoby postronne. Po zakończeniu lokalizacji należy bezwzględnie przywrócić podłączenie przewodu ochronnego lub uziemienia przewodu neutralnego.



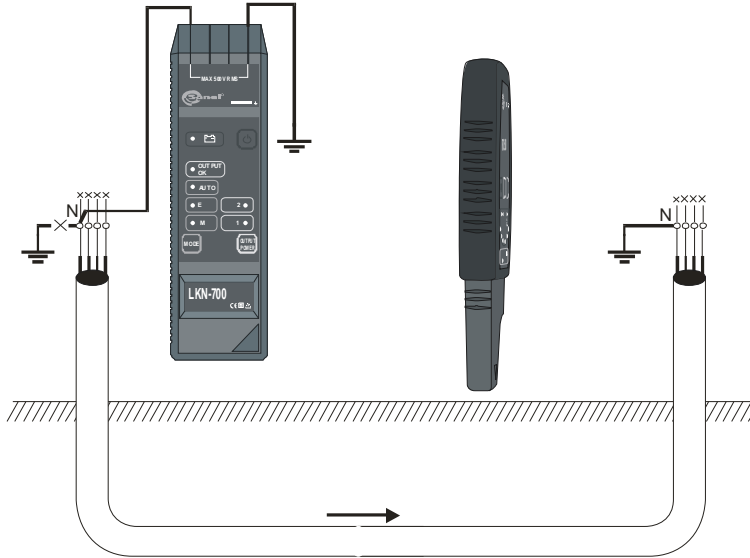
Rys.17 Lokalizowanie kabli podziemnych nieczynnych z użyciem dodatkowego źródła napięcia

- Odfacować przewód ochronny (neutralny) w rozdzielniczy i uziemić jego drugi koniec, jeżeli nie jest uziemiony.
- Włączyć nadajnik klawiszem **3** .
- Klawiszem **5**  ustawić żądany poziom sygnału wyjściowego nadajnika.
- Klawiszem **4**  ustawić tryb pracy prądowy „M” lub „AUTO”. Użyć dodatkowego źródła napięcia (Rys.17).
- Podłączyć jedno z gniazd **1**, **2** nadajnika do uziemienia, może to być w tym przypadku uziemiona obudowa rozdzielniczy, a drugie do odłączonego

przewodu neutralnego (ochronnego) wstawiając w szereg dodatkowe źródło napięcia.

- Po podłączeniu nadajnika powinna migać dioda **9** „OUTPUT OK”.
- Włączyć odbiornik klawiszem **14** .
- Klawiszem **15**  ustawić tryb pracy prądowy „M”.
- Przesuwać głowicę odbiornika wzdłuż badanej linii (Rys.4) kierując się na maksimum odbieranego sygnału. Wcisnąć klawisz **16** , aby zwiększyć precyzję lokalizacji (punkt 7.1).

Jeżeli rezystancja ziemi jest dostatecznie mała do wymuszenia odpowiedniego prądu z wykorzystaniem wewnętrznego zasilania odbiornika można użyć trybu prądowo-napięciowego „M+E” lub „mocowego” „E”. Nadajnik należy wówczas podłączyć jak na Rys.18.

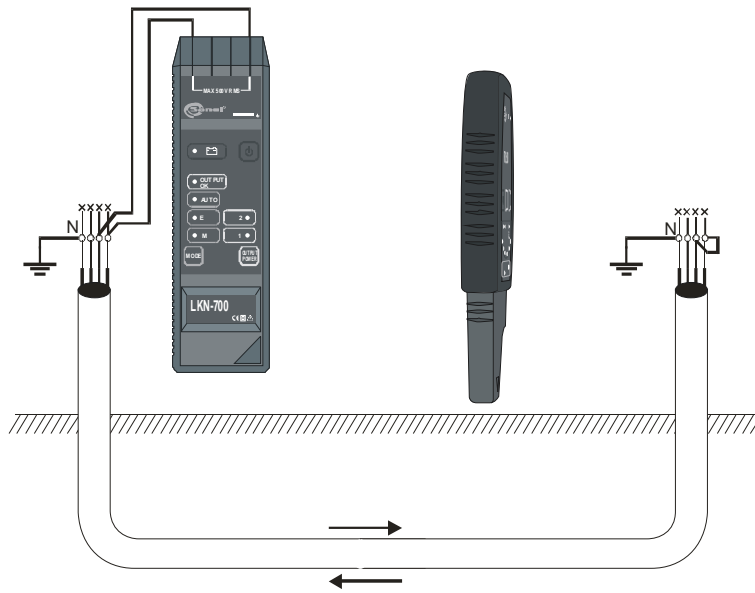


Rys.18 Lokalizowanie kabli podziemnych nieczynnych z użyciem wewnętrznego źródła zasilania nadajnika

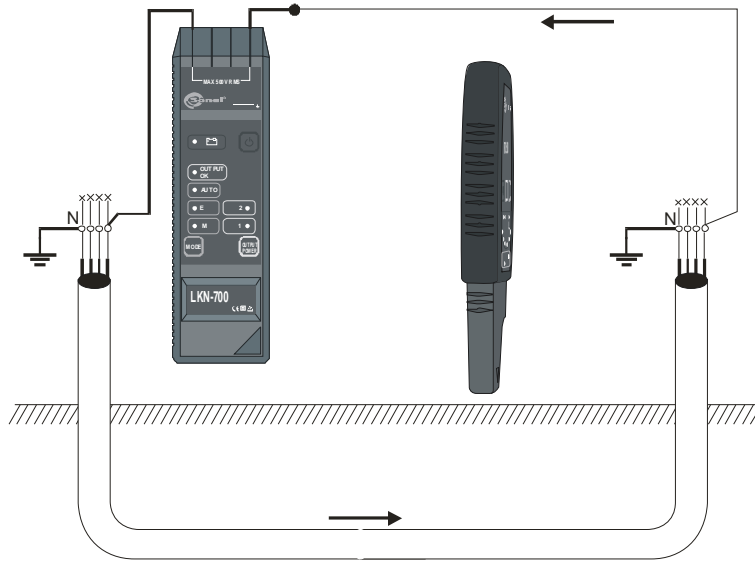
Jeżeli rezystancja pomiędzy uziemieniami jest zbyt duża do wymuszenia odpowiedniego prądu nadajnika (Rys.18) należy użyć trybu „mocowego” „E” (odbiornik pracuje w trybie prądowym) a nadajnik podłączyć do dwóch żył kabla zwartych na drugim końcu (Rys.19). W trybie tym uzyskamy sygnał kilkakrotnie większy niż w trybie „M+E” w tej samej konfiguracji podłączenia.

Jeżeli jest możliwość zastosowania przewodu zewnętrznego zamiast jednego z przewodów lokalizowanego kabla (Rys.20) uzyskamy kolejne znaczne zwiększenie sygnału.

Uwaga:
Sposobu pokazanego na Rys.20 można użyć również w przypadku kabli pod napięciem, gdy nie ma możliwości ich odłączenia.



Rys.19 Lokalizowanie kabli podziemnych nieczynnych z użyciem wewnętrznego źródła zasilania nadajnika i zwartych żył kabla









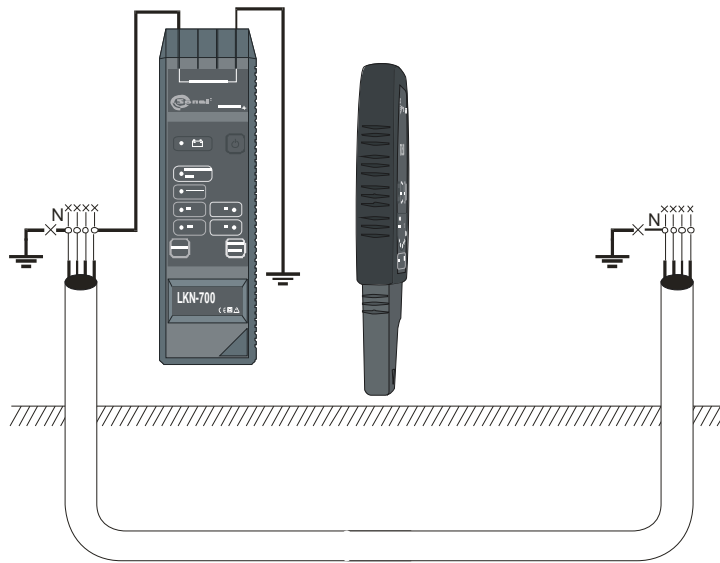
Rys.20 Lokalizowanie kabli podziemnych nieczynnych z użyciem wewnętrznego źródła zasilania nadajnika i przewodu zewnętrznego

W obwodzie otwartym.

OSTRZEŻENIE:

Należy bezwzględnie sprawdzić, czy badany kabel jest pozbawiony napięcia. Należy zapewnić, aby w obszarze zagrożenia nie znajdowały się żadne osoby postronne.

- Odłączyć przewód fazowy w rozdzielnicy (Rys.21).
- Odłączyć uziemienie przewodu neutralnego i ochronnego.
- Włączyć nadajnik klawiszem **3** .
- Klawiszem **5**  ustawić żądany poziom sygnału wyjściowego nadajnika.
- Klawiszem **4**  ustawić tryb pracy napięciowy „E” lub „AUTO”, powinna migać dioda **9** „OUTPUT OK”.
- Podłączyć jedno z gniazd **1**, **2** nadajnika do uziemienia a drugie do odłączonego przewodu fazowego.
- Włączyć odbiornik klawiszem **14** .
- Klawiszem **15**  ustawić tryb pracy napięciowy „E”.
- Przesuwać głowicę odbiornika wzdłuż badanej linii (Rys.6) kierując się na maksimum odbieranego sygnału. Wcisnąć klawisz **16** , aby zwiększyć precyzję lokalizacji (punkt 7.1).



Rys.21 Lokalizowanie kabli podziemnych nieczynnych w obwodzie otwartym







7.10 Lokalizowanie przerw w kablach podziemnych

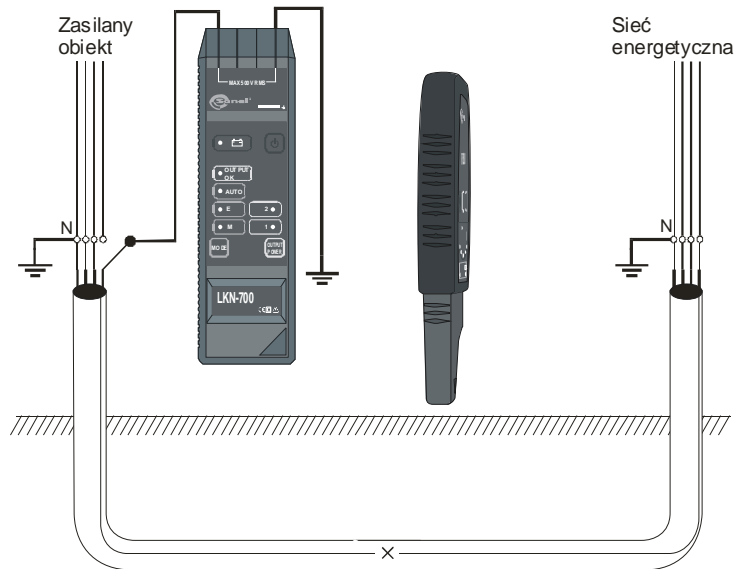
Uwaga:

Lokalizowanie przerw w kablach podziemnych uzależnione jest od wielu czynników, takich jak: rodzaj kabla, rodzaj podłoża, w którym zakopany jest kabel, głębokość ułożenia, obecności elementów metalowych w pobliżu kabla. Z tego powodu odnalezienie przerwy może być utrudnione (słaby sygnał) lub niemożliwe.

7.10.1 Kable pod napięciem

Jeżeli badanego kabla nie można odłączyć od sieci energetycznej należy:

- Odłączyć przerwany przewód w rozdzielnicy (Rys.22).
- Włączyć nadajnik klawiszem **3** .
- Klawiszem **5**  ustawić żądany poziom sygnału wyjściowego nadajnika.
- Klawiszem **4**  ustawić tryb pracy napięciowy „E” lub „AUTO”, powinna migać dioda **9** „OUTPUT OK”.
- Podłączyć jedno z gniazd **1**, **2** nadajnika do uziemienia a drugie do odłączonego przerwanego przewodu.
- Włączyć odbiornik klawiszem **14** .
- Klawiszem **15**  ustawić tryb pracy napięciowy „E”.
- Przesuwać głowicę odbiornika wzdłuż badanej linii (Rys.6) kierując się na maksimum odbieranego sygnału. Wcisnąć klawisz **16** , aby zwiększyć precyzję lokalizacji (punkt 7.1). W miejscu przerwy w przewodzie sygnał zanika.



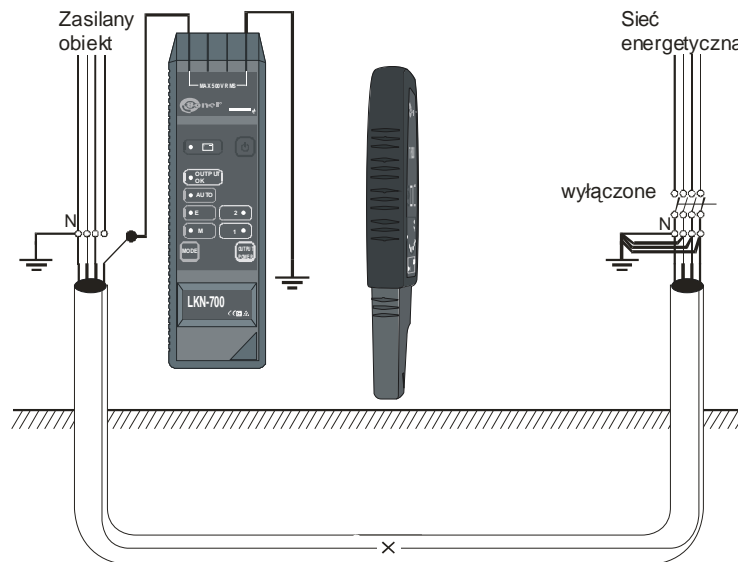
Rys.22 Lokalizowanie przerw w kablach podziemnych pod napięciem

7.10.2 Kable pozbawione napięcia

Jeżeli badany kabel można odłączyć od sieci energetycznej należy:

- Odłączyć kabel od sieci energetycznej.
- Odłączyć przerwany przewód w rozdzielni (Rys.23).
- Uziemić pozostałe przewody od strony odłącznika.
- Dalej postępować jak w punkcie 7.10.1.

Uwaga:
Jeżeli jest podejrzenie, że jest uszkodzonych więcej żył w kablu należy uziemić również wszystkie przewody od strony zasilanego obiektu.






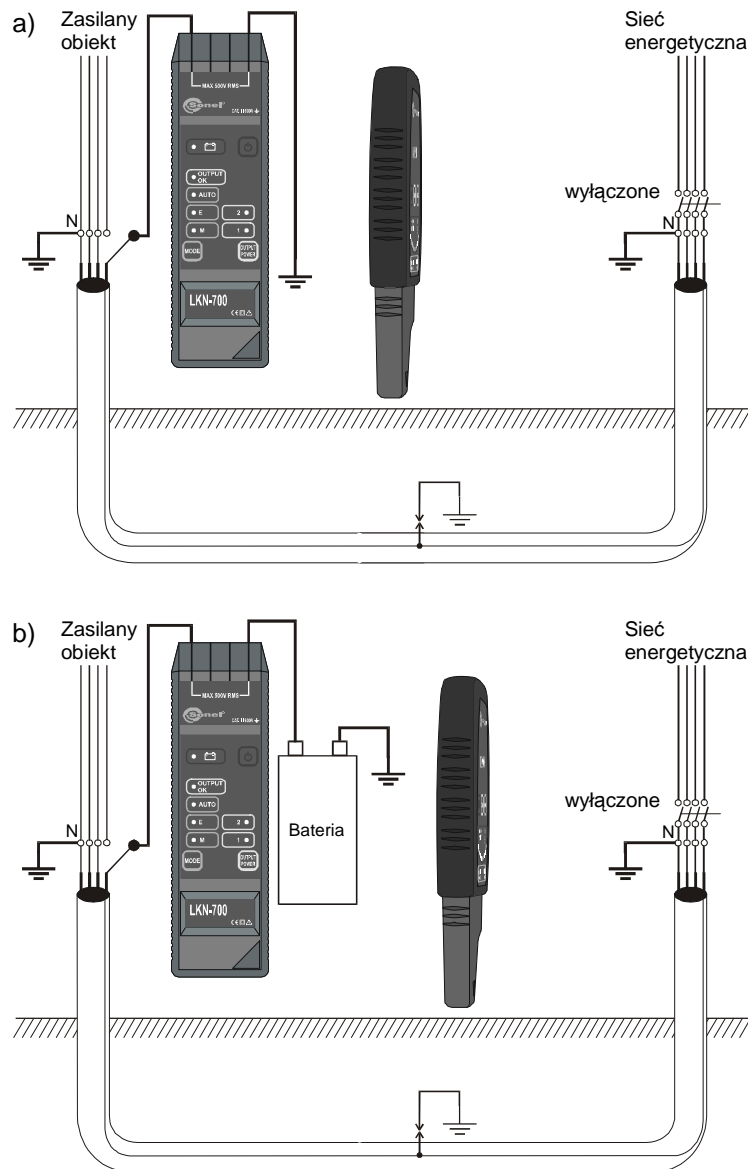
Rys.23 Lokalizowanie przerw w kablach podziemnych pozbawionych napięcia

7.11 Lokalizowanie zwarcí doziemnych w kablach podziemnych

Uwaga:
Zlokalizowanie zwarcia doziemnego możliwe jest przy zwarciu zupełnym z ziemią. Jeśli zwarcie zamyka się przez rezystancję (rzędu kilomów), lokalizacja może być utrudniona lub niemożliwa.

- Włączyć nadajnik klawiszem **3** (⏻).
- Klawiszem **5** (POWER) ustawić żądany poziom sygnału wyjściowego nadajnika.
- Klawiszem **4** (MODE) ustawić tryb pracy „mocowy” E.
- Podłączyć jedno z gniazd **1**, **2** nadajnika do uziemienia, a drugie do odłączonego przewodu fazowego (Rys.24.a).
- Po podłączeniu nadajnika powinna migać dioda **9** „OUTPUT OK”.

- Włączyć odbiornik klawiszem **14** .
- Klawiszem **15**  ustawić tryb pracy prądowy „M”.
- Przesuwać głowicę odbiornika wzdłuż badanej linii (Rys.4) kierując się na maksimum odbieranego sygnału. Wcisnąć klawisz **16** , aby zwiększyć precyzję lokalizacji (punkt 7.1). W miejscu zwarcia przewodu do ziemi sygnał zanika.







Rys.24 Lokalizowanie zwarcí doziemnych w kablach podziemnych

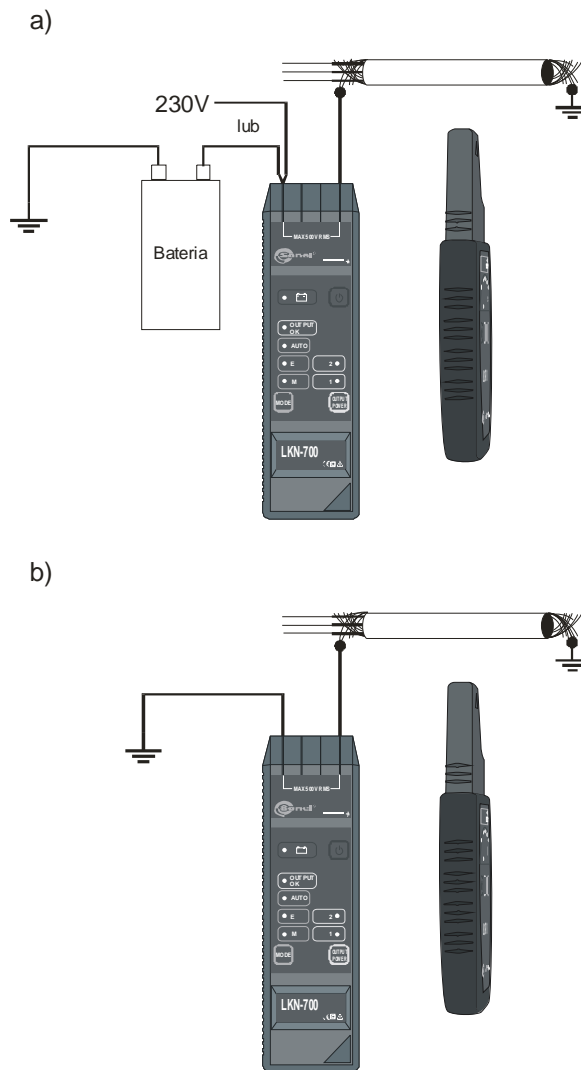
Uwaga:

W celu lokalizacji zwarcia doziemnego, konieczne może okazać się całkowite obustronne odłączenie kabla z Rys.24.a,b. W takim wypadku należy odłączyć kabel od zasilania, odbiornika oraz odłączyć uziemienia z obu stron kabla od przewodu N.

Przy osłabionym sygnale nadajnika można zastosować pomocnicze źródło napięcia o dostatecznie dużym napięciu (Rys.24.b), pamiętając o ustawieniu nadajnika w tryb M+E.

7.12 Śledzenie trasy kabli ekranowanych

- Włączyć nadajnik klawiszem **3** .
- Ustawić tryb napięciowo-prądowy lub prądowy z zastosowaniem zewnętrznego źródła zasilania (jak w punkcie 7.7).
- Podłączyć jedno z gniazd **1**, **2** nadajnika do ekranu kabla a drugie do uziemienia lub uziemionego źródła napięcia stałego lub przemiennego (Rys.25).
- Uziemić drugi koniec ekranu kabla.
- Po podłączeniu nadajnika powinna migać dioda **9** „OUTPUT OK”.
- Włączyć odbiornik klawiszem **14** .
- Klawiszem **15**  ustawić tryb pracy prądowy „M”.
- Przesuwać głowicę odbiornika wzdłuż badanej linii (Rys.4) kierując się na maksimum odbieranego sygnału. Wcisnąć klawisz **16** , aby zwiększyć precyzję lokalizacji (punkt 7.1).









Rys.25 Śledzenie trasy kabli ekranowanych: a) tryb prądowy „M”,
b) tryb prądowo-napięciowy „M+E”

7.13 Śledzenie trasy przewodów w rurkach metalowych

Sposób postępowania jest taki sam jak opisany w punkcie 7.2. Należy jedynie wziąć pod uwagę tłumienie sygnału w kanałach stalowych. Natomiast kanały aluminiowe i z tworzyw sztucznych nie wpływają na poziom odbieranego sygnału.

7.14 Wykrywanie uszkodzeń w instalacji elektrycznej ogrzewania podłogowego

- Jeśli nad lub pod przewodem grzewczym występuje mata ekranująca i/lub koncentryczny oplot ekranujący, należy je uziemić.
- Uziemić jeden z końców przerwanego przewodu grzewczego.
- Włączyć nadajnik klawiszem **3** .
- Klawiszem **5**  ustawić żądany poziom sygnału wyjściowego nadajnika.
- Klawiszem **4**  ustawić tryb pracy napięciowy „E” lub „AUTO”, powinna migać dioda **9** „OUTPUT OK”.
- Podłączyć jedno z gniazd **1**, **2** nadajnika do uziemienia a drugie do nie uziemionego końca przewodu grzewczego.
- Włączyć odbiornik klawiszem **14** .
- Klawiszem **15**  ustawić tryb pracy napięciowy „E”.
- Przesuwać głowicę odbiornika wzdłuż przewodu grzewczego (Rys.6) kierując się na maksimum odbieranego sygnału. Wcisnąć klawisz **16** , aby zwiększyć precyzję lokalizacji (punkt 7.1). W miejscu przerwy w przewodzie sygnał zanika.

Uwaga:

Należy wziąć pod uwagę osłabienie natężenia pola elektrycznego spowodowane ekranującym działaniem uziemionej maty lub oplotu.

OSTRZEŻENIE:

Po zakończeniu wyszukiwania należy natychmiast przywrócić połączenie maty ekranującej i/lub koncentrycznego oplotu ekranującego z ziemią.

Uwaga:

W przypadku występowania nie uziemionej maty ekranującej nad lub pod przewodem grzewczym, lokalizacja przerwy będzie bardzo trudna lub niemożliwa ze względu na przenoszenie się pola elektrycznego z przewodu grzewczego na matę.

7.15 Śledzenie przebiegu rur z wodą i centralnego ogrzewania oraz kanałów

7.15.1 Obwód zamknięty.

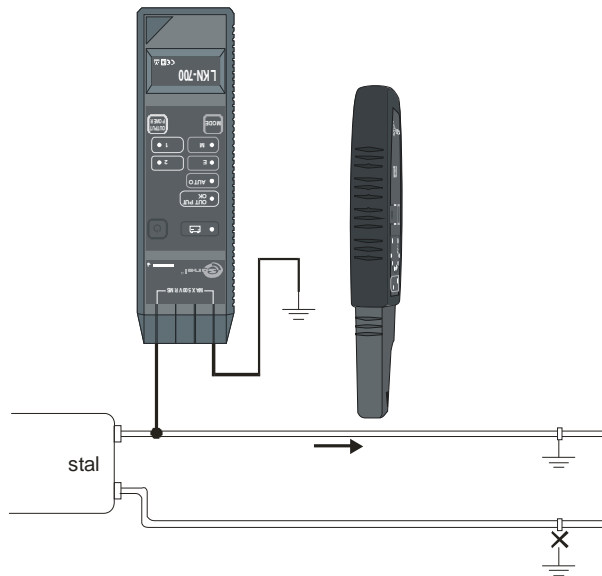
Sposób postępowania jest taki sam jak dla lokalizowania przewodów lub kabli w obwodzie zamkniętym.

W przypadku rur uziemionych można zastosować tryb prądowo-napięciowy „M+E” i połączenia wg Rys.26 lub tryb prądowy „M” i połączenia wg Rys.27.

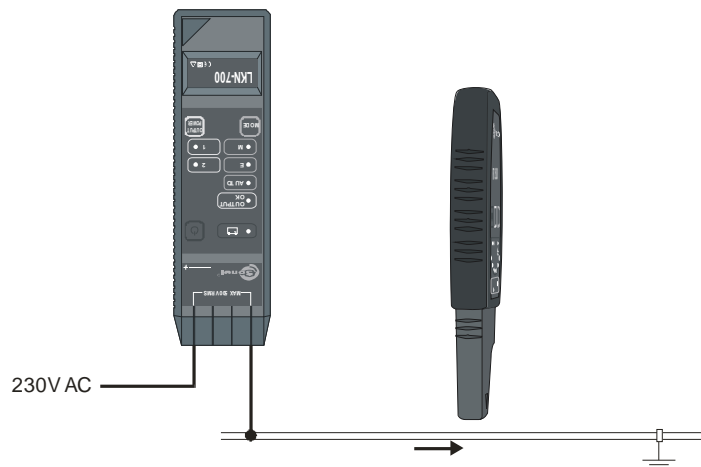
W przypadku rur nieziemionych lub, gdy nie wiadomo czy są uziemione, stosujemy tryb prądowo-napięciowy „M+E” i połączenia wg Rys.28.

Możliwość śledzenia rur wodnych lub CO jest też efektem ubocznym przy wyszukiwaniu kabli z zastosowaniem tej instalacji jako uziemienia, prąd powrotny płynie do miejsca podłączenia nadajnika.

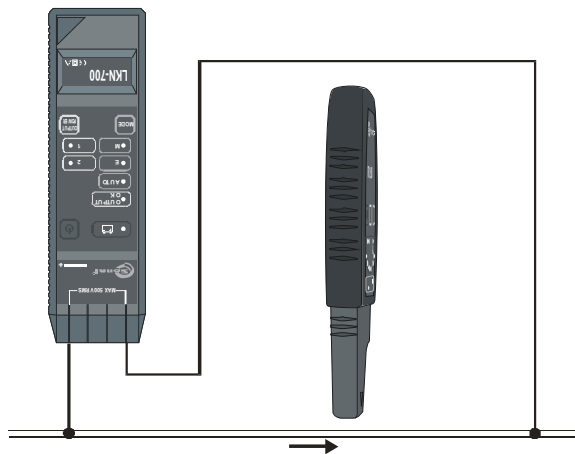
Uwaga:
Należy wziąć pod uwagę, że prąd płynący przez metalową rurę będzie płynął wszelkimi możliwymi drogami do uziemienia.



Rys.26 Śledzenie trasy rur uziemionych z zastosowaniem trybu „M+E”



Rys.27 Śledzenie trasy rur uziemionych z zastosowaniem trybu „M”



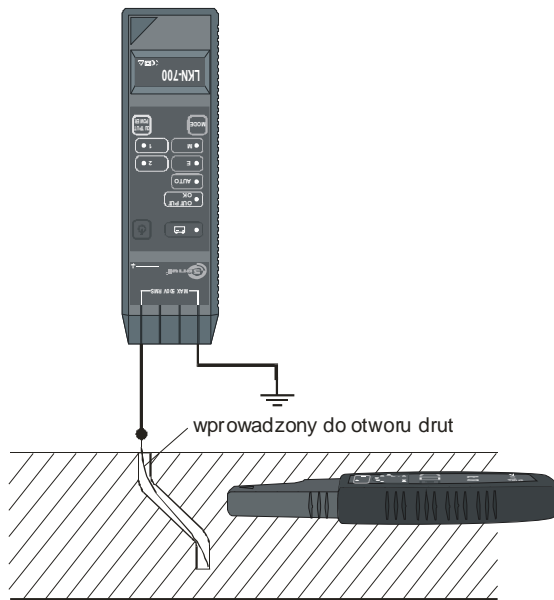
Rys.28 Śledzenie trasy rur niezziemionych z zastosowaniem trybu „M+E”

7.15.2 Obwód otwarty.

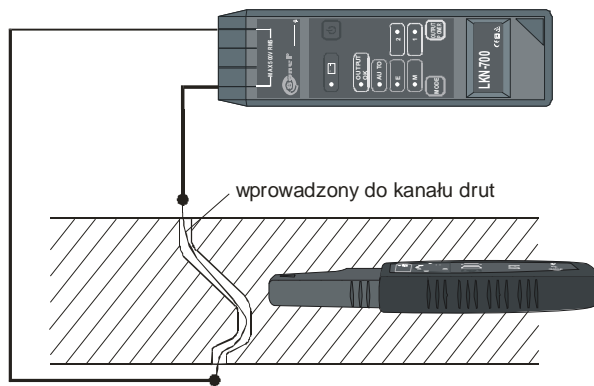
- Odłączyć doprowadzenie przewodu uziemienia od instalacji wodnej (CO).
- Włączyć nadajnik klawiszem **3** (☺).
- Klawiszem **5** (output) ustawić żądany poziom sygnału wyjściowego nadajnika.
- Klawiszem **4** (MODE) ustawić tryb pracy napięciowy „E” lub „AUTO”.
- Podłączyć jedno z gniazd **1**, **2** nadajnika do uziemienia a drugie do danej rury.
- Po podłączeniu nadajnika powinna migać dioda **9** „OUTPUT OK”.
- Włączyć odbiornik klawiszem **14** (☺).
- Klawiszem **15** (MODE) ustawić tryb pracy napięciowy „E”.
- Przesuwać głowicę odbiornika wzdłuż szukanej rury (Rys.6) kierując się na maksimum odbieranego sygnału. Wcisnąć klawisz **16** (zoom), aby zwiększyć precyzję lokalizacji (punkt 7.1).

7.16 Wykrywanie przebiegu kanałów i otworów

Opisane metody lokalizacji mogą znaleźć zastosowanie do wykrywania przebiegu kanałów i otworów. Przykłady pokazano na poniższych rysunkach.




Rys.29 Wykrywanie przebiegu otworu z zastosowaniem trybu „E”




Rys.30 Wykrywanie przebiegu kanału z zastosowaniem trybu „M+E”

8 Rozwiązywanie problemów


Nadajnik automatycznie blokuje możliwość nadawania sygnału, jeżeli akumulatory są rozładowane, co sygnalizuje migająca dioda .

Jeżeli w wyniku samokontroli nadajnik stwierdzi wystąpienie nieprawidłowości, po długim sygnale dźwiękowym oznaczającym zakończenie autotestu i 1s przerwy następują dodatkowe 2, 3 lub 4 długie sygnały identyfikujące nieprawidłowość. W razie ich wystąpienia należy przyrząd wyłączyć i włączyć ponownie. Jeżeli sytuacja powtórzy się należy przyrząd odesłać do serwisu.

Brak świecenia diody  **OUTPUT OK** przy właściwym dostosowaniu trybu nadawania do warunków w badanym obwodzie informuje o uszkodzeniu nadajnika.

9 Zasilanie systemu

9.1 Zasilanie nadajnika z akumulatorów

Nadajnik LKN-700 jest wyposażony w pakiet akumulatorów typu SONEL/NiMH 9,6V. Konieczność naładowania pakietu jest sygnalizowana mrużeniem diody LED  z częstotliwością:

- co 2,4s przy rozładowaniu do poziomu 40...20%
- co 1,2s przy rozładowaniu do poziomu 20...0%
- co 0,4s przy rozładowaniu do poziomu 0% z jednoczesną blokadą nadawania.

Dalsze rozładowanie powoduje samoczynne wyłączenie nadajnika.

9.1.1 Wymiana pakietu akumulatorów

UWAGA!

Wymiana pakietu akumulatorów może być dokonywana tylko przez producenta lub autoryzowany serwis.

9.1.2 Ładowanie pakietu akumulatorów

Gniazdo umieszczone pod pokrywą na spodniej ścianie nadajnika umożliwia okresowe ładowanie wewnętrznych akumulatorów bez konieczności wyjmowania ich z przyrządu. W celu doładowania akumulatorów, do gniazda podłącza się zasilacz prądowy stanowiący element standardowego wyposażenia miernika.

OSTRZEŻENIE:

Przed włożeniem wtyczki pracującego zasilacza należy odłączyć od nadajnika przewody.

UWAGA!




Aby uniknąć uszkodzenia nadajnika i prawidłowo naładować pakiet akumulatorów należy stosować jedynie zasilacz dostarczany w zestawie.

Aby podłączyć zasilacz należy:

1. Wyjąć przewody i wyłączyć nadajnik.
2. Zdjąć pokrywę w dolnej części obudowy: włożyć w otwór wąski wkrętek, lekko nacisnąć i wysunąć pokrywę w kierunku zaznaczonym strzałką.
3. Włożyć wtyczkę zasilacza do gniazda ładowarki.
4. Po zakończeniu ładowania wsunąć zdjętą pokrywę.

Uwaga:

Aby ładowanie mogło być przeprowadzone temperatura otoczenia musi zawierać się w granicach 0...+40°C.

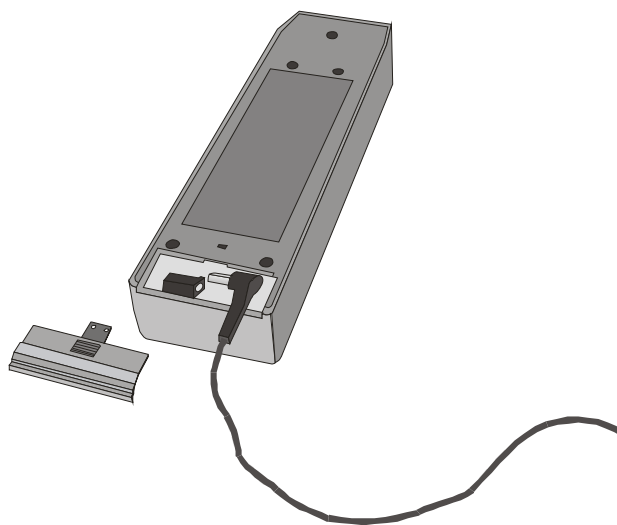
W momencie podłączenia zasilacza nadajnik włącza się (jeżeli był wyłączony) i przechodzi w tryb ładowania. Podczas ładowania zapalana jest kolejno jedna z diod LED: **6 M**, **7 E**, **8 AUTO**, **9 OUTPUT OK**, **12** . Czas świecenia jednej diody wynosi 0,3s. Jeżeli napięcie akumulatorów jest mniejsze niż 6,5V to przed ładowaniem odbywa się tzw. „podnoszenie akumulatorów”. Wówczas czas świecenia jednej diody wynosi 1s. Jeżeli napięcie akumulatorów jest większe niż 11,6V ładowanie nie jest uruchamiane, a dioda **12**  miga jak po poprawnym ładowaniu. Po zakończeniu ładowania dioda **12**  miga w cyklu 0,5s/1s. Dodatkowych informacji o procesie ładowania dostarczają inne migające diody:

9 OUTPUT OK – ładowanie przebiegło pomyślnie

8 AUTO – ładowanie zakończone po odmierzeniu odpowiedniego czasu

7 E – ładowanie zakończone po wykryciu zbyt dużego napięcia na pakiecie

Dodatkowo nadajnik sygnalizuje nieprawidłowości podczas ładowania migając diodą **11 2** w tempie ok. 5 razy na sekundę. W tym czasie na diodach od **6 M** do **9 OUTPUT OK** wyświetlany jest numer błędu. Przy powtarzaniu się takiej sytuacji należy skontaktować się z serwisem.



Rys.31. Podłączenie zasilacza do ładowania akumulatorów.

9.1.3 Ogólne zasady użytkowania akumulatorów ni-klowo-wodorkowych (Ni-MH)

- Jeżeli dłuższy czas nie korzystasz z urządzenia, wyjmij z niego akumulatory i przechowuj oddzielnie.
- Przechowuj akumulatory w suchym, chłodnym i dobrze wentylowanym miejscu oraz chroń je przed bezpośrednim nasłonecznieniem. Temperatura otoczenia dla długiego przechowywania powinna być utrzymywana poniżej 30 stopni C. Jeżeli akumulatory są przechowywane przez długi czas w wysokiej temperaturze, wówczas zachodzące procesy chemiczne mogą skrócić ich żywotność.
- Akumulatory NiMH wytrzymują zwykle 500-1000 cykli ładowania. Akumulatory te osiągają maksymalną wydajność dopiero po uformowaniu (2-3 cyklach ładowania i rozładowania). Najważniejszym czynnikiem wpływającym na żywotność akumulatora jest głębokość rozładowania. Im głębsze jest rozładowanie akumulatora, tym krótsze jest jego życie.
- Efekt pamięciowy występuje w akumulatorach NiMH w sposób ograniczony. Akumulatory te można bez większych konsekwencji doładowywać. Wskazane jest jednak, aby co kilka cykli całkowicie je rozładować.
- Podczas przechowywania akumulatorów Ni-MH następuje samoistne ich rozładowanie z prędkością około 30% miesięcznie. Trzymanie akumulatorów w wysokich temperaturach może przyspieszyć ten proces nawet dwukrotnie. Aby nie dopuścić do zbytniego rozładowania akumulatorów, po którym konieczne będzie formowanie, należy co jakiś czas doładować akumulatory (również nie-używane).
- Nowoczesne szybkie ładowarki wykrywają zarówno zbyt niską, jak i zbyt wysoką temperaturę akumulatorów i odpowiednio reagują na te sytuacje. Zbyt niska temperatura powinna uniemożliwić rozpoczęcie procesu ładowania, który mógłby nieodwracalnie uszkodzić akumulator. Wzrost temperatury akumulatora jest sygnałem do zakończenia ładowania i jest zjawiskiem typowym. Jednak ładowanie w wysokiej temperaturze otoczenia oprócz zmniejszenia żywotności powoduje szybszy wzrost temperatury akumulatora, który nie zostanie naładowany do pełnej pojemności.
- Należy pamiętać, że przy szybkim ładowaniu akumulatory naładują się do ok. 80% pojemności, lepsze rezultaty można uzyskać kontynuując ładowanie: ładowarka przechodzi wtedy w tryb doładowywania małym prądem i po następnym kilku godzinach akumulatory naładowane są do pełnej pojemności.
- Nie ładuj ani nie używaj akumulatorów w temperaturach ekstremalnych. Skrajne temperatury redukcją żywotność baterii i akumulatorów. Należy unikać umieszczania urządzeń zasilanych akumulatorami w bardzo ciepłych miejscach. Znamionowa temperatura pracy powinna być bezwzględnie przestrzegana.

9.2 Wymiana baterii w odbiorniku

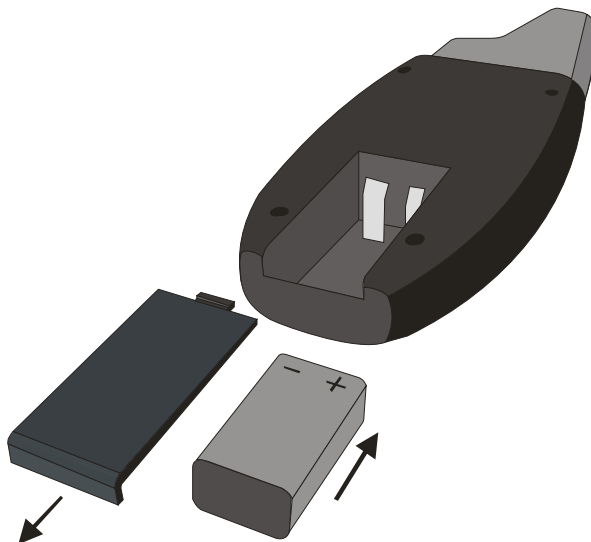
Odbiornik LKO-700 jest zasilany baterią 6F22 9V.

UWAGA!

W przypadku wylania się baterii wewnątrz pojemnika należy oddać miernik do serwisu.

Aby wymienić baterię należy:

1. Wyłączyć odbiornik.
2. Zdjąć pokrywę baterii w dolnej części obudowy: nacisnąć palcem koło zatrzasku i wysunąć pokrywę w kierunku zaznaczonym strzałką.
3. Wyjąć baterię.
4. Włożyć nową baterię przestrzegając prawidłowej biegunowości.
5. Wsunąć zdjętą pokrywę.



Rys.32. Wymiana baterii w odbiorniku LKO-700

10 Czyszczenie i konserwacja

Obudowę nadajnika i odbiornika można czyścić miękką, wilgotną flanelą używając ogólnie dostępnych detergentów. Nie należy używać żadnych rozpuszczalników, ani środków czyszczących, które mogłyby porysować obudowę (proszki, pasty itp.).

Układ elektroniczny miernika nie wymaga konserwacji.

11 Magazynowanie

Przy przechowywaniu przyrządu należy przestrzegać poniższych zaleceń:

- odłączyć od nadajnika przewody
- upewnić się, że przyrządy i akcesoria są suche,
- przy dłuższym okresie przechowywania należy wyjąć baterię z odbiornika
- przechowywać zgodnie z normą PN-85/T-06500/08; dopuszcza się temperatury przechowywania podane w danych technicznych

12 Rozbiórka i utylizacja

Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny należy gromadzić selektywnie, tj. nie umieszczać z odpadami innego rodzaju.

Zużyty sprzęt elektroniczny należy przekazać do punktu zbiórki zgodnie z Ustawą o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym.

Przed przekazaniem sprzętu do punktu zbiórki nie należy samodzielnie demontować żadnych części z tego sprzętu.

Należy przestrzegać lokalnych przepisów dotyczących wyrzucania opakowań, zużytych baterii i akumulatorów.

13 ZAŁĄCZNIKI

13.1 Dane techniczne

- a) rodzaj izolacji nadajnika podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1
- b) kategoria pomiarowa nadajnika III 600V wg PN-EN 61010-1
- c) stopień ochrony obudowy (nadajnik i odbiornik) wg PN-EN 60529 IP40
- d) zasilanie nadajnika pakiet akumulatorów typu SONEL/NiMH 9,6V 2Ah
- e) czas ładowania akumulatorów typ. 10h, max 13h
- f) zasilanie odbiornika bateria 6LR61 9V alkaliczna
- g) maksymalne napięcie pracy nadajnika 500Vrms (707Vamp)
- h) wymiary nadajnika 230 x 67 x 36 mm
- i) masa nadajnika ok. 490 g
- j) wymiary odbiornika 210 x 82 x 24 mm
- k) masa odbiornika ok. 200 g
- l) temperatura pracy -20..+50°C
- m) temperatura przechowywania -20..+60°C
- n) temperatura odniesienia +23 ± 2°C
- o) temperatura ładowania akumulatorów +10..+35°C
- p) maksymalny zasięg lokalizatora (tryb prądowy) 2m
- q) maksymalny zasięg neonówki bezdotykowej:
 - w powietrzu 0,2m
 - w betonie 0,03m
- r) standard jakości opracowanie, projekt i produkcja zgodnie z ISO 9001

Uwaga:

**Nadajnik może wytwarzać zakłócenia o wartości przekraczającej do-
puszczalne poziomy określone w normie PN-EN 61326-1 i w przypadku
podłączenia do sieci energetycznej może powodować zakłócenia w in-
nych urządzeniach.**

13.2 Wyposażenie standardowe

W skład standardowego kompletu dostarczanego przez producenta wchodzi:

- nadajnik LKN-700 – **WMPLLN700**
- odbiornik LKO-700 – **WMPLLKO700**
- przewód 1,2m czarny zakończony wtykami bananowymi – **WAPRZ1X2BLBB**
- przewód 1,2m żółty zakończony wtykami bananowymi – **WAPRZ1X2YEBB**
- przewód 20m czerwony na szpuli zakończony wtykami bananowymi – **WAPRZ020REBBSZ**
- sonda ostrzowa z gniazdem bananowym czarna – **WASONBLOGB1**
- sonda ostrzowa z gniazdem bananowym żółta – **WASONYEOGB1**
- krokodylek czarny K01 – **WAKROBL20K01**
- krokodylek żółty K02 – **WAKROBYE20K02**
- sonda pomiarowa 26cm do wbijania w grunt – **WASONG26**
- futerał M4 – **WAFUTM4**
- akumulator (w nadajniku) – **WAAKU04**
- zasilacz do ładowania akumulatorów – **WAZAS3X5Z1**
- bateria 6F22
- instrukcja obsługi
- karta gwarancyjna

13.3 Wyposażenie dodatkowe

Dodatkowo u producenta i dystrybutorów można zakupić następujące elementy niewchodzące w skład wyposażenia standardowego:

- sonda pomiarowa 80cm do wbijania w grunt – **WASONG80**

13.4 Producent

Producentem przyrządu prowadzącym serwis gwarancyjny i pogwarancyjny jest:

SONEL S. A.
ul. Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
tel. (0-74) 858 38 78 (Dział Handlowy)
(0-74) 858 38 79 (Serwis)
fax (0-74) 858 38 08
e-mail: dh@sonel.pl
internet: www.sonel.pl

Uwaga:

Do prowadzenia napraw serwisowych upoważniony jest jedynie producent.

13.5 Usługi laboratoryjne

Laboratorium pomiarowe firmy SONEL S.A. oferuje sprawdzenia następujących przyrządów związanych z pomiarami wielkości elektrycznych:

- wydanie świadectwa wzorcowania dla mierników do pomiaru rezystancji izolacji,
- wydanie świadectwa wzorcowania dla mierników do pomiaru rezystancji uziemień,
- wydanie świadectwa wzorcowania dla mierników do pomiaru pętli zwarcia,
- wydanie świadectwa wzorcowania dla mierników do pomiaru parametrów wyłączników różnicowoprądowych,
- wydanie świadectwa wzorcowania dla mierników do pomiaru małych rezystancji,
- wydanie świadectwa wzorcowania dla mierników wielofunkcyjnych obejmujących funkcjonalnie w/w przyrządy,
- wydanie świadectwa wzorcowania dla woltomierzy i amperomierzy itp.

Świadectwo wzorcowania jest dokumentem potwierdzającym zgodność parametrów zadeklarowanych przez producenta badanego przyrządu odniesione do wzorca państwowego, z określeniem niepewności pomiaru.

Zgodnie z normą **PN-ISO 10012-1, zał. A** – „Wymagania dotyczące zapewnienia jakości wyposażenia pomiarowego. System potwierdzania metrologicznego wyposażenia pomiarowego” – firma SONEL S.A. zaleca dla produkowanych przez siebie przyrządów stosowanie okresowej kontroli metrologicznej, z terminem **co 13 miesięcy**.

Uwaga:

W przypadku przyrządów wykorzystywanych do badań związanych z ochroną przeciwporażeniową, osoba wykonująca pomiary powinna posiadać całkowitą pewność, co do sprawności używanego przyrządu. Pomiary wykonane niesprawnym miernikiem mogą przyczynić się do błędnej oceny skuteczności ochrony zdrowia, a nawet życia ludzkiego.