

ZESTAW LOKALIZACYJNY RD4000 INSTRUKCJA OBSŁUGI

Radiodetection Sp. z o.o.
ul. Knapowskiego 23
60-126 Poznań, Polska
Tel. 061 8668298
Fax 061 8668279

<http://www.radiodetection.com.pl>



Radiodetection

Radiodetection zastrzega sobie prawo do zmian treści niniejszego dokumentu bez wcześniejszego powiadomienia.

PL/RD4000man/310103 v.2.0

Spis treści

Zestaw lokalizacyjny RD4000	5
ODBIORNIK RD4000	6
Opis elementów wyświetlacza	6
Przygotowanie odbiornika do pracy	7
Zasilanie	7
Ostrzeżenie o niskim poziomie baterii	7
Sposób wymiany baterii	7
Pakiet akumulatorów (wyposażenie dodatkowe)	8
Sposób wymiany akumulatorów	8
Ładowanie pakietu akumulatorów	8
Obsługa odbiornika	8
Włączanie odbiornika	8
Sprawdzanie stanu baterii	8
Obsługa Menu odbiornika	8
Wybór częstotliwości pracy	9
Tryby pracy odbiornika: szczytowy i zerowy	10
Kody Informacyjne Odbiornika	10
GENERATOR SYGNAŁOWY RD4000	11
Opis elementów wyświetlacza generatora RD4000T3 oraz RD4000T3F	11
Opis elementów wyświetlacza generatora RD4000 T10	12
Przygotowanie generatora sygnałowego do pracy	13
Źródła zasilania	13
Baterie alkaliczne	13
Ostrzeżenie o niskim poziomie baterii	13
Żywotność baterii w generatorze RD4000T10	13
Wymiana baterii alkalicznych	14
Pakiet akumulatorów (wyposażenia dodatkowe)	14
Zewnętrzny akumulator 12V	14
Zasilacz sieciowy	14
Montaż pakietu akumulatorów	14
Ładowanie pakietu akumulatorów	14
Obsługa generatorów RD4000T3 i RD4000T3F	15
Włączenie i wyłączenie generatora	15
Wybór częstotliwości pracy (połączenie galwaniczne)	15
Wybór indukcyjnego trybu pracy	15
Wybór mocy wyjściowej generatora	15
Tryb lokalizacji uszkodzeń FF (dotyczy tylko generatorów RD4000T3F)	16
Obsługa generatora RD4000T10	16
Włączanie generatora	16
Sprawdzanie stanu baterii	16
Wybór częstotliwości pracy w trybie lokalizacji trasy	16
Wybór poziomu mocy wyjściowej	16
Wybór trybu indukcyjnego	17
Użycie funkcji V Ω	17
Wybór trybu lokalizacji uszkodzeń FF	17
Wybór sygnału lokalizacyjnego o napięciu powyżej 30 V (HI VOLTS)	17
Podłączenie klamry zaciskowej	17
Automatyczny wyłącznik generatora RD4000T10	18
Tryby pracy generatorów RD4000T3, RD4000T3F i RD4000T10	18
Wybór właściwej częstotliwości	18
Podłączenie galwaniczne (bezpośrednie)	19
Podanie sygnału za pośrednictwem klamry zaciskowej	19
Zastosowanie łącznika do gniazda domowej instalacji elektrycznej	20
Łącznik do kabli pod napięciem	20
Podanie sygnału metodą indukcyjną	20
Kody informacyjne generatora T10	21
AKCESORIA DODATKOWE	22
Wyposażenie dodatkowe odbiornika RD4000	22
Słuchawki	22
Anteny zaciskowe odbiorcze	22

Anteny stetoskopowe	23
Antena podwodna	24
Akcesoria dodatkowe generatora	24
Klamry zaciskowe nadawcze	24
Podłączenie generatora do kabli pod napięciem	26
Sondy sygnałowe	26
Wybór właściwej sondy	26
Przygotowanie sondy do pracy	27
Wprowadzanie sondy do przewodu	27
Lokalizacja i śledzenie postępu sondy	27
Pomiar głębokości położenia sondy	28
Typy sond	28
PRAKTYCZNE WYKORZYSTANIE SYSTEMU RD4000	30
Pasywne metody lokalizacji	30
Aktywne metody lokalizacji	30
Indukcyjna	30
Podłączenie bezpośrednie (galwaniczne)	30
Zastosowanie klamry zaciskowej	30
Metody i techniki lokalizacji	31
Ustalanie trasy przebiegu	31
Precyzyjne ustalanie położenia	31
Przeszukiwanie terenu	32
Przeszukiwanie pasywne	32
Przeszukiwanie aktywne (indukcyjne)	32
Pomiar głębokości ułożenia instalacji	33
Weryfikacja pomiaru głębokości	33
Zgrubna weryfikacja prawidłowego skalibrowania odbiornika	34
Pomiar prądu sygnałowego CM (Current Measurement)	35
Zasada pomiaru prądu	35
Sposób podania sygnału dla pomiaru prądu	35
Sposób pomiaru prądu	35
Kierunek prądu sygnałowego CD (Current Direction)	37
Sposób pomiaru kierunku prądu (CD)	37
Sposób postępowania:	37
Zerowanie funkcji CD	37
Zastosowanie osprzętu dodatkowego do identyfikacji instalacji w trybie CD	38
Lokalizacja uszkodzeń	39
Przygotowanie do lokalizacji uszkodzeń	39
Podłączenie generatora	39
Podłączenie ramki A-Frame do odbiornika	39
Wykonanie odczytu porównawczego	40
Jak uzyskać odczyt porównawczy	40
Lokalizowanie uszkodzenia	41
Wykorzystanie funkcji $V\Omega$ do potwierdzenia obecności uszkodzenia	42
Lokalizacja znaczników (markerów) EMS	43
Znaczniki EMS (wyłącznie dla typu odbiornika RD4000MRx)	43
Lokalizacja w trybie podwójnym	43
Lokalizacja w trybie pojedynczym	43
Typy znaczników EMS	43
Specjalne techniki lokalizacji	44
Tryb indukcyjny	44
Sprzężenie sygnału na sąsiednie instalacje	44
Pokrywa włazu jako uziemienie	45
Lokalizacja trasy kabli oświetlenia ulicznego	45
Rejestracja danych	45
Konfiguracja sprzętu i diagnostyka poprzez sieć www	46
Dane Techniczne	49
Generatory RD4000T3 i RD4000T3F	49
Generator RD4000T10	50
Lokalizator RD4000RX	53

Zestaw lokalizacyjny RD4000

Nowa generacja sprzętu pod nazwą RD4000 to nowa jakość w branży - jest to pierwszy w świecie sprzęt, który może być konfigurowany przez Internet. Po rejestracji w sieci internetowej użytkownik może :

- przeprowadzić zdalną diagnozę bieżącej funkcjonalności sprzętu,
- dokonać konfiguracji sprzętu,
- uaktualnić oprogramowanie,
- rozszerzyć funkcjonalność posiadanego sprzętu o nowe funkcje.

Jednym z ważniejszych zalet sprzętu serii RD 4000 jest uzyskanie doskonałych parametrów lokalizacji pasywnej bez użycia generatora sygnałowego. Nowa generacja sprzętu to również uproszczenie jego obsługi poprzez zmniejszenie ilości niezbędnych przycisków na panelu sterującym i zminimalizowanie czasu reakcji sprzętu na zmieniające się warunki lokalizacji. Do obsługi odbiornika RD 4000 przez nowych użytkowników wymagane jest tylko minimalne przeszkolenie przy zachowaniu wszystkich dotychczasowych zalet sprzętu Radiodetection.

Znajdź w internecie i sprawdź swój sprzęt

www.radiodetection.com.pl



Normy bezpieczeństwa

Radiodetection deklaruje, iż lokalizator RD4000 oraz generatory RD4000T3, RD4000T3F i RD4000T10 spełniają wymagania dyrektywy europejskiej numer 1999/5/EC.

Informacje patentowe

Elementy niniejszego produktu chronione mogą być przedstawionymi poniżej patentami wydanymi, a także znajdującymi się na poniższej liście zgłoszeniami patentowymi, które są aktualnie w toku załatwiania:

US 5,260,659 US 5,576,973 US5,920,194 US 6,127,827 US 6,268,731 EP 0,457,809 EP 0,758,457 EP 0,769,153

ODBIORNIK RD4000

Opis elementów wyświetlacza



1. Przycisk Wł. / Wyl.: Powoduje włączenie oraz wyłączenie odbiornika a także działa jako przycisk wyboru menu.



2. Przycisk Częstotliwości: Aby dokonać wyboru pożądanej częstotliwości pracy, przycisk należy nacisnąć oraz zwolnić. Przytrzymanie wciśniętego przycisku powoduje przewijanie listy dostępnych częstotliwości, a jego zwolnienie nastąpić powinno po ukazaniu się na wyświetlaczu pożądanej częstotliwości.



3. Regulator Wzmocnienia:

Zwiększenie / Zmniejszenie siły odebranego sygnału. Aby zmniejszyć siłę odbieranego sygnału, należy lekko pociągnąć do siebie lewą część pokrętła sterującego, ażeby zwiększyć siłę, należy pociągnąć do siebie prawą część pokrętła. Siła sygnału przedstawiona jest na wyświetlaczu w postaci wykresu słupkowego, przy czym dla większości zastosowań optymalnym poziomem jest 50%.

Pokrętło to wykorzystywane jest także do przewijania listy opcji menu.



4. Przycisk Pomiaru Głębokości / Pomiaru Prądu: Jego naciśnięcie powoduje wyświetlenie głębokości oraz prądu sygnałowego w danej danej linii na około 5 sekund a następnie powrót do trybu lokalizacji.



5. Przycisk Wyboru Anteny: W celu dokonania wyboru pożądanej trybu pracy (Sygnał Szczytowy / Zerowy / Pojedyncza antena), należy nacisnąć oraz zwolnić przycisk.



6. Wykres Słupkowy: Wyświetla siłę sygnału odebranego z danej instalacji podziemnej.



7. Wskazanie wybranej anteny: Sygnał maksymalny o szerokim zboczach (pojedyncza antena pozioma), sygnał maksymalny punktowy (podwójna antena pozioma), sygnał minimalny (antena pionowa).



8. Strzałki Lewo / Prawo: Wskazują kierunek do namierzanej linii (w sposób automatyczny w trybie minimalnym).



9. Strzałki Kierunku Prądu (CD): Wskazują kierunek prądu sygnałowego w trybie CD oraz kierunek do uszkodzenia w trybie FF (lokalizacja uszkodzeń).



10. Wskaźnik Linii: Wyświetlany w przypadku wyboru trybu lokalizacji kabli.



11. Wskaźnik Sondy: Wyświetlany w przypadku wyboru trybu lokalizacji sondy sygnałowej.



12. Poziom Naładowania Baterii: Wyświetla poziom naładowania baterii odbiornika.



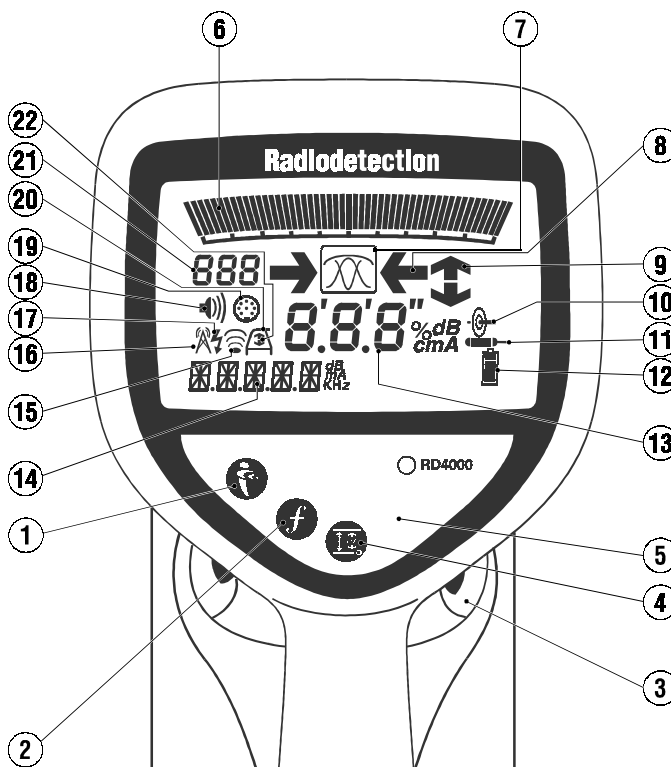
13. Numeryczny Wyświetlacz Sygnału: Przedstawia cyfrową wartość odbieranego sygnału oraz stosowane jednostki pomiarowe.



14. Wskaźnik Wyboru Częstotliwości: Wyświetla wybraną częstotliwość pracy oraz stosowane jednostki pomiarowe.



15. Tryb EMS - Tryb lokalizacji Znaczników (Markerów) Elektromagnetycznych: Symbol ten zostaje wyświetlony w przypadku wyboru trybu EMS (dotyczy wyłącznie odbiorników typu RD4000MRx).





16. Tryb Radio: Symbol ten zostaje wyświetlony w przypadku wyboru trybu lokalizacji pasywnej **Radio**.



17. Tryb Power: Symbol ten zostaje wyświetlony w przypadku wyboru trybu lokalizacji pasywnej **Power** (lokalizacja sygnałów 50 Hz i harmonicznych).



18. Poziom Głośności: Wyświetla poziom głośności odbieranego sygnału (dostępne opcje: dźwięk wyłączony, niski, średni, wysoki).



19. Wskaźnik Akcesoriów: Symbol ten zostaje wyświetlony w przypadku podłączenia dodatkowego osprzętu do gniazda akcesoriów.



20. Tryb FF - Lokalizacja Uszkodzeń: Symbol ten zostaje wyświetlony w przypadku podłączenia ramki A-frame do gniazda akcesoriów.



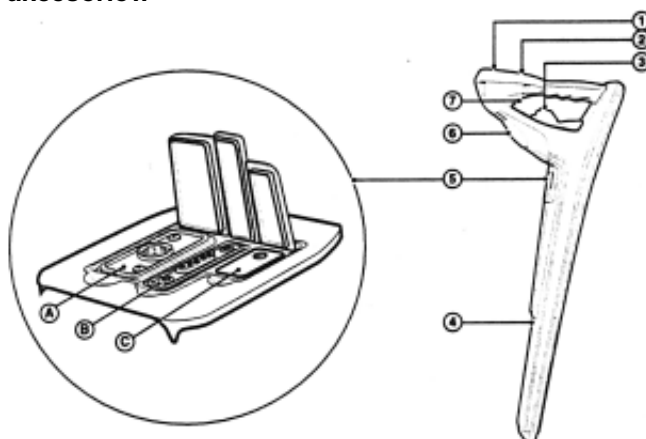
21. Wyświetlacz Numeryczny: Wyświetla informacje numeryczne.



22. Wskaźnik Trybu CD: W trakcie lokalizacji w trybie CD następuje automatyczne wyświetlenie strzałek kierunkowych.

Położenie elementów sterujących i gniazd akcesoriów

1. Wyświetlacz
2. Przyciski
3. Pokrętko sterujące
4. Ostrze lokalizatora
5. Gniazda akcesoriów
 - A. Przyłącze akcesoriów
 - B. Przyłącze RS232
 - C. Gniazdo słuchawek
6. Pojemnik baterii
7. Głośnik



Przygotowanie odbiornika do pracy

Zasilanie

W tej części instrukcji opisane są źródła zasilania odbiornika i sposób wymiany baterii.

Odbiornik RD4000 zasilany jest z czterech baterii alkalicznych R20 (D) lub z baterii akumulatorów dostępnej w wyposażeniu dodatkowym.

Baterie alkaliczne.

Baterie alkaliczne typu R20 (D) wkłada się do wysuwanego pojemnika w przedniej części odbiornika RD4000. Przy wymianie baterii należy zwrócić szczególną uwagę, by stosowane baterie były właściwego typu.



Ostrzeżenie o niskim poziomie baterii



W miarę spadku poziomu naładowania baterii, kolejne segmenty wskaźnika baterii na wyświetlaczu odbiornika gasną. Gdy pozostanie tylko jeden (dolny) segment, zaczyna on migać aż do chwili całkowitego wygaśnięcia. Wówczas zacznie migać samo obramowanie wskaźnika baterii i pojawi się komunikat BAT. Wkrótce potem odbiornik automatycznie wyłączy się.

Sposób wymiany baterii

- pociągnij kłapkę zamka pojemnika baterii do siebie i wyciągnij całkowicie pojemnik z obudowy odbiornika
- wyciągnij zużyte baterie
- włóż nowe baterie do pojemnika zachowując prawidłową biegunowość
- wsuń pojemnik baterii do obudowy odbiornika i wciśnij do momentu zaryglowania zamka
- włącz odbiornik, jeśli wyświetlacz nie włącza się, sprawdź jeszcze raz biegunowość baterii w pojemniku.

Uwaga: baterie należy wymieniać wszystkie cztery jednocześnie.



Uwaga: ze względu na możliwość wybuchu lub wydzielenia niebezpiecznych substancji do środowiska, zużytych baterii nie wolno przebijać, zgniatą lub wkładać do ognia. Zużyte baterie należy utylizować według wskazań producenta i lokalnych przepisów prawa.

Pakiet akumulatorów (wyposażenie dodatkowe)

Pakiet akumulatorów dostępny w wyposażeniu dodatkowym składa się z odrębnego pojemnika i czterech ogniw niklowo-wodorkowych (NiMH).

Sposób wymiany akumulatorów

Należy wyciągnąć pojemnik baterii z obudowy odbiornika i włożyć pojemnik akumulatorowy wypełniony ogniwami.

Pakiet akumulatorów można ładować z pojemnikiem włożonym do odbiornika lub poza odbiornikiem. Zaleca się jednak ładowanie pakietu akumulatorów poza odbiornikiem, szczególnie w wysokiej temperaturze otoczenia. W ten sposób uzyskuje się większą pojemność i dłuższą żywotność akumulatora. Idealna temperatura otoczenia podczas ładowania akumulatora mieści się w przedziale 0 do 30 °C

Gniazdko ładowania akumulatora zamontowane jest na przedniej ścianie jego obudowy i zabezpieczone jest gumową osłoną.

Pakiet akumulatorów można ładować z gniazdka zapalniczki samochodowej 12V DC lub za pośrednictwem zasilacza sieciowego.

Ładowanie pakietu akumulatorów

Uwaga: Jeśli pakiet akumulatorów jest ładowany z gniazdka zapalniczki samochodu gdy samochód jest w ruchu, pakiet musi bezwzględnie znajdować się poza odbiornikiem RD4000.

Nie wolno używać odbiornika RD4000 podczas ładowania pakietu akumulatorów znajdującego się wewnątrz odbiornika.

Aby naładować pakiet akumulatorów zdejmij gumową osłonkę z gniazdka pojemnika akumulatorowego i wciśnij do gniazdka wtyczkę kabla ładowarki (w wyposażeniu). Drugi koniec kabla podłącz do gniazdka zapalniczki samochodowej. Alternatywnie użyj właściwego zasilacza sieciowego (parametry zasilacza można uzyskać w biurze Radiodetection). W przypadku użycia zasilacza sieciowego należy stosować się do instrukcji wydanej przez producenta urządzenia. Po zakończeniu ładowania załóż gumową osłonkę na gniazdko pojemnika akumulatorowego.

Uwaga: nagrzewanie się pakietu akumulatorów podczas ładowania jest zjawiskiem normalnym.

Podczas ładowania dioda LED na obudowie pojemnika akumulatorowego świeci czerwonym światłem. Po zakończeniu ładowania kolor światła zmienia się na zielony. Podczas ładowania dioda może migać na przemian na zielono i czerwono. Jest to normalne i nie wymaga interwencji ze strony użytkownika.

Obsługa odbiornika

Włączanie odbiornika

Aby włączyć odbiornik naciśnij jednorazowo przycisk Wł/Wył.

Aby wyłączyć odbiornik naciśnij i przytrzymaj przycisk Wł/Wył do momentu wygaśnięcia wyświetlacza.

Sprawdzanie stanu baterii

Wskaźnik poziomu baterii znajduje się w prawej dolnej części wyświetlacza. Składa się on z pięciu segmentów które kolejno gasną w miarę wyczerpywania się baterii. Należy zawsze posiadać zasób baterii wystarczający na zakończenie zadania.

Obsługa Menu odbiornika

Aby wejść do menu należy przy włączonym odbiorniku nacisnąć jednorazowo przycisk Wł/Wył. Funkcje menu przewija się wahadłowym pokrętelem regulatora wzmocnienia poruszając nim w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara (przewijanie do przodu) lub przeciwnym (przewijanie do tyłu). Kiedy pojawi się żądana funkcja menu naciśnij przycisk Wł/Wył by ją uruchomić.

Funkcje menu są następujące:

Linia / Sonda (L/S)

- Otwórz menu (przycisk Wł/Wył)
- Znajdź funkcję L/S (pokrętle regulatora wzmacnienia)
- Uruchom funkcję L/S przyciskiem Wł/Wył
- Wybierz tryb Linia (Line) albo Sonda (Sonde) pokrętle regulatora wzmacnienia
- Naciśnij przycisk Wł/Wył by potwierdzić wybór i powrócić do trybu lokalizacji

Wybrany symbol (linii lub sondy) wyświetlony będzie w dolnej części wyświetlacza.

Uwaga: Opcja linia/sonda nie jest dostępna we wszystkich trybach pracy.

Głośność (VOL)

Możliwe są cztery poziomy głośności:

1. Off (głośnik wyłączony)
2. Low (niski)
3. Mid (średni)
4. High (wysoki)

Aby wybrać żądany poziom głośności:

- Otwórz menu (przycisk Wł/Wył)
- Znajdź funkcję VOL (pokrętle regulatora wzmacnienia)
- Uruchom funkcję VOL przyciskiem Wł/Wył
- Wybierz żądany poziom głośności pokrętle regulatora wzmacnienia
- Naciśnij przycisk Wł/Wył by potwierdzić wybór i powrócić do trybu lokalizacji

Wybrany poziom głośności wyświetlony jest na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym.

Test (TEST)

W tym trybie pracy odbiornik wykonuje test automatyczny własnych funkcji (auto-test). Komunikat o ewentualnej usterce wyświetlony zostanie na ekranie. Jeśli wynik testu jest negatywny, ponów test stawiając odbiornik w innym miejscu. Jeśli negatywny wynik testu powtarza się trzykrotnie, skontaktuj się z serwisem Radiodetection w celu uzyskania pomocy.

Uwaga: auto-test nie jest testem kalibracyjnym i jego pozytywny wynik nie gwarantuje 100% dokładności pomiarów odbiornika.

Przed wykonaniem auto-testu należy upewnić się, że odbiornik znajduje się w miejscu wolnym od zakłóceń elektromagnetycznych. Na przykład nie powinno się wykonywać auto-testu w pobliżu źródeł zasilania, pracującego generatora sygnałowego czy monitorów komputerowych.

Aby wykonać auto-test:

- wejdź do menu (przycisk Wł/Wył)
- znajdź funkcję TEST (pokrętle regulatora wzmacnienia)
- naciśnij jednorazowo przycisk Wł/Wył w celu potwierdzenia wyboru

Po zakończeniu testu na wyświetlaczu odbiornika pojawi się komunikat **Pass** (pozytywny) lub **Fail** (negatywny).

- naciśnij przycisk Wł/Wył by powrócić do trybu lokalizacji.

Wybór częstotliwości pracy

- włącz odbiornik
- naciskaj przycisk wyboru częstotliwości aż ukaże się żądany tryb pracy

Uwaga: upewnij się, że wybrana częstotliwość odbiornika jest taka sama jak częstotliwość pracy generatora.

Tryby pracy odbiornika: szczytowy i zerowy

Tryb szczytowy

Odbiornik RD4000 posiada dwa typy szczytowych trybów odbioru sygnału z linii: szeroki szczyt przy włączonej tylko jednej antenie poziomej i wąski szczyt przy włączonych dwóch równoległych antenach poziomych.

Przy włączonej jednej antenie poziomej odpowiedź szczytowa nad poszukiwanym kablem (rurą) jest szeroka ale czułość odbiornika jest bardzo duża. Szeroka odpowiedź szczytowa jest przydatna podczas poszukiwania głęboko położonych kabli czy rur. W tym trybie pracy można lokalizować obiekty ale trudno jest ustalić precyzyjnie ich położenie i nie można zmierzyć głębokości.

Przy włączonych obu antenach poziomych odpowiedź szczytowa jest wąska ale czułość odbiornika jest relatywnie niższa. Tryb szczytowy z dwiema antenami poziomymi pozwala na bardzo precyzyjne ustalenie położenia kabla czy rury i zmierzenie głębokości ułożenia poszukiwanego obiektu.

Wybór trybu szczytowego:

- włącz odbiornik przyciskiem Wł/Wył
- naciskaj przycisk wyboru anteny do momentu ukazania siężądanego trybu szczytowego

Tryb zerowy

W trybie zerowym elementem odbiorczym jest antena pionowa odbiornika RD4000. W tym trybie pracy dokładnie nad kablem (rurą) odpowiedź odbiornika jest zerowa i bardzo wąska. Pozwala to na łatwe i bardzo precyzyjne ustalenie położenia poszukiwanego obiektu pod warunkiem, że nie ma zewnętrznych zakłóceń elektromagnetycznych. W trybie zerowym możliwe jest ustalenie położenia obiektu ale nie można precyzyjnie ustalić jego orientacji. W trybie zerowym dodatkowym ułatwieniem lokalizacji są strzałki kierunkowe lewo-prawo naprowadzające użytkownika w stronę poszukiwanego kabla (rury).

Wybór trybu zerowego

- włącz odbiornik przyciskiem Wł/Wył
- naciskaj przycisk wyboru anteny do momentu ukazania sięsymbolu trybu zerowego

Kody Informacyjne Odbiornika

Kody informacyjne wyświetlane są na ekranie odbiornika jeśli pożądana operacja nie może być wykonana. Informacja wyświetlana jest przez około pięć sekund.

Kod	Znaczenie	Przyczyna / Rozwiązanie
-----	-----------	-------------------------

- | | | |
|-----|--|---|
| 02. | Po załączeniu odbiornik nie potrafił przywrócić poprzednich ustawień. | Nastąpi załączenie z ustawieniami domyślnymi oraz normalne działanie układu. |
| 05. | W trakcie odczytu głębokości sygnał w górnej antenie jest silniejszy niż w dolnej. | Może się to zdarzyć, jeżeli odbiornik znajduje się pod napowietrznymi przewodami energetycznymi. Zmierz głębokość w innym miejscu |
| 07. | W trakcie odczytu głębokości sygnał spowodował nasycenie obwodu jednej lub obu anten. | Dokonaj powtórnego pomiaru. |
| 10. | Do odbiornika podłączony został nie obsługiwany przez niego osprzęt. | Odbiornik wymagać może aktualizacji oprogramowania. |
| 11. | Niektóre 'inteligentne' rodzaje osprzętu w momencie podłączenia przesyłają do odbiornika kod identyfikacyjny. Błąd ten wskazuje, iż kod nie został przesłany prawidłowo. | Podejmij próbę ponownego podłączenia, a jeśli ona się nie powiedzie, osprzęt wymagać będzie przeprogramowania. |
| 13. | Podjęto próbę wyzerowania CD, jednakże brak jest prawidłowego sygnału CD. | Brak prawidłowego sygnału CD. Spróbuj dokonać ponownego zerowania. W przypadku niepowodzenia upewnij się, że nadajnik podłączony jest w prawidłowym kierunku. |

GENERATOR SYGNAŁOWY RD4000

Opis elementów wyświetlacza generatora RD4000T3 oraz RD4000T3F



1. **Przycisk Wł. / Wył.:** Powoduje włączenie oraz wyłączenie generatora. Generator T3(T3F) dokona auto-testu trwającego około 2 sekund, a następnie przełączy się w tryb indukcyjny lub też, jeżeli podłączone są przewody połączeniowe, w tryb podłączenia galwanicznego.



2. **Przycisk Częstotliwości:** Wielokrotne naciskanie tego przycisku umożliwia dokonanie wyboru pożądanej częstotliwości pracy z przewijanej listy. Przed przystąpieniem do powyższej czynności należy upewnić się, że podłączony jest przewód połączeniowy.



3. **Przycisk Dół:** Przycisk naciskany w celu zmniejszenia mocy wyjściowej generatora.



4. **Przycisk Góra:** Przycisk naciskany w celu zwiększenia mocy wyjściowej generatora.



5. **Moc Wyjściowa:** Diody elektroluminescencyjne wskazują wybrany poziom mocy wyjściowej.



6. **Wskaźnik Indukcyjny:** Dioda elektroluminescencyjna wskazuje wybór trybu indukcyjnego.



7. **Wskaźnik lokalizacji uszkodzeń (FF)**

Dioda elektroluminescencyjna wskazuje wybór trybu pracy FF (lokalizacja uszkodzeń).

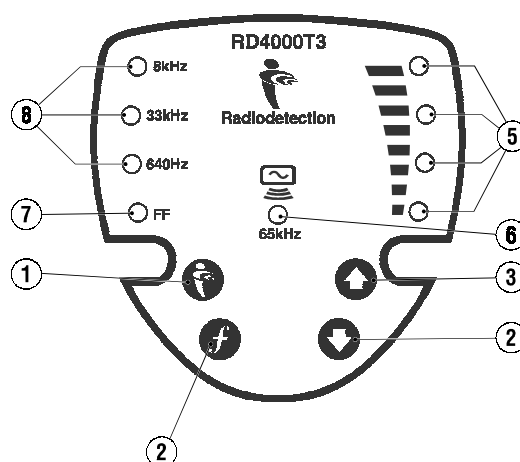
Uwaga: tylko dla generatora typu T3F.

☐ 8kHz

☐ 33kHz

☐ 640Hz

8. **Wskaźniki Częstotliwości:** Diody LED wskazują wybraną częstotliwość pracy.



Opis elementów wyświetlacza generatora RD4000 T10



1. Przycisk Wł. / Wył.: Powoduje włączenie oraz wyłączenie generatora sygnału a także działa jako przycisk wyboru menu.



2. Przycisk Częstotliwości: Aby dokonać wyboru pożądanej częstotliwości pracy, przycisk należy nacisnąć oraz zwolnić. Przytrzymanie wciśniętego przycisku powoduje przewijanie listy dostępnych częstotliwości, a jego zwolnienie nastąpić powinno po ukazaniu się na wyświetlaczu wybranej częstotliwości.



3. Przycisk Pomiaru: Przycisk naciskany w celu wyboru jednostek pomiarowych: Ampery / Wolty w trybie normalnym oraz Wolty / Omy w trybie pomiaru parametrów kabla.



4. Przycisk Dół: Przycisk naciskany w celu zmniejszenia mocy wyjściowej lub też w celu przewinięcia w dół listy opcji menu oraz parametrów.



5. Przycisk Góra: Przycisk naciskany w celu zwiększenia mocy wyjściowej lub też w celu przewinięcia w górę listy opcji menu oraz parametrów. Jeżeli moc wyjściowa zwiększona zostanie do poziomu powyżej 5 W, przez ekran przesunie się napis Hi-Power, co sygnalizuje znaczne zwiększenie zużycia baterii.



6. Poziom Naładowania Baterii: Wyświetla stan naładowania baterii (akumulatorów) generatora.



7. Wykres Słupkowy: Wyświetla sygnał prądu wyjściowego lub wybrane ustawienie mocy generatora.



8. Numeryczny Wyświetlacz Pomiaru: Wyświetla informacje numeryczne dotyczące pomiaru wraz ze stosowanymi jednostkami.



9. Ostrzeżenie Przewód Pod Napięciem: Wskazuje, iż napięcie na końcówkach wyjściowych przekracza 30V.



10. Wskaźnik Pomiaru: Wskazuje, jaki pomiar jest aktualnie wykonywany.



11. Tryb Indukcyjny: Symbol ten zostaje wyświetlony w przypadku wyboru indukcyjnego trybu pracy.



12. Wskaźnik Generatora: Symbol ten wyświetlany jest przez cały działania generatora.



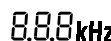
13. Wskaźnik Klamry Zaciskowej: Symbol ten zostaje wyświetlony w przypadku podłączenia klamry zaciskowej (dodatkowy osprzęt dla bezinwazyjnego podawania sygnału na linię).



14. Wskaźnik Podłączenia Galwanicznego: Symbol ten wyświetlony zostaje w przypadku, kiedy następuje podłączenie generatora do lokalizowanej linii przy użyciu podłączenia bezpośredniego (galwanicznego).



15. Wyświetlacz Tekstowy: Wyświetla tryb działania, podtryb częstotliwości jak również menu oraz sygnały alarmowe.



16. Numeryczny Wyświetlacz Częstotliwości: Wyświetla wyjściową częstotliwość pracy oraz stosowane jednostki pomiarowe.



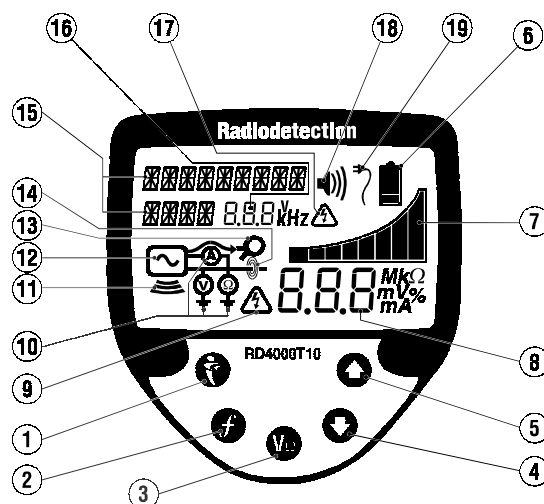
17. Wysokie Napięcie: Symbol zostaje wyświetlony w przypadku wyboru maksymalnej wartości wyjściowej sygnału 50V.



18. Poziom Głośności: Wyświetla poziom głośności wysyłanego sygnału (dostępne opcje: dźwięk wyłączony, niski, średni, wysoki).

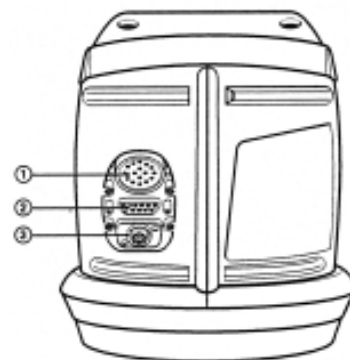


19. Wskaźnik Zewnętrznego Źródła Zasilania: Symbol ten zostaje wyświetlony w przypadku podłączenia zewnętrznego źródła zasilania (osprzęt dodatkowy).



Położenie elementów sterujących i gniazd przyłączeniowych

1. Głośnik
2. Gniazdo RS232
3. Gniazdo przyłączeniowe akcesoriów

**Przygotowanie generatora sygnałowego do pracy****Źródła zasilania**

Dla wszystkich trzech typów generatorów źródła zasilania oraz metody ładowania baterii akumulatorów są takie same.

Generator może być zasilany z następujących alternatywnych źródeł:

- baterii alkalicznych
- baterii akumulatorów (wyposażenie dodatkowe)
- zewnętrznego akumulatora 12V
- zasilacza sieciowego

**Baterie alkaliczne**

W zasobniku baterii generatora mieści się 12 baterii alkalicznych typu R20 (D). Pojemnik baterii znajduje się w dolnej części generatora. Wskaźnik biegunowości baterii wytłoczony jest w poszczególnych otworach na baterie.

Ostrzeżenie o niskim poziomie baterii**RD4000T3 i RD4000T3F**

Generatory RD4000T3 nie posiadają wskaźnika poziomu baterii.

W momencie, gdy poziom naładowania baterii spadnie do wartości wystarczającej na 30 minut pracy lub mniej, dźwięk z głośnika generatora przerywany jest na jedną sekundę co pięć sekund. Jeśli poziom baterii spadnie do wartości nie zapewniającej prawidłowej pracy generatora, generator wyłączy się automatycznie. W trybie pracy FF (tylko RD4000T3F) dźwięk nie jest przerywany i wyłączy się całkowicie dopiero po wyczerpaniu (rozładowaniu) baterii.

Uwaga: należy zawsze posiadać zasób baterii wystarczający na zakończenie zadania.

RD4000T10

W miarę spadku poziomu naładowania baterii (akumulatora), kolejne segmenty wskaźnika baterii na wyświetlaczu generatora gasną. Gdy pozostanie tylko jeden (dolny) segment, zaczyna on migać aż do chwili całkowitego wygaśnięcia. Wówczas zacznie migać samo obramowanie wskaźnika baterii gasnąc na jedną sekundę i zapalając się na cztery sekundy a głośnik emituje pojedynczy charakterystyczny ton co pięć sekund.

W tym momencie generator przełącza się na pracę z mocą 1W, co potwierdzone jest komunikatem "1 WATT" przewijanym w górnej części wyświetlacza. Jeśli baterie nie zostaną wymienione lub akumulator doładowany, generator w końcu wyłączy się automatycznie. Sygnał lokalizacyjny również pulsuje w tym samym rytmie, chyba że generator pracuje w trybach PPL, FF, A.C.ID lub PCM. W tych trybach pracy sygnał pozostaje ciągły do momentu całkowitego wyczerpania baterii.

Żywotność baterii w generatorze RD4000T10

Podczas pracy generatora na wyższych poziomach mocy zużycie baterii wzrasta. Praca z wyższym poziomem mocy sygnalizowana jest na wyświetlaczu generatora przewijanym komunikatem "HI POWER". Oznacza to, że moc wyjściowa przekracza wartość 5W. Jeśli moc taka nie jest niezbędna do wykonania zadania, można ją odpowiednio obniżyć oszczędzając tym samym baterie.

Wymiana baterii alkalicznych



Uwaga: ze względu na możliwość wybuchu lub wydzielenia niebezpiecznych substancji do środowiska, zużytych baterii nie wolno przebijać, zgniatać lub wkładać do ognia. Zużyte baterie należy utylizować według wskazań producenta i lokalnych przepisów prawa.

Przy wymianie baterii należy zwrócić szczególną uwagę, by stosowane baterie były właściwego typu.

Zawsze należy wymieniać wszystkie baterie jednocześnie. Jeśli wymienione zostaną tylko niektóre baterie, wskaźnik poziomu baterii na wyświetlaczu generatora RD4000T10 nie będzie sygnalizował stanu baterii w sposób wiarygodny.

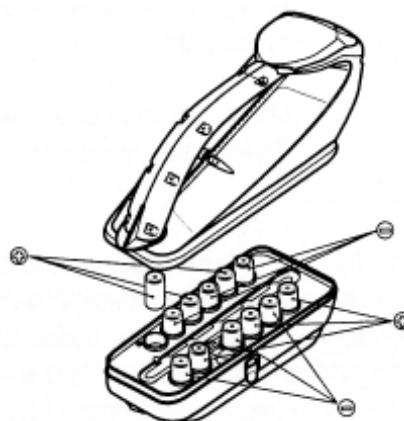
- Aby odłączyć zasobnik baterii postaw generator na równej powierzchni i naciśnij w dół klapkę zamka w tylnej części urządzenia (zobacz rysunek). Odłącz górną część generatora unosząc go w górę i połóż ją na boku.
- wyjmij zużyte baterie
- włóż nowe baterie zachowując prawidłową biegunowość (zobacz rysunek). Biegunowość zaznaczona jest również w zasobniku baterii
- nałóż górną część generatora na zasobnik baterii i naciśnij trzymając za uchwyt do momentu zaryglowania zamka
- włącz generator; jeśli generator nie włącza się, sprawdź ponownie biegunowość baterii w zasobniku.

Pakiet akumulatorów (wyposażenia dodatkowe).

W wyposażeniu dodatkowym dostępny jest pakiet akumulatorów Radiodetection dla typów generatora RD4000T3, RD4000T3F i RD4000T10, zawierający 12 ogniw niklowo-wodorkowych (NiMH). Pakiet akumulatorów zastępuje standardowy pojemnik na baterie alkaliczne.

Pakiet akumulatorów można ładować ze źródła prądu stałego 12V lub z zasilacza sieciowego. Generator może pracować podczas ładowania akumulatora.

Użytkownik nie może samodzielnie wymieniać ogniw baterii akumulatorów. Jeśli akumulator ulegnie uszkodzeniu należy go przekazać do naprawy do serwisu Radiodetection.



Zewnętrzny akumulator 12V

Generator może być zasilany z zewnętrznego akumulatora 12V, który podłącza się do gniazdka zasilania na obudowie zasobnika baterii (baterii akumulatorów).

Zasilacz sieciowy

Zasilacz sieciowy umożliwia jednocześnie ładowanie akumulatorów i pracę generatora (tylko w przypadku używania baterii akumulatorów zamiast standardowego zasobnika baterii alkalicznych). Bateria akumulatorów może być również ładowana poza generatorem.



Montaż pakietu akumulatorów

Odłącz zasobnik baterii alkalicznych i załóż pakiet akumulatorów wypełniony ogniwami.

Ładowanie pakietu akumulatorów

Pakiet akumulatorów można ładować zarówno wtedy, gdy jest podłączony do generatora jak też gdy znajduje się poza nim.



Uwaga: Jeśli pakiet akumulatorów jest ładowany z gniazdka zapalniczki samochodu gdy samochód jest w ruchu, pakiet musi bezwzględnie znajdować się poza generatorem i odbiornikiem RD4000.

Uwaga: Ładowarka do pakietu akumulatorów musi być odpowiedniego typu dla ładowanych ogniw.

Pakiet akumulatorów może być ładowany z gniazdka zapalniczki samochodu z wyłączonym silnikiem lub z zasilacza sieciowego (specyfikacja zasilacza dostępna w biurze Radiodetection). Aby naładować akumulator podnieś osłonę gniazdka na obudowie akumulatora i podłącz kabel ładowarki. Drugi koniec kabla podłącz do gniazdka zapalniczki samochodowej. Alternatywnie zastosuj właściwy zasilacz sieciowy. Ładowanie akumulatora do pełnej pojemności trwa 8 godzin jeśli generator jest wyłączony podczas ładowania lub akumulator znajduje się poza generatorem.

Uwaga: nagrzewanie się akumulatora podczas ładowania jest zjawiskiem normalnym.

Podczas ładowania dioda LED na obudowie zasobnika akumulatorowego świeci czerwonym światłem. Po zakończeniu ładowania kolor światła zmienia się na zielony. Podczas ładowania dioda może migać na przemian na zielono i czerwono. Jest to normalne i nie wymaga interwencji ze strony użytkownika.

Obsługa generatorów RD4000T3 i RD4000T3F

Włączenie i wyłączenie generatora

Aby włączyć generator naciśnij przycisk Wł/Wył.

Aby wyłączyć generator, naciśnij i przytrzymaj przycisk Wł/Wył do momentu zgaśnięcia diod elektroluminiscencyjnych.

Przytrzymanie przycisku Wł/Wył przez 2 do 3 sekund w trakcie włączania generatora zmniejszy poziom dźwięku z głośnika.

Wybór częstotliwości pracy (połączenie galwaniczne)

Generator RD4000T3 posiada 3 częstotliwości robocze dla połączenia galwanicznego i jedną dla pracy w trybie indukcyjnym. Ponadto generator RD4000T3F posiada sygnał FF do lokalizacji uszkodzeń.

- przed wybraniem częstotliwości sprawdź, czy do gniazdka generatora podłączone są przewody; podłączenie przewodów automatycznie wyłącza tryb indukcyjny (dioda LED wskazująca tryb indukcyjny gaśnie)
- wybierz częstotliwość pracy naciskając przycisk wyboru częstotliwości ; przy wybranej częstotliwości zapali się dioda LED

Wybór indukcyjnego trybu pracy

Indukcyjny tryb pracy włączany jest automatycznie po włączeniu generatora przyciskiem Wł/Wył jeśli w gniazdku generatora nie znajduje się wtyczka przewodów połączeniowych albo wtyczka klamry zaciskowej. Tryb indukcyjny sygnalizowany jest zapaleniem diody świecącej pod symbolem pracującego generatora.



Uwaga: tryb pracy z indukcyjnego na galwaniczny (lub z klamrą zaciskową) można zmieniać podczas pracy generatora wyjmując lub wkładając do gniazdka wtyczkę przewodów połączeniowych.

Wybór mocy wyjściowej generatora

Moc wyjściowa generatora sygnalizowana jest diodami świecącymi. W przypadku połączenia galwanicznego poszczególne poziomy mocy odpowiadają maksymalnym wartościom prądu

wymuszanego w obwodzie lokalizowanej instalacji, w przypadku pracy indukcyjnej poziomy mocy określane są w procentach maksymalnej mocy generatora.

Świeci:	Połączenie galwaniczne	Indukcja
Jedna dioda	5 mA	25%
Dwie diody	10 mA	50%
Trzy diody	30 mA	75%
Cztery diody	100 mA*	100%

*Dla częstotliwości poniżej 1 kHz prąd jest ograniczony do 60 mA. Dla sygnałów powyżej 45 kHz moc wyjściowa generatora ograniczona jest do 1W (ograniczenie wynika z regulacji prawnych).

Poziom mocy wybiera się w sposób następujący:

- Wybierz żądaną częstotliwość pracy
- Naciskaj przycisk ze strzałką w górę by zwiększyć moc, przycisk ze strzałką w dół by zmniejszyć moc. Dioda świecąca światłem ciągłym wskazuje, że żądana wartość prądu przy podłączeniu galwanicznym jest dostarczana do obwodu. Dioda migająca wskazuje, że generator nie jest w stanie dostarczyć żądanej wartości prądu (wysoka impedancja obwodu) i dostarcza tyle prądu, ile jest możliwe w granicach wybranego poziomu mocy. Polepszając jakość uziemienia można doprowadzić do zwiększenia prądu wyjściowego.

Jakość połączenia galwanicznego sygnalizowana jest wysokością dźwięku z generatora. Niższy dźwięk wskazuje na lepsze połączenie (większy prąd w obwodzie).

Tryb lokalizacji uszkodzeń FF (dotyczy tylko generatorów RD4000T3F)

Wybierz tryb FF przyciskiem wyboru częstotliwości. Zapali się dioda świecąca FF i cztery diody wskaźnika mocy. Migająca dioda wskazuje rzeczywisty prąd dostarczany do obwodu (wg. tabeli powyżej)

Uwaga: w trybie lokalizacji uszkodzeń FF nie można ręcznie zmienić poziomu mocy wyjściowej.

Obsługa generatora RD4000T10

Włączanie generatora

Aby włączyć generator naciśnij jednokrotnie przycisk Wł/Wył. Naciśnij jeszcze raz by wejść do menu ustawień generatora. Aby wyłączyć generator naciśnij i przytrzymaj przycisk Wł/Wył do momentu zgaśnięcia diody LED.

Sprawdzanie stanu baterii

Wskaźnik stanu baterii znajduje się w prawym górnym narożniku wyświetlacza i składa się z czterech segmentów. Poszczególne segmenty gasną w miarę wyczerpywania się baterii. Kiedy pozostanie tylko jeden czarny segment, na wyświetlaczu pojawi się migający komunikat 'Almost Discharged' (Prawie Wyczerpane) i włączy się alarm dźwiękowy, który będzie trwał do chwili całkowitego wyczerpania baterii.

Uwaga: Zawsze należy mieć przy sobie zapas baterii wystarczający na wykonanie zadania.

Wybór częstotliwości pracy w trybie lokalizacji trasy

- Włącz generator przyciskiem Wł/Wył
- Naciskaj przycisk wyboru częstotliwości do chwili wyświetlenia na ekranie żądanego trybu pracy.

Wybór poziomu mocy wyjściowej

- wybierz żądaną częstotliwość
- naciskaj przycisk ze strzałką w górę by zwiększyć moc, przycisk ze strzałką w dół by zmniejszyć moc. Wybrany poziom mocy wyświetlany jest za pośrednictwem segmentowego wskaźnika na ekranie generatora.

Wyświetlane segmenty mocy sygnału mają następujące znaczenie dla poszczególnych trybów pracy:

Liczba wyświetlanych segmentów	Tryb pracy: Lokalizacja trasy Połączenie galwaniczne	Tryb pracy: ACID Połączenie galwaniczne	Tryb pracy: Lokalizacja Uszkodzeń (FF) Połączenie galwaniczne	Tryb pracy: Indukcyjny i inne
Żaden (tylko zarys)	10 mA			
1 segment	30 mA	30 mA		25%
2 segmenty	60 mA			
3 segmenty	100 mA	100 mA	Normal (50%)	50%
4 segmenty	200 mA			
5 segmentów	400 mA	400 mA		75%
6 segmentów	700 mA			
7 segmentów	1 A	1A	Boost (100%)	100%

Wybór trybu indukcyjnego

Indukcyjny tryb pracy włączany jest automatycznie po włączeniu generatora przyciskiem Wł/Wył jeśli w gniazdku generatora nie znajduje się wtyczka przewodów połączeniowych albo wtyczka klamry zaciskowej. Po włączeniu na ekranie wyświetlony będzie symbol indukcyjnego trybu pracy. Generator RD4000T10 posiada standardowo dwie częstotliwości indukcyjne do wyboru. Wybierz żadaną częstotliwość przyciskiem wyboru częstotliwości.

Użycie funkcji VΩ

W trybie lokalizacji trasy można zmierzyć napięcie na badanej linii naciskając i przytrzymując przycisk VΩ.

W trybie pomiarowym (MEASURE) można zmierzyć rezystancję stałoprądową naciskając i przytrzymując przycisk VΩ. Tryb pomiarowy (MEASURE) można stosować dla częstotliwości od 0 do 200 kHz i napięć na linii do 30 V.

Aby włączyć tryb pomiarowy (MEASURE):

- naciśnij jednorazowo przycisk Wł/Wył by wejść do menu
- przewiń menu przyciskiem ze strzałką w dół do ukazania się funkcji MEASURE
- naciśnij przycisk Wł/Wył by potwierdzić wybór
- naciśnij i przytrzymaj przycisk pomiaru by odczytać rezystancję w omach

Wybór trybu lokalizacji uszkodzeń FF

- włącz generator
- sprawdź, czy podłączone są przewody połączeniowe
- wejdź do menu naciskając jednorazowo przycisk Wł/Wył
- przewiń menu przyciskiem ze strzałką w dół do ukazania się funkcji FaultFind
- potwierdź wybór przyciskiem Wł/Wył

Wybór sygnału lokalizacyjnego o napięciu powyżej 30 V (HI VOLTS)



Uwaga: Uaktywnienie trybu HI VOLTS w menu pozwala na podanie sygnału o napięciu przekraczającym 30 V.

W trybie lokalizacji uszkodzeń (FaultFind) generator może wysyłać sygnał o wysokim napięciu nawet jeśli tryb HI VOLTS jest wyłączony.

Z generatora RD4000T10 można podać sygnał o napięciu powyżej 30 V. W normalnych warunkach lokalizacyjnych napięcie na wyjściu generatora nie przekracza 30 V. Domniemanym ustawieniem generatora jest wyłączenie trybu HI VOLTS, wobec czego po każdorazowym włączeniu generatora napięcie sygnału na wyjściu nigdy nie przekracza 30 V.

Aby uruchomić tryb wysokiego napięcia HI VOLTS wykonaj następujące czynności:

- włącz generator (przycisk Wł/Wył)
- wejdź do menu naciskając ponownie przycisk Wł/Wył
- naciśnij przycisk ze strzałką w górę i znajdź funkcję HI VOLTS
- naciśnij ponownie przycisk Wł/Wył
- naciśnij przycisk ze strzałką w górę by wybrać "HI VOLTS ON"
- naciśnij przycisk Wł/Wył by potwierdzić wybór

Na ekranie pojawi się ikona symbolizująca wysokie napięcie (ikona 1 na rysunku obok).

Jeśli w badanej instalacji pojawi się obce napięcie (tj. nie pochodzące z generatora) o wartości przekraczającej 30 V, druga ikona symbolizująca wysokie napięcie (ikona 2 na rysunku obok) zaczyna migać.



Podłączenie klamry zaciskowej

- włoż wtyczkę klamry zaciskowej do gniazdka połączeniowego generatora
- włącz generator

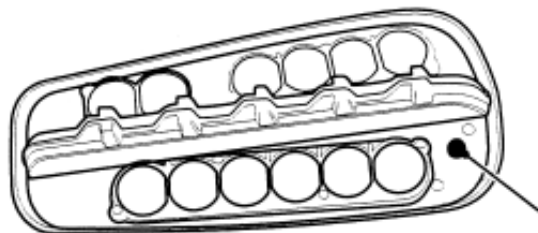
Na ekranie pojawi się symbol klamry.

Automatyczny wyłącznik generatora RD4000T10

Jeśli generator podłączony jest do kabla energetycznego (niskiego napięcia) i przypadkowo nastąpi załączenie napięcia zasilania, generator wykryje pojawienie się napięcia i uruchomi automatyczny wyłącznik separujący generator od testowanej instalacji. W takim wypadku na wyświetlaczu generatora pojawi się komunikat 'TRIPPED' (zadziałanie wyłącznika) i funkcje generatora zostaną zablokowane.

Aby uruchomić ponownie generator wykonaj następujące czynności:

1. Wyłącz generator przyciskiem Wł/Wył.
2. Usuń (odłącz) źródło napięcia z badanego kabla.
3. Odłącz przewody generatora od badanego kabla.
4. Zdejmij zasobnik baterii.
5. Posługując się długopisem lub podobnym narzędziem wciśnij przycisk wyłącznika automatycznego do momentu zadziałania zapadki (przycisk uzbrajający wyłącznika znajduje się we wnętrzu obudowy generatora w miejscu wskazanym na rysunku obok)
6. Podłącz zasobnik baterii.
7. Włącz generator.
8. Sprawdź, czy komunikat "TRIPPED" zniknął z ekranu.



Nie jest możliwe ponowne załączenie wyłącznika automatycznego jeśli nie usunięto źródła napięcia z kabla a generator nadal jest do niego podłączony.

Tryby pracy generatorów RD4000T3, RD4000T3F i RD4000T10

Ta część instrukcji zawiera wskazówki dotyczące wyboru częstotliwości lokalizacyjnej, metody podania sygnału i sposoby podłączenia generatora. Na wstępie przedstawione są zasady wspólne dla wszystkich typów generatorów.

Wybór właściwej częstotliwości

Sygnały o wysokich częstotliwościach łatwo sprzęgają się w instalacjach metalowych, stąd najlepiej nadają się do podania metodą indukcyjną. Należy jednak pamiętać, że sygnał podany metodą indukcyjną pojawi się we wszystkich metalicznych instalacjach podziemnych znajdujących się w bezpośredniej bliskości generatora, stąd ta metoda najbardziej nadaje się do wykrywania i oznaczenia instalacji przed rozpoczęciem prac wykopowych, natomiast jest mniej skuteczna przy wytyczaniu trasy konkretnej linii podziemnej.

Należy w miarę możliwości utrzymywać moc sygnału na poziomie minimalnym, wystarczającym do wykonania zadania. Moc powinna być tak ustawiona, by odbiornik bez trudu odbierał czysty sygnał z lokalizowanej instalacji. Zwiększenie mocy sygnału powyżej tego poziomu spowoduje, że sygnał łatwiej przejdzie na sąsiednie instalacje i tym samym utrudni pozytywną identyfikację lokalizowanej linii, a ponadto niepotrzebnie przyspieszy wyczerpywanie się baterii.

Nie wolno podłączać generatora bezpośrednio do kabli pod napięciem. Do podania sygnału w takiej sytuacji należy użyć klamry zaciskowej lub łącznika do kabli pod napięciem.

Wybór właściwej częstotliwości do wykonania zadania zwykle dokonywany jest na zasadzie prób i błędów. Nie ma stałych i pewnych reguł w tym zakresie, ale można kierować się następującymi wskazówkami:

- Wyższe częstotliwości, tj. 33 kHz i więcej, najlepiej nadają się do lokalizacji przewodów o dużej rezystancji, takich jak niektóre kable telekomunikacyjne, rury z kołnierzami izolowanymi, rury żeliwne. Pamiętać jednak należy, że sygnały o wyższych częstotliwościach przechodzą łatwiej na sąsiednie instalacje metaliczne, a ponadto zanikają szybciej niż sygnały o częstotliwościach niższych (straty w wyniku sprzężeń pojemnościowych i indukcyjnych z innymi instalacjami i ziemią).
- Częstotliwości średnie, tj. 8 kHz w przypadku zestawu RD4000, są idealne do lokalizacji kabli i rur w normalnych warunkach. Odbierane są w stosunkowo dużych odległościach od miejsca podłączenia generatora i tylko w niewielkim stopniu przenoszą się na sąsiednie instalacje biegnące równolegle.
- Niskich częstotliwości (640 Hz) używa się do lokalizacji długich instalacji, szczególnie dobrze izolowanych stalowych rur transportowych. Sygnały o niskich częstotliwościach nie sprzęgają się łatwo z sąsiednimi instalacjami.

Podłączenie galwaniczne (bezpośrednie)

W tej metodzie generator jest podłączony do lokalizowanej instalacji za pośrednictwem kabla połączeniowego zakończonych żabkami. Jest to metoda selektywna, umożliwiającą pewne prześledzenie trasy lokalizowanej instalacji od miejsca podłączenia generatora do miejsca docelowego i jej identyfikację w dowolnym miejscu. Metodę połączenia galwanicznego stosuje się do lokalizacji trasy kabli telekomunikacyjnych (par kablowych), kabli energetycznych (tylko osoby uprawnione), taśmy z wkładką metalową lub przewodu sygnalizacyjnego ułożonych nad niemetalicznymi instalacjami (światłowodów, rury PE), rurociągów między punktami dostępu (np. między stacjami ochrony katodowej).

Podłączenie przewodów



Uwaga: Podłącz przewody przed włączeniem generatora. Nie dotykaj końcówek przewodów połączeniowych przy włączonym generatorze gdy przewód uziomowy (czarny) nie jest zapięty na szpilce uziomowej wbitej w ziemię lub na innym uziemieniu.

Przed wbiciem szpilki uziomowej w ziemię sprawdź metodą pasywną, czy w tym miejscu nie ma podziemnych kabli.

- wciśnij wtyczkę przewodów połączeniowych do gniazdka generatora i podłącz czerwony przewód do lokalizowanej instalacji
- wbij szpilkę uziomową w ziemię w wybranym miejscu i zapnij na niej czarny przewód połączeniowy z generatora; szpilka uziomowa powinna znajdować się co najmniej cztery do pięciu kroków od generatora w kierunku prostopadłym do przewidywanego biegu lokalizowanej instalacji.

Nie łącz przewodu uziomowego z rurą wodociagową lub inną instalacją podziemną, która mogłaby przenosić sygnał z generatora. Użyj odbiornika do sprawdzenia metodą pasywną, czy między generatorem a miejscem wbicia szpilki uziomowej nie ma podziemnych instalacji metalicznych, które mogłyby przechwycić sygnał i utrudnić lokalizację namierzanego przewodu.

Włącz generator dopiero po wykonaniu połączeń galwanicznych z lokalizowaną instalacją i uziemieniem.

Regulacja poziomu mocy generatora

- wybierz właściwą częstotliwość
- wybierz pożądaną wartość mocy sygnału strzałkami góra-dół

Ustalenie optymalnej mocy sygnału w konkretnym przypadku lokalizacyjnym jest zazwyczaj kwestią doświadczenia i zastosowania metody prób i błędów.

Potwierdzenie dobrego podłączenia generatora

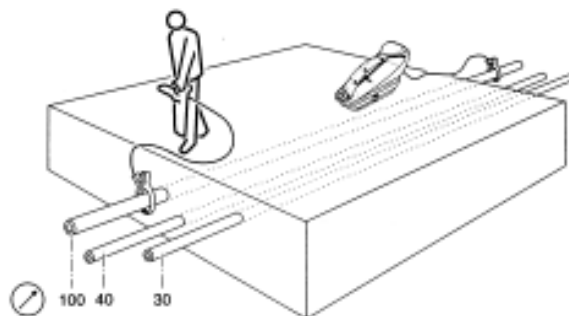
Zmiana tonu emitowanego z głośnika generatora wskazuje na dobre połączenie galwaniczne z lokalizowaną instalacją. Im niższy ton tym lepsze połączenie, tj. niższa impedancja obwodu generator-instalacja - ziemia.

Sprawdź, jak zmienia się ton włączając generator z przewodem połączonym do instalacji (szpilki uziomowej) i gdy przewód nie jest połączony. Jeśli ton się nie zmienia, spróbuj zwiększyć skuteczność uziemienia np. polewając wodą miejsce, gdzie wbita jest szpilka uziomowa.

Podanie sygnału za pośrednictwem klamry zaciskowej

Klamry zaciskowe (cęgi) używane są do podania sygnału z generatora bez potrzeby wyłączenia kabla (czy rury) z eksploatacji. Ta metoda charakteryzuje się mniejszym sprzężeniem sygnału z sąsiednimi instalacjami, ale też sygnał podany z generatora zwykle nie ma takiej mocy, by wędrować na dużą odległość (część mocy tracona jest bezpowrotnie w wyniku niedoskonałego sprzężenia klamry z lokalizowanym przewodem). Najlepsze wyniki przy podaniu sygnału za pośrednictwem klamry zaciskowej uzyskuje się, jeśli oba końce lokalizowanej instalacji są dobrze uziemione lub gdy odcinki instalacji w obie strony od miejsca podłączenia generatora są długie i posiadają ciągłość galwaniczną.

Użycie klamry zaciskowej nie wymaga uziemienia generatora, ale niekiedy konieczne jest uziemienie końców lokalizowanej instalacji by zapewnić dobry obwód dla prądu wymuszonego indukcyjnie za pośrednictwem klamry.



Sposób użycia klamry zaciskowej

- wciśnij wtyczkę klamry w gniazdko generatora
- obejmij klamrą kabel (lub rurę) uważając, by cęgi całkowicie się zamknęły
- włącz generator
- wybierz żądaną częstotliwość i poziom sygnału

Zastosowanie łącznika do gniazda domowej instalacji elektrycznej

Wtyk do gniazda instalacji elektrycznej jest elementem wyposażenia dodatkowego, służącym do podania sygnału z generatora bezpośrednio do gniazdko domowej instalacji elektrycznej pod napięciem i za jej pośrednictwem przesłanie sygnału do podziemnej sieci dystrybucyjnej w ulicy. Tak podany sygnał powinien być wykrywalny kilkaset metrów w każdą stronę od miejsca podłączenia generatora. Jeśli możliwy jest dostęp do gniazdko sieciowego na terenie posesji, wokół której lokalizujemy instalację, jest to najskuteczniejsza metoda prześledzenia trasy niskonapięciowej sieci dystrybucyjnej.

Łącznik do kabli pod napięciem

Jest to również element wyposażenia dodatkowego, służący do podania sygnału z generatora na kabel pod napięciem (niskim). Łącznik posiada odpowiedni układ separujący a przewody kabla zakończone są żabkami zabezpieczonymi bezpiecznikami topikowymi.

UWAGA: ŁĄCZNIK DO KABLI POD NAPIĘCIEM UŻYWANY MOŻE BYĆ TYLKO PRZEZ PRACOWNIKA POSIADAJĄCEGO ODPOWIEDNIE UPRAWNIENIA ELEKTRYCZNE.

Podanie sygnału metodą indukcyjną

Generatory RD4000T3, RD4000T3F i RD4000T10 posiadają nadawczą antenę ramową, za pośrednictwem której można podać sygnał indukcyjnie na instalację znajdującą się bezpośrednio pod generatorem. Skuteczność metody indukcyjnej w przypadku głęboko położonych instalacji jest niewielka. Metoda ta daje dobre rezultaty do głębokości około 2 metrów. Metoda indukcyjna jest łatwa w zastosowaniu i nie wymaga bezpośredniego dostępu do lokalizowanej instalacji.

Metoda ta ma jednak kilka poważnych wad. Jedną z nich jest to, że sygnał podany indukcyjnie pojawia się na wszystkich instalacjach metalowych znajdujących się pod generatorem, stąd nie jest to metoda selektywna. Inną wadą są straty sygnału w otaczającej glebie. Ponadto, by nie odbierać sygnału bezpośrednio z generatora, odbiornik musi zwykle znajdować się około 30 kroków od umiejscowienia generatora, a nawet dalej, jeśli stosowana jest duża moc sygnału. Metody indukcyjnej nie należy używać, jeśli lokalizowana instalacja znajduje się pod powierzchnią zbrojoną metalowymi prętami lub pod metalowymi pokrywami, które działają jak ekrany przechwytyjąc większość sygnału. Sygnał też nie indukuje się w dobrze izolowanym odcinku kabla czy rury jeśli instalacja ta nie zostanie skutecznie uziemiona na obu końcach.

Ustawienie generatora w metodzie indukcyjnej

Postaw generator na ziemi bezpośrednio nad lokalizowaną instalacją i równoległe do niej.

Wskazówki do metody indukcyjnej.

Zachowaj odległość od generatora. W metodzie indukcyjnej generator wysyła sygnał zarówno w kierunku lokalizowanej instalacji jak też do otaczającej przestrzeni. Jeśli odbiornik znajduje się zbyt blisko generatora, może przechwytywać sygnał bezpośrednio z niego. Aby sprawdzić, czy odbierany sygnał pochodzi z przestrzeni czy też z lokalizowanej instalacji, przenieś odbiornik krok w prawo lub lewo. Jeśli linia lokalizowanego sygnału przesunie się podobnie, oznacza to, że odbiornik znajduje się zbyt blisko generatora. Inną metodą sprawdzenia, czy odbieramy sygnał bezpośrednio z generatora jest zwrócenia dolnej krawędzi odbiornika w kierunku generatora. Jeśli siła odbieranego sygnału obserwowana na wykresie słupkowym jest taka sama lub większa, oznacz to, iż odbiornik przechwytyuje sygnał z przestrzeni.



W każdym z tych przypadków należy zmniejszyć moc generatora i zmniejszyć czułość odbiornika. Konieczne może też być przestawienie generatora tak, by odbiornik znajdował się co najmniej 25 do 30

kroków od niego.

Nie należy stawiać generatora na metalowych pokrywach włazów, gdyż sygnał nie przechodzi przez nie do lokalizowanej instalacji.

Kody informacyjne generatora T10

Jeśli nastąpi jakiegokolwiek zakłócenie działania oprogramowania układu, wyświetlony zostanie kod błędu. Kody błędów wyświetlane są jako komunikat ERR (ang. error = pol. błąd), lub też FATAL ERR (ang. fatal error = pol. błąd krytyczny), po którym stoi liczba od 1 do 23. W przypadku wystąpienia błędu krytycznego, po upływie 10 sekund nastąpi automatyczne wyłączenie układu. W przypadku wystąpienia błędu, należy postępować zgodnie z poniższą procedurą.

- Jeśli wyświetlony zostaje komunikat ERR, wyłącz generator T10, a następnie włącz go ponownie; jeśli natomiast wyświetlony zostaje komunikat FATAL ERR i nastąpiło automatyczne wyłączenie generatora, dokonaj jego ponownego włączenia.
- Po ponownym włączeniu urządzenia skorzystaj z opcji połączenia internetowego w celu ściągnięcia konfiguracji posiadanego układu. Powinno ono nastąpić bez względu na to, czy kod błędu jest w dalszym ciągu wyświetlany, czy też nie.
- Ponownie wyłącz i włącz generator T10.
- Jeśli kod błędu jest w dalszym ciągu wyświetlany lub też nie masz możliwości dostępu do internetu, skontaktuj się z firmą Radiodetection w celu uzyskania dalszych wskazówek.

AKCESORIA DODATKOWE

Uwaga: dla ułatwienia identyfikacji elementów wyposażenia dodatkowego, wszystkie akcesoria współpracujące z generatorem posiadają łączniki czterodrożne, natomiast akcesoria dodatkowe odbiornika posiadają łączniki ośmiodrożne.

Wyposażenie dodatkowe odbiornika RD4000

Słuchawki



Odbiornik posiada standardowe gniazdo słuchawkowe pozwalające na podłączenie słuchawek w sytuacjach, gdy poziom hałasu zewnętrznego nie pozwala na skuteczne śledzenie sygnału dźwiękowego z głośniczka odbiornika.

Anteny zaciskowe odbiorcze

Anteny zaciskowe stosowane są do nieinwazyjnej identyfikacji kabli w przypadkach, gdy kable biegną równolegle w bardzo bliskiej odległości od siebie (np. w wiązce albo w jednym wykopie czy kanale kablowym), wszędzie tam, gdzie możliwy jest bezpośredni dostęp do lokalizowanych instalacji (np. w studniach kablowych).

Asortyment anten zaciskowych obejmuje trzy typy anten:

- Standardowa antena zaciskowa
- Mała antena zaciskowa
- Antena zaciskowa CD

Anteny standardowa i mała identyfikują instalację jedynie poprzez rozpoznanie siły odbieranego sygnału, natomiast antena zaciskowa CD identyfikuje instalację również poprzez pomiar wartości prądu odbieranego sygnału (CM) i jego kierunku (CD).

Sposób użycia anteny zaciskowej

- włóż wtyczkę anteny zaciskowej do gniazdka akcesoriów z przodu odbiornika RD4000
- włącz odbiornik i ustaw częstotliwość pracy taka sama jak w generatorze
- zapnij cęgi anteny wokół lokalizowanej instalacji (kabla lub rury), kolejno sprawdź w ten sposób sąsiednie instalacje porównując siłę odbieranego sygnału (również wartość i kierunek prądu w przypadku anteny CD).

Aby potwierdzić, że instalacja została poprawnie zidentyfikowana można zamienić miejscami generator i odbiornik i sprawdzić, czy najsilniejszy sygnał jest nadal odbierany z tego samego kabla (rury) w miejscu pierwszego podłączenia generatora.

Typy anten zaciskowych:

Standardowa antena zaciskowa:

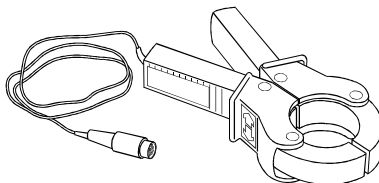


Średnica wewnętrzna 10 cm.

Mała antena zaciskowa.

Średnica wewnętrzna 5 cm.

Używana tam, gdzie brak miejsca na zastosowanie standardowej anteny zaciskowej.

Antena zaciskowa CD

Umożliwia pozytywną identyfikację kabla poprzez pomiar wartości (CM) i kierunku (CD) prądu sygnałowego odbieranego z instalacji. Średnica wewnętrzna: 55 mm.

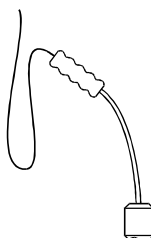
Anteny stetoskopowe

Anteny stetoskopowe używane są do identyfikacji kabli w miejscach dostępu tam, gdzie z powodu ciasnego ułożenia kabli nie ma możliwości zapięcia anteny zaciskowej.

Antenę stetoskopową łączy się z gniazdem akcesoriów odbiornika podobnie jak antenę zaciskową. Identyfikacja polega na obserwacji wielkości sygnału odbieranego z poszczególnych kabli, których zewnętrzną powłokę izolacyjną dotyka się wklęsłą głowicą stetoskopu. Najsilniejszy sygnał odbierany jest z kabla, do którego podłączony jest generator.

Typy anten stetoskopowych

Duża antena stetoskopowa



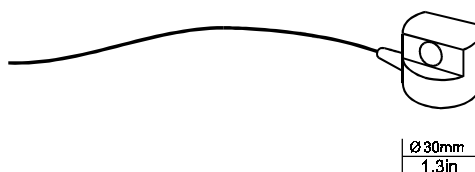
Mała antena stetoskopowa

Posiada wklęsłą głowicę o szerokości 25 mm i dwumetrowy przewód połączeniowy. Antena może być nakręcana na drążek przedłużający w celu identyfikacji trudno dostępnych cienkich kabli.



Miniaturowa antena stetoskopowa

Podobna do małej anteny stetoskopowej, ale nie ma przedłużonego uchwyty i możliwości połączenia z drążkiem przedłużającym. Idealna do lokalizacji przewodów w ścianach.



Antena podwodna

Nierzadko zachodzi potrzeba lokalizacji kabla lub rury pod dnem zbiornika lub cieką wodnego. Lokalizacja takich instalacji jest niepraktyczna i zwykle niedokładna z powierzchni wody (np. z łódki), ponieważ anteny odbiornika powinny znajdować się jak najbliżej lokalizowanego obiektu. Dokładna lokalizacja z pomiarem głębokości ułożenia instalacji pod dnem zbiornika wodnego jest szczególnie ważna w miejscach, gdzie kotwiczą statki morskie lub rzeczne.

Do lokalizacji kabli i rur pod dnem zbiornika lub cieką wodnego służy antena podwodna. Antena obciążona jest u dołu zapewniając stabilność pomiaru, posiada przewód połączeniowy o długości do 100 metrów (10 metrów w standardzie) i spełnia wymagania normy IP68 w zakresie odporności na ciśnienie wody. Dodatkowa długość przewodu połączeniowego ułatwia swobodne poruszanie się nurka po dnie zbiornika. Kluczowym zagadnieniem podczas lokalizacji podwodnych jest skuteczna komunikacja między operatorem odbiornika na powierzchni i nurkiem używającym anteny.

Metodą alternatywną jest opuszczenie samej anteny z łodzi na dno zbiornika na nie metalowej linie.

Sposób użycia anteny podwodnej

Sygnal lokalizacyjny należy podać z generatora podłączonego galwanicznie w punkcie dostępu na stałym lądzie. Częstotliwość sygnału powinna być niska (poniżej 1 kHz) a moc możliwie duża. Uziemienie powinno być wyprowadzone w bok możliwie daleko (ok. 100 kroków). Antenę podłącza się do gniazda akcesoriów odbiornika. Przed wypłynięciem należy sprawdzić jakość odbieranego sygnału na lądzie. Podczas lokalizacji podwodnej odbiornik znajduje się na pokładzie łodzi umiejscowionej bezpośrednio nad lokalizowaną instalacją.

Uwaga: Antena podwodna skalibrowana jest dla jednej częstotliwości. Zmiana częstotliwości pracy odbiornika nie jest możliwa jeśli do gniazda akcesoriów podłączona jest antena podwodna.



Wskazówki praktyczne

Użytkownik odbiornika na łodzi powinien posiadać duże doświadczenie w lokalizacji instalacji podziemnych i obsłudze odbiornika RD4000 tak, by móc podawać precyzyjne instrukcje nurkowi i tym samym uniknąć niepotrzebnej straty czasu stosując metodę prób i błędów.

Zaleca się, by operator i nurek przeprowadzili praktyczny trening współpracy na stałym lądzie zanim podejmą próbę lokalizacji podwodnej. Trening polegałby na lokalizacji znanych instalacji podziemnych za pomocą anteny podwodnej, podczas której nurek miałby zasłonięte oczy i otrzymywał instrukcje od operatora odbiornika nie mającego z nim kontaktu wzrokowego.

Podanie sygnału na rurociągi o dużej średnicy może stanowić problem ze względu na dużą powierzchnię styku rury z ziemią i wysoką przewodność gleby pod dnem zbiornika. Stąd należy zastosować niską częstotliwość pracy i możliwie wysoką moc sygnału.

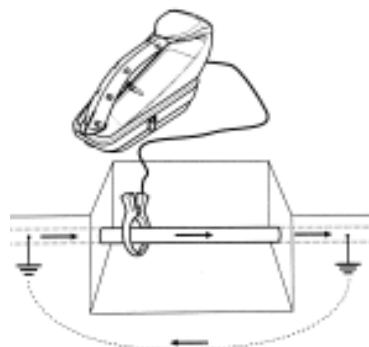
Przed rozpoczęciem prac podwodnych konieczne jest wypracowanie metody rejestrowania pozycji namierzanej instalacji.

Akcesoria dodatkowe generatora

Klamry zaciskowe nadawcze

Klamry zaciskowe służą do podania w sposób nieinwazyjny sygnału z generatora na lokalizowany kabel bez potrzeby wyłączania kabla z eksploatacji i przerywania przesyłu. Klamra zaciskowa umożliwia podanie sygnału w sposób bardzo selektywny. Przy zastosowaniu klamry zaciskowej sprzężenie sygnału na obce instalacje jest zazwyczaj również mniejsze. Użycie klamry do podania sygnału w niektórych przypadkach umożliwia skuteczniejszą lokalizację niż podłączenie galwaniczne.

Taka sytuacja przedstawiona jest na rysunku poniżej, gdzie kabel, na

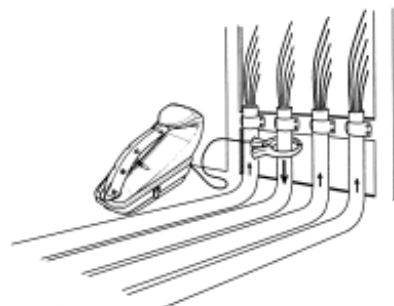


którym napięto klamrę przenosi najsilniejszy sygnał, natomiast sąsiednie kable, których ekrany (pancerze) są spięte razem przenoszą odpowiednio słabsze sygnały powrotne. Oczywiście, w przypadku systemu składającego się tylko z dwóch kabli połączonych ekranami (pancerzami) każdy z nich będzie przenosił taki sam sygnał.



UWAGA: ZAKŁADAJĄC KLAMRĘ NA KABEL ENERGETYCZNY NALEŻY ZAWSZE PAMIĘTAĆ, BY WTYCZKA KLAMRY BYŁA W TYM CZASIE WŁĄCZONA DO GNIAZDKA GENERATORA.

Klamra napięta wokół kabla energetycznego może wibrować i brzęczeć jeśli w kablu płynie prąd o znacznej wartości wypadkowej. Jest to zjawisko normalne i nie powoduje uszkodzenia sprzętu.



Podłączenie klamry zaciskowej.

- włożyć wtyczkę przewodu klamry zaciskowej do gniazda wyjściowego generatora
- obejmij klamrą lokalizowany kabel (rurę) zapewniając, by szczęki klamry całkowicie się zamknęły
- włącz generator

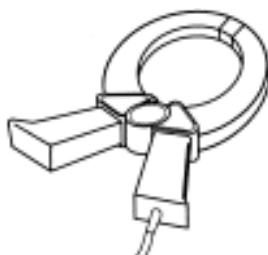
Lokalizowany kabel (rura) powinien być uziemiony z obu końców by zapewnić obwód dla prądu sygnałowego. Uziemienie instalacji po obu stronach klamry nie jest konieczne w przypadku lokalizowania długich kabli i rur, których pojemność względem ziemi zapewnia obwód o stosunkowo niskiej impedancji dla prądu sygnałowego, szczególnie prądu o wyższej częstotliwości.

Uwaga: w przypadku zastosowania klamry zaciskowej nie używa się szpilki uziomowej.

Typy klamer zaciskowych

Standardowa klamra zaciskowa (100 mm)

Skutecznie i selektywnie podaje sygnał o częstotliwości 8 kHz i 33 kHz na kable do średnicy 100 mm. Klamra posiada sprężyny zaciskowe o podwójnej akcji zapewniające dobre zamknięcie obwodu magnetycznego rdzenia.



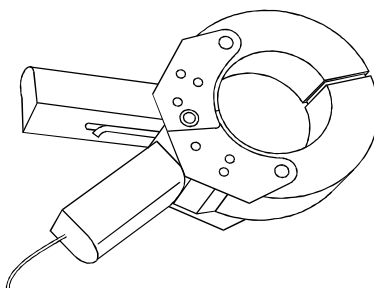
Mała klamra zaciskowa (50 mm)

Służy do podania sygnału o częstotliwości 8 i 33 kHz na kable o maksymalnej średnicy 50 mm, szczególnie w miejscach utrudnionego dostępu. Również posiada sprężyny zaciskowe o podwójnej akcji zapewniające skuteczne zamknięcie obwodu magnetycznego rdzenia klamry.



Klamra zaciskowa CD

Specjalna konstrukcja klamry CD pozwala na indukcyjne podanie sygnału o niskiej częstotliwości służącego do identyfikacji kabli w wiązce metodą pomiaru wartości (CM) i kierunku (CD) prądu.



Podłączenie generatora do kabli pod napięciem

Uwaga: Generator można podłączyć galwanicznie do kabli pod napięciem (niskim) tylko za pośrednictwem wtyku do gniazda instalacji elektrycznej lub łącznika do kabli pod napięciem.

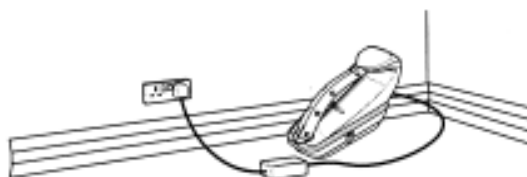
Wtyk do gniazda instalacji elektrycznej

Wtyk do gniazda instalacji elektrycznej jest elementem wyposażenia dodatkowego, służącym do podania sygnału 8 i 33 kHz z generatora bezpośrednio do gniazdka domowej instalacji elektrycznej pod napięciem i za jej pośrednictwem przesłanie sygnału do podziemnej sieci dystrybucyjnej w ulicy. Sygnał jest podłączony do kołka fazowego i styku uziemiającego wtyczki trójstykowej. Kabel może też być zakończony wtyczką z dwoma kołkami, wówczas sygnał podany jest między fazą i zero. Żądany typ wtyczki podaje się w zamówieniu.

Użytkownik i generator są w pełni zabezpieczeni przed napięciem 300 V (stałym i przemiennym do 65 Hz).

Sposób użycia:

- podłączyć wtyczkę urządzenia do gniazda wyjściowego generatora
- włożyć wtyk do gniazdka instalacji elektrycznej (musi być pod napięciem by można było podać sygnał z generatora)
- włączyć generator i wybrać żądaną częstotliwość
- włączyć gniazdko (jeśli posiada wyłącznik)



Łącznik do kabli pod napięciem

Jest to wyposażenie dodatkowe, służący do podania sygnału z generatora na kabel pod napięciem (niskim). Łącznik posiada odpowiedni układ separujący a przewody kabla zakończone są żabkami zabezpieczającymi bezpiecznikami topikowymi.

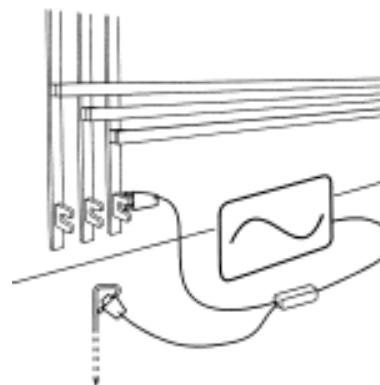


UWAGA: ŁĄCZNIK DO KABLI POD NAPIĘCIEM UŻYWANY MOŻE BYĆ TYLKO PRZEZ PRACOWNIKA POSIADAJĄCEGO ODPOWIEDNIE UPRAWNIENIA ELEKTRYCZNE.

Łącznik doprowadza sygnał o częstotliwości 8/33 kHz z generatora do kabli niskiego napięcia w sposób bezpieczny dla użytkownika. Stosowany jest przy lokalizacji i identyfikacji kabli oraz lokalizacji prostych uszkodzeń poprzez bezpośrednie połączenie do kabla pod napięciem w złączu kablowym budynku, w skrzynce latarni ulicznej, do kabli i szyn w rozdzielniach i podstacjach.

Sposób podłączenia

Łącznik zakończony jest z jednej strony wtyczką, którą łączy się z generatorem sygnału, z drugiej strony dwoma przewodami - czerwonym i czarnym - zakończonymi zaciskami wyposażonymi w bezpieczniki. Czerwony zacisk łączy się z lokalizowanym kablem będącym pod napięciem, czarny łączy się z zerem lub niezależnym uziemieniem. Pośrodku znajduje się separator niskiego napięcia. Prawidłowo wykonane połączenie sygnalizowane jest zmianą dźwięku głośnika generatora.



Użytkownik i generator są w pełni zabezpieczeni przed napięciem 500 V (stałym i przemiennym do 65 Hz).

Sondy sygnałowe

Sonda jest niewielkim nadajnikiem w szczelnej, kompaktowej obudowie, z własnym zasilaniem baterijnym, który wprowadza się do niemetalowych rurociągów i kanałów w celu lokalizacji ich trasy za pomocą odbiornika (RD4000). Poza lokalizacją trasy nie metalowych przewodów rurowych sondy znajdują zastosowanie przy ustalaniu położenia złączy stalowych rur gazowych, lokalizacji zatorów i uszkodzeń kanalizacji (również np. pustej kanalizacji wtórnej dla kabli światłowodowych), śledzeniu postępu głowic wierzących w niektórych urządzeniach stosowanych w pracach bezodkrywkowych.

Wybór właściwej sondy

Szeroki asortyment sond umożliwia dobranie odpowiedniego typu do konkretnego celu.

Cechy, na które należy zwrócić uwagę przy wyborze sondy to zasięg sygnału, wymiary fizyczne sondy, właściwa wytrzymałość mechaniczna dla określonego zastosowania. Również należy sprawdzić, czy częstotliwość sygnału sondy odpowiada częstotliwości pracy odbiornika, inaczej odbiornik i sonda nie będą współpracować. Częstotliwość sondy wytłoczona jest na jej korpusie. Należy również zaopatrzyć się w sprzęt do wprowadzania sondy do lokalizowanego przewodu rurowego (giętkie pręty z tworzywa) i odpowiednie złączki do mocowania sondy na końcówce pręta.

Przygotowanie sondy do pracy

Włóż nową baterię do sondy. Nowa lub świeżo naładowana bateria powinna być wkładana do sondy na początku każdego dnia pracy a nawet zaleca się użycie świeżej baterii przed rozpoczęciem każdego nowego zadania.

Przed wprowadzeniem sondy do lokalizowanego przewodu sprawdź, czy sonda i odbiornik pracują na tej samej częstotliwości. W tym celu połóż sondę na ziemi w odległości równej nominalnemu zasięgowi sygnału sondy. Skieruj odbiornik na sondę dolną krawędzią równolegle do osi wzdlużnej sondy (inaczej niż przy lokalizacji trasy, gdzie dolna krawędź odbiornika prowadzona jest prostopadłe do biegu instalacji). Słupkowy wskaźnik siły sygnału na wyświetlaczu odbiornika powinien wskazywać powyżej 50% przy maksymalnej czułości.

Wprowadzanie sondy do przewodu

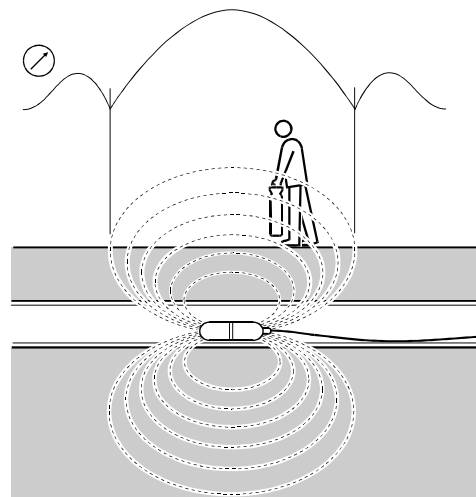
Sondy posiadają męskie złącze gwintowane do połączenia z giętkim prętem lub innym urządzeniem służącym do wprowadzania sondy do lokalizowanego przewodu rurowego. Niektóre typy sond (sonda kanałowa i super sonda) mogą również być prowadzone na uwięzi i napędzane strumieniem wody w rurze (kanale). Sondy stosowane w pracach bezodkrywkowych lub przy czyszczeniu kanalizacji umieszczane są w specjalnych zasobnikach w głowicy prowadzącej lub bezpośrednio za nią.

Lokalizacja i śledzenie postępu sondy

Wprowadź sondę do kanału lub innego przewodu rurowego i zlokalizuj ją z powierzchni ziemi kiedy jeszcze jest widoczna z miejsca dostępu. Trzymaj odbiornik pionowo bezpośrednio nad sondą, anteną poziomą skierowaną równolegle do osi wzdlużnej sondy.

Wyreguluj czułość odbiornika tak, by wskaźnik siły sygnału ustawiony był między 60 i 80% maksymalnego wychylenia. Maksymalne pole sygnału znajduje się dokładnie nad punktem środkowym sondy. Po obu stronach maksymalnego sygnału znajdują się dwa sygnały widmowe. Przesuń odbiornik wzdluż osi sondy w jedną i drugą stronę by zlokalizować oba sygnały widmowe. Pozytywne zidentyfikowanie sygnałów widmowych potwierdza precyzyjną lokalizację sondy w miejscu najsilniejszego sygnału. Zmniejsz czułość odbiornika na tyle, by nie odbierać sygnałów widmowych ale nadal odbierać czysty sygnał maksymalny bezpośrednio nad sondą. Czułość odbiornika jest teraz prawidłowo wyregulowana, chyba że odległość między odbiornikiem i sondą zwiększy się.

Przesuń sondę trzy metry do przodu w kanale lub rurze i zatrzymaj. Ustaw odbiornik nad spodziewanym położeniem sondy. Nie reguluj czułości.



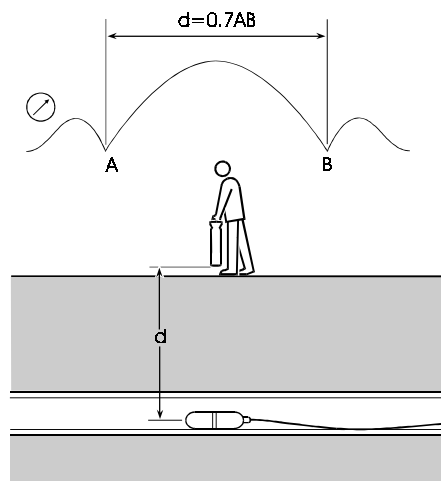
1. Poruszaj odbiornikiem do przodu i tyłu dolną krawędzią równolegle do sondy, zatrzymaj gdy uzyskasz maksymalny sygnał.
2. Obróć odbiornik wokół osi do uzyskania maksimum sygnału.
3. Poruszaj odbiornikiem z boku na bok do uzyskania maksimum sygnału.
4. Powtórz czynności 1,2 i 3 z odbiornikiem opartym o ziemię lub trzymany tuż nad ziemią. Po uzyskaniu maksimum sygnału odbiornik powinien znajdować się dokładnie nad sondą z dolną krawędzią równolegle do osi sondy. Zaznacz na ziemi pozycję i kierunek ruchu sondy.
5. Powtarzaj precyzyjną lokalizację sondy regularnie co trzy-cztery kroki.

Pomiar głębokości położenia sondy

Pomiar elektroniczny

Uwaga: Odbiornik lokalizuje położenie sondy zarówno w trybie pracy "sonda" jak i "linia", natomiast przy pomiarze głębokości położenia sondy odbiornik musi być przełączony na tryb "sonda" (zobacz funkcje menu), w przeciwnym razie odczyt głębokości będzie błędny.

Zlokalizuj precyzyjnie sondę postępując zgodnie z procedurą opisaną wyżej. Ustaw czułość odbiornika tak, by wskazówka nie wychodziła poza skalę. Naciśnij przycisk pomiaru głębokości (odbiornik w trybie pracy "sonda"). Odczytaj głębokość na wyświetlaczu odbiornika.



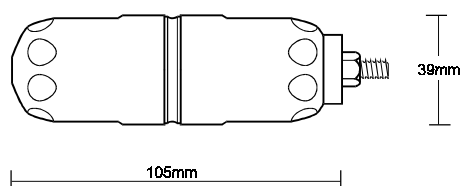
Metoda kalkulacyjna pomiaru głębokości

Zlokalizuj sondę. Trzymając odbiornik dolną krawędzią równoległą do osi wzdłużnej sondy zlokalizuj oba sygnały widmowe, przed i za sondą. Konieczne może być zwiększenie czułości odbiornika. Następnie, nadal trzymając odbiornik w linii z sondą znajdź punkty zerowe sygnału A i B (tj. tam, gdzie sygnał spada do zera między właściwym sygnałem szczytowym i sygnałem widmowym). Zmierz odległość AB i pomnóż przez 0,7. Otrzymasz przybliżoną wartość głębokości położenia sondy.

Typy sond

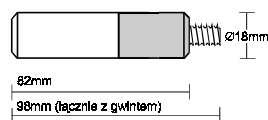
Sonda standardowa

Sonda ta posiada dwie cechy: małe wymiary i silny sygnał nadawczy. Znajduje ona szerokie zastosowanie z wyjątkiem przypadków, gdzie wymagane są jeszcze mniejsze rozmiary, większa głębokość lokalizacji lub szczególnie wytrzymała konstrukcja. Głębokość lokalizacji: 5 metrów. Masa: 190 g. Sygnał ciągły 33kHz. Zasilanie jedną baterią R6 (AA).



Sonda S18

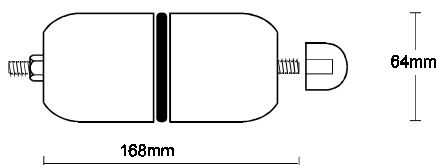
Specjalistyczna sonda przewidziana zwłaszcza do prac NO-DIG (typu bezodkrywkowego) lub, w połączeniu ze specjalnym tłoczkiem, do kontroli drożności rur plastikowych. Głębokość lokalizacji 4 m; sygnał ciągły (33 kHz). Baterie S18A: 2 szt. SP675 (IEC, NR44), lub 1 szt. CR-1/3N (Li-Mn 3V); 20 godz. pracy



Sonda kanałowa

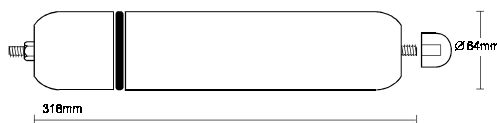
Posiada obudowę bardzo odporną na ścieranie i pracę w ciężkich warunkach. Przeznaczona jest do pracy w sieciach kanalizacyjnych. Sonda cechuje się wyjątkową trwałością przy ciągłym użytkowaniu w różnych warunkach. Głębokość lokalizacji: max. 8 m, min. 0,5 m.

Masa: 500 g. Sygnał ciągły 33kHz. Bateria 9 V alkaliczna (6LR61).



Super Sonda

Przeznaczona do pracy w głębokich kanałach. Posiada wyjątkowo wytrzymałą konstrukcję. Głębokość lokalizacji: 15 m (minimum 3 m). Masa 900 g. Sygnał ciągły 33 kHz. Zasilana jedną baterią alkaliczną 9 V (6LR61).



FlexiTrace

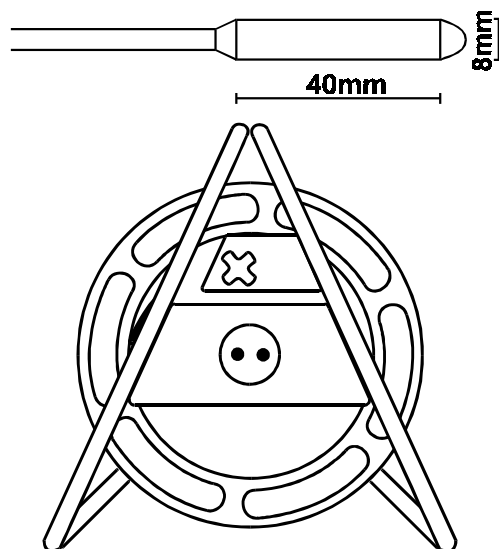
Jest to giętki pręt z włókna szklanego z wtopioną wewnątrz parą przewodów metalowych. Przeznaczony jest do badania niemetalowych rur i kanałów ułożonych na głębokości do 3 m. FlexiTrace może być wprowadzany do rur lub kanałów o średnicy od 12 mm i minimalnym promieniu zagięć 250 mm. Nie wymaga on stosowania baterii - jest zasilany przez którykolwiek generator firmy "Radiodetection" i wykrywany przez kompatybilny odbiornik.

Zasilanie głowicy nadawczej (sondy) znajdującej się na końcu giętkiego przewodu następuje poprzez podłączenie generatora do obu zacisków przyłącza dwukołkowego. Umożliwia to punktową lokalizację końcówki pręta. Alternatywnie generator może być podłączony do jednego zacisku i do ziemi tak, że sygnał jest odbierany na całej długości giętkiego przewodu umożliwiając lokalizację trasy kanału.

Jeśli sonda używana jest w przewodach wody pitnej, zalecane jest używanie specjalnej torby do transportu zestawu FlexiTrace aby zapobiec zabrudzeniu sondy.

Długość 50m lub 80m

Masa 6 kg



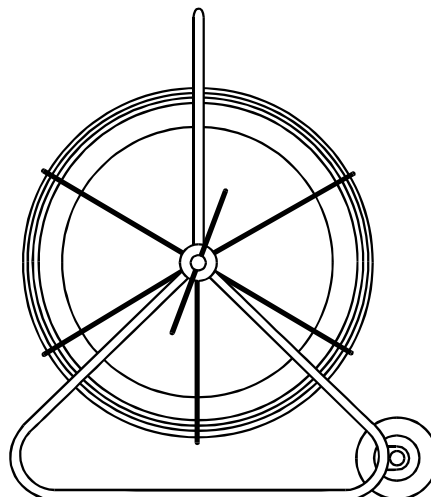
Giętkie pręty (F60 i F120 Flexrods)

Giętki pręt firmy "Radiodetection" jest wykonany z tworzywa i służy do wprowadzania sondy nadawczej do kanałów i rurociągów na odległość do 120 m. Jest on nawinięty na specjalny obrotowy stalowy bęben i wprowadzany do kanału przez odwijanie z bębna. Pręt zgina się przechodząc łuki i krzywizny.

Giętki pręt wykonany jest z włókna szklanego pokrytego polipropylenem i jest odporny na ścieranie oraz działanie większości rozpuszczalników, olejów i kwasów. Minimalny promień gięcia wynosi 250 mm.

Na obu końcach giętkiego pręta są mosiężne złączki o długości 62 mm z wewnętrznym gwintem M10X20 mm do przyłączania sond. Gdyby złącze na jednym końcu uległo uszkodzeniu, pręt może zostać nawinięty na szpulę drugim końcem, tak aby można było przyłączać sondy. Giętki pręt jest przymocowany do szpuli za pomocą złącza sprężystego aby nie uszkodził się przy gwałtownym całkowitym odwinięciu. Szpula posiada też hamulec, aby pomóc użytkownikowi utrzymać kontrolę nad prętem. Zaleca się stosowanie złącza sprężystego pomiędzy końcówką pręta giętkiego a sondą. Złącze redukuje siłę uderzeń sondy nadawczej podczas obijania się o ściany kanału lub rurociągu i ułatwia przechodzenie sondy przez zakręty i załamania. Stosowanie złącza sprężystego jest szczególnie zalecane przy rozpoczynaniu badania, w miejscach o gwałtownie zmieniającym się kierunku, np. w głębokich studzienkach lub komorach.

W wielu przypadkach giętki pręt może być używany zamiast zwykłej sprężyny, ale nie może być obracany. Można stosować łączniki wkręcane w końcówkę pręta. Drugi koniec łącznika jest nieobrobiony, tak aby użytkownik sam mógł go nagwintować lub obrobić w dowolny sposób, żeby pasował do posiadanych narzędzi lub urządzeń.

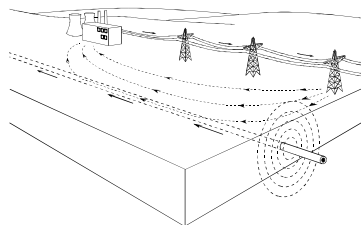


PRAKTYCZNE WYKORZYSTANIE SYSTEMU RD4000

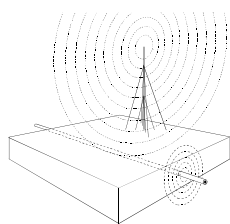
LOKALIZACJA KABLI I RUR

Pasywne metody lokalizacji

Lokalizacja polega na odbiorze sygnałów obecnych w sposób naturalny na metalowych elementach uzbrojenia terenu i nie wymaga zastosowania generatora sygnału. Istnieją dwa typy lokalizacji pasywnej.



Power: Kable energetyczne jak również niektóre inne elementy uzbrojenia terenu emitują sygnał o częstotliwościach 50 Hz i jej harmonicznym.



Radio: Oprócz sygnałów o częstotliwościach typowych dla kabli energetycznych, niektóre elementy uzbrojenia terenu re-emitują sygnały pochodzące z otoczenia o częstotliwościach radiowych.

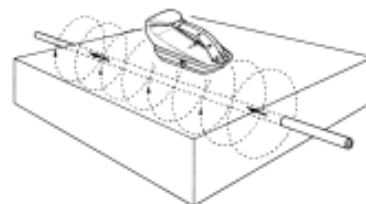
Aktywne metody lokalizacji

Polegają na podaniu własnego sygnału lokalizacyjnego z generatora Radiodetection. Ta metoda lokalizacji jest znacznie bardziej selektywna i zapewnia uzyskanie bardzo dobrych odczytów głębokości oraz prądu sygnałowego. Sygnały aktywne z generatora przesyłane są na znaczne odległości i umożliwiają identyfikację poszczególnych linii. Należy pamiętać, iż generator i odbiornik nastawione muszą być na tę samą częstotliwość.

Istnieją trzy metody podania sygnału aktywnego na lokalizowaną instalację:

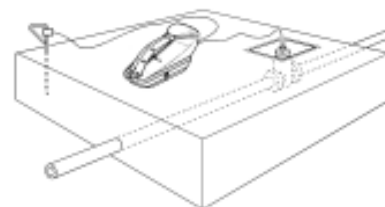
Indukcyjna

Nadajnik umieszczony zostaje nad lub w pobliżu lokalizowanej instalacji oraz przełączony na odpowiednią częstotliwość. W tym momencie następuje indukcja sygnału w instalacjach znajdujących się poniżej bądź w pobliżu nadajnika. W przypadku tej metody stosowane są zazwyczaj wyższe częstotliwości, jako że powodują one skuteczniejszą indukcję.



Podłączenie bezpośrednie (galwaniczne)

Przewody połączeniowe podłączone zostają do gniazda wyjściowego generatora sygnału i bezpośrednio do lokalizowanej instalacji: przewód czerwony do instalacji, przewód czarny do szpilki uziomowej wbitej w ziemię w pewnej odległości od instalacji, najlepiej w kierunku prostopadłym do przebiegu lokalizowanej linii. Metoda powyższa zapewnia silny, czysty sygnał na danej linii oraz umożliwia zastosowanie niższych częstotliwości, na przykład sygnału CD stosowanego do identyfikacji własnej instalacji.



Zastosowanie klamry zaciskowej

Klamrę zaciskową podłączoną do gniazda generatora zaciska się wokół lokalizowanego kabla (również izolowanej rury stalowej, np. gazowej). Sygnał drogą indukcji przenoszony jest na lokalizowaną instalację. Metoda ta nie wymaga dostępu do końcówek lokalizowanej instalacji i pozwala na podanie sygnału bez potrzeby wyłączania kabla z eksploatacji. Dostępność szerokiego asortymentu klamer zaciskowych zapewnia ich dostosowanie do większości typów przewodów.



Metody i techniki lokalizacji

Można wyróżnić trzy techniki lokalizacji uzbrojenia podziemnego:

- ustalanie trasy przebiegu kabla lub rury
- precyzyjne ustalanie położenia
- przeszukiwanie terenu

Ustalanie trasy przebiegu

- wybierz pożądaną częstotliwość pracy generatora i odbiornika
- wybierz tryb szczytowy
- upewnij się, że lokalizator pracuje w trybie Line (Linia)
- ustaw regulator wzmocnienia tak, aby wykres słupkowy znajdował się w okolicach 50%.
- trzymaj odbiornik w pozycji pionowej i przeszukaj teren przy zastosowaniu równomiernego, precyzyjnego ruchu w prawo i lewo starając się utrzymać dolną krawędź odbiornika możliwie poziomo względem ziemi. Jeśli okaże się to konieczne, dokonaj regulacji wzmocnienia tak, aby utrzymać wykres słupkowy w granicach skali.
- po wykryciu sygnału kontynuuj wzdłuż trasy lokalizowanej instalacji

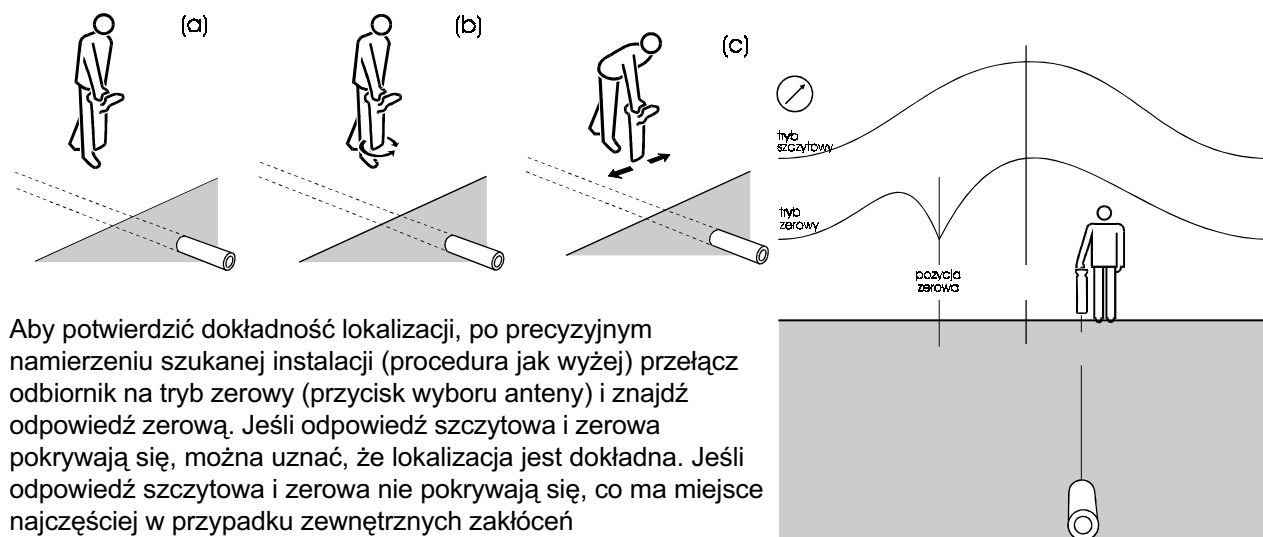
Lokalizację trasy można przyspieszyć przełączając odbiornik na tryb zerowy lokalizacji:

- po ustaleniu położenia poszukiwanego obiektu wybierz tryb zerowy (przycisk wyboru anteny)
- trzymaj odbiornik w pozycji pionowej i idź wzdłuż trasy poruszając odbiornikiem z boku na bok (krawędź dolna odbiornika możliwie pozioma) jednocześnie obserwując strzałki kierunkowe prawo-lewo i odpowiedź zerową dokładnie nad kablem (rurą)
- okresowo przełączaj odbiornik na tryb szczytowy by potwierdzić dokładną pozycję lokalizowanego obiektu.

Precyzyjne ustalanie położenia

Precyzyjne ustalenie położenia i orientacji lokalizowanego kabla (rury) możliwe jest w trybie szczytowym wąskim (podwójna antena pozioma). Dla tego celu najlepiej stosować średnie częstotliwości pracy i średnią moc generatora.

- Po ustaleniu trasy lokalizowanego kabla (rury) przełącz odbiornik na tryb szczytowy (wąski) i ustaw czułość odbiornika tak, by wykres słupkowy znajdował się w połowie skali
- Poruszaj odbiornikiem z boku na bok przy użyciu niewielkich ruchów tak długo, aż zaobserwujesz wyraźne maksimum; w tym momencie odbiornik znajduje się bezpośrednio nad namierzana linią
- W tym punkcie obracaj odbiornik wokół jego osi pionowej tak, by uzyskać wyraźne maksimum sygnału; w tym momencie uchwyt odbiornika będzie ustawiony w linii z kierunkiem namierzanej instalacji
- Z tak zorientowanym odbiornikiem powtórz czynność (b) by potwierdzić, że odbiornik znajduje się dokładnie nad namierzaną linią
- Zaznacz na ziemi pozycję i kierunek biegu instalacji



Aby potwierdzić dokładność lokalizacji, po precyzyjnym namierzeniu szukanej instalacji (procedura jak wyżej) przełącz odbiornik na tryb zerowy (przycisk wyboru anteny) i znajdź odpowiedź zerową. Jeśli odpowiedź szczytowa i zerowa pokrywają się, można uznać, że lokalizacja jest dokładna. Jeśli odpowiedź szczytowa i zerowa nie pokrywają się, co ma miejsce najczęściej w przypadku zewnętrznych zakłóceń

elektromagnetycznych lub nagłej zmiany kierunku biegu instalacji w bezpośredniej bliskości, wówczas lokalizacja nie jest absolutnie dokładna. W takim wypadku lokalizacje w trybie szczytowym i zerowym obciążone są błędem w tym samym kierunku a właściwa pozycja instalacji znajduje się bliżej sygnału szczytowego (po jego zewnętrznej stronie w stosunku do sygnału minimalnego).

Instalacja znajduje się w odległości równej połowie dystansu między sygnałem zerowym i szczytowym po dalszej stronie sygnału szczytowego.

Przeszukiwanie terenu

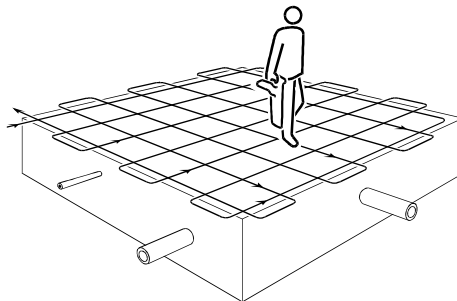
Metody przeszukiwania terenu stosuje się najczęściej do lokalizowania nieznanymi instalacji podziemnych, szczególnie przed rozpoczęciem prac wykopowych.

Istnieje wiele sposobów przeszukiwania terenu.

Przeszukiwanie pasywne

Używane są pasywne tryby pracy: Power i Radio.

- przełącz odbiornik na tryb Power (przycisk wyboru częstotliwości)
- ustaw maksymalną czułość odbiornika; zredukuj czułość, jeśli odbiornik odbiera zbyt silny sygnał, tak by wskaźnik słupkowy znajdował się wewnątrz skali
- przejdź w równych odstępach badany obszar jednostajnym krokiem po krzyżujących się liniach trzymając odbiornik pionowo, częścią detekcyjną równolegle do kierunku ruchu i prostopadłe do linii, które mogą przebiegać poprzecznie
- zatrzymaj się kiedy odbiornik wskaże obecność instalacji; ustal precyzyjnie jej położenie i zaznacz; prześledź trasę zlokalizowanej instalacji poza obszar przeszukiwania
- powróć do przeszukiwania terenu



W niektórych miejscach mogą występować duże zakłócenia o częstotliwościach 50 Hz i harmonicznym. W takim wypadku należy unieść odbiornik kilka centymetrów wyżej i kontynuować przeszukiwanie.

Przełącz odbiornik na tryb Radio i powtórz procedurę przeszukiwania terenu jak wyżej.

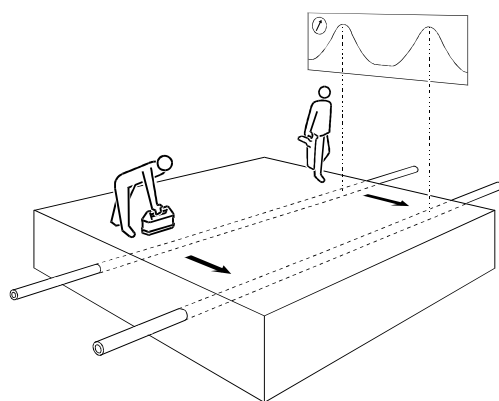
W większości przypadków, chociaż nie zawsze, przeszukiwanie w trybie Radio pozwala na zlokalizowanie instalacji nie emitujących sygnałów 50 Hz i harmonicznym, stąd zawsze powinno się używać obu trybów pasywnych do lokalizacji nieznanymi instalacji.

Przeszukiwanie aktywne (indukcyjne)

Bardziej skuteczną metodą lokalizacji nieznanymi instalacji podziemnych jest przeszukiwanie indukcyjne. Metoda ta wymaga zastosowania generatora sygnałowego. Najlepszą techniką jest przeszukiwanie terenu z udziałem dwóch osób, przy czym jedna trzyma generator a druga odbiornik. Przed rozpoczęciem czynności należy określić obszar przeszukiwania i prawdopodobne kierunki przebiegu instalacji przecinających ten obszar. Generator pracuje w trybie indukcyjnym (bez kabli i klamry sygnałowej).

Generator trzymany przez jedną osobę indukuje sygnał w instalacji, nad którą w danej chwili się znajduje. Druga osoba znajdująca się około dwudziestu kroków od generatora trzyma odbiornik zwrócony dolną krawędzią prostopadłe do kierunku wyznaczonego przez wzdlężną oś symetrii generatora. Odbiornik pracuje w trybie szczytowym na tej samej częstotliwości co generator. Czułość odbiornika powinna być ustawiona możliwie na najwyższym poziomie ale tak, by anteny odbiornika nie odbierały sygnału bezpośrednio z generatora.

Kiedy generator jest w jednej linii z odbiornikiem, obydwaj operatorzy zaczynają równolegle przesuwac się bardzo powoli do przodu. Osoba z odbiornikiem przesuwa go ponadto w tył i przód podczas przemieszczania się równolegle z generatorem. W momencie natrafienia na instalację podziemną biegnącą w kierunku wyznaczonym przez obie osoby, odbiornik wykryje sygnał z generatora indukowany w instalacji.



Zaznacz wszystkie punkty, gdzie odbiornik wykrywa sygnał. Powtórz przeszukiwanie wzdłuż innych kierunków, gdzie spodziewany jest przebieg instalacji.

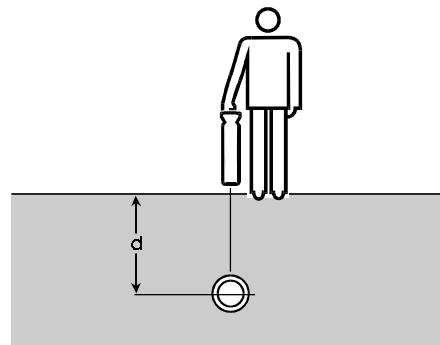
Po oznaczeniu miejsc, w których zlokalizowano instalację, zamień miejscami generator i lokalizator, postaw generator na ziemi nad zlokalizowaną instalacją wzdłuż jej kierunku i prześledź jej trasę poza obszar przeszukiwania.

Pomiar głębokości ułożenia instalacji

Pomiar głębokości metodą elektroniczną z dokładnością $\pm 5\%$ możliwy jest do głębokości 3 metrów.

Głębokość można zmierzyć tylko po podaniu na zlokalizowaną linię sygnału z generatora. Sygnały pasywne nie są odpowiednie do pomiaru głębokości, gdyż dokładność takiego pomiaru jest niewiarygodna.

Pomiar głębokości wykonywany jest do osi środkowej kabla czy rury. Należy ten fakt wziąć pod uwagę przy pomiarze głębokości ułożenia rur, szczególnie tych o większych średnicach, gdyż różnica między odległością do powierzchni rury i jej środka może mieć znaczenie krytyczne.



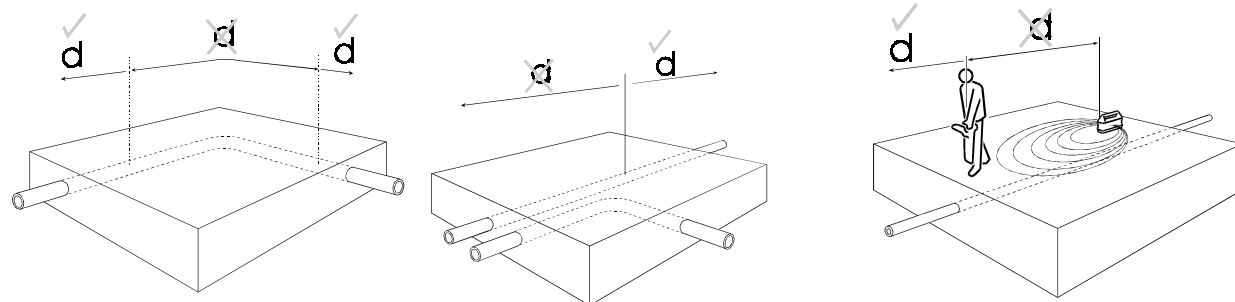
Uwagi:

- nie należy mierzyć głębokości w miejscach zmiany kierunku instalacji lub przy odgałęzieniach; dla uzyskania najlepszej dokładności należy odejść co najmniej 5 metrów od zakrętów instalacji
- pomiar głębokości nie będzie dokładny w obecności zakłóceń elektromagnetycznych lub gdy sygnał z generatora obecny jest również w instalacji przebiegającej w pobliżu
- należy unikać pomiaru głębokości przy indukcyjnym podaniu sygnału - jeśli nie ma innego wyjścia, należy odejść przynajmniej 30 kroków od generatora by zmierzyć głębokość

Dobłą metodą potwierdzenia, że miejsce nadaje się do pomiaru głębokości jest porównanie wskazania szczytowego ze wskazaniem zerowym. Jeśli sygnał szczytowy i zerowy lokalizacji pokrywają się, pomiar głębokości będzie wiarygodny.

Aby zmierzyć głębokość:

- zlokalizuj precyzyjnie szukaną linię
- sprawdź, czy odbiornik znajduje się dokładnie nad linią, anteny poziome są ustawione prostopadłe do jej przebiegu i odbiornik stoi pionowo
- wyreguluj czułość odbiornika tak, by wskazanie mieściło się na skali, najlepiej w okolicach jej środka lub nieco powyżej
- naciśnij przycisk pomiaru głębokości i odczytaj zmierzona wartość na wyświetlaczu.



Jeśli wydaje się, że ziemia emituje silne pole elektromagnetyczne, na przykład w pobliżu nadajnika radiowego, zmierz ponownie głębokość unosząc odbiornik 5 centymetrów nad ziemię i odejmij tę wartość od wskazania na wyświetlaczu.

Weryfikacja pomiaru głębokości

Jeśli zmierzona głębokość budzi wątpliwości, lub gdy wymagana jest absolutna pewność, że zmierzona wartość jest wiarygodna, unieś odbiornik 50 cm nad ziemię i powtórz pomiar. Jeśli wskazana na wyświetlaczu głębokość zwiększy się o tę samą wartość, jest to dobrą wskazówką, że pomiar jest wiarygodny.

Pomiar głębokości w odpowiednich warunkach mieści się w zakresie błędu $\pm 5\%$. Jednak nie zawsze wiadomo, czy warunki pomiaru są właściwe. Stąd w sytuacjach, gdzie znajomość głębokości ułożenia instalacji ma znaczenie krytyczne dla wykonywanego zadania, należy zastosować następujące metody postępowania:

- sprawdź, czy lokalizowana instalacja biegnie prosto przynajmniej pięć kroków w każdą stronę od punktu wykonywania pomiaru
- sprawdź, czy wielkość odbieranego sygnału jest mniej więcej stała na długości dziesięciu kroków i zmierz głębokość z obu stron początkowego punktu pomiaru
- sprawdź, czy sąsiednie instalacje w odległości do trzech-czterech kroków po obu stronach lokalizowanej linii nie przenoszą znacznego sygnału o tej samej częstotliwości; najczęstszą przyczyną błędów pomiaru głębokości jest sprzężenie sygnału z generatora na sąsiednią instalację, co może skutkować błędem sięgającym nawet 50% wartości rzeczywistej
- wykonaj kilka pomiarów w punktach nieco przesuniętych w bok od zlokalizowanej trasy; najniższe wskazanie głębokości jest zazwyczaj wartością najbardziej zbliżoną do rzeczywistej i jednocześnie najbardziej wskazuje położenie instalacji.

Zgrubna weryfikacja prawidłowego skalibrowania odbiornika

Weryfikacja ma na celu szybkie i łatwe sprawdzenie, czy pomiar głębokości mieści się w dopuszczalnym błędzie. Można ją wykonać jeśli istnieje podejrzenie, że pomiary są niewiarygodne, szczególnie w przypadkach, gdy mniej więcej znana jest głębokość ułożenia instalacji a odbiornik wskazuje wartości znacząco odbiegające od faktycznej. Trzeba jednak pamiętać, że niedokładność pomiaru może być skutkiem zjawisk zewnętrznych (zobacz wyżej).

Są dwie metody sprawdzenia prawidłowej kalibracji odbiornika w terenie. Obie metody wymagają użycia generatora.

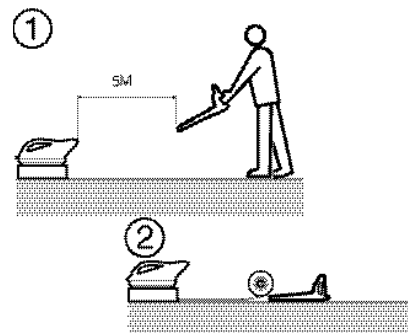
Metoda 1

- postaw generator na podwyższeniu niemetalowym, na przykład na kartonowym pudle, w miejscu oddalonym od podziemnych instalacji kablowych lub rur; włącz generator - bez podłączonych kabli czy akcesoriów - w trybie indukcyjnym; generator musi stać wyżej niż 50 cm nad ziemią
- stań z odbiornikiem w odległości ok. 5 metrów od generatora i trzymając odbiornik poziomo skieruj go na generator
- włącz odbiornik
- wybierz tę samą częstotliwość, jaką emituje generator
- wybierz tryb lokalizacji sondy na odbiorniku
- poruszaj odbiornikiem w lewo i prawo aż uzyskasz maksymalny sygnał na wyświetlaczu; tak zorientowany odbiornik połów poziomo na niemetalowym podwyższeniu (np. pudle kartonowym). Odbiornik musi znajdować się również powyżej pół metra nad ziemią.
- naciśnij przycisk pomiaru głębokości
- zmierz taśmą mierniczą odległość od podstawy odbiornika do środka generatora
- porównaj zmierzoną odległość ze wskazaniem odbiornika

Jeśli w tej metodzie pomiaru różnica między wartością wskazaną i fizycznie zmierzoną jest mniejsza niż 10%, można uznać, iż odbiornik jest dokładny.

Metoda 2

1. Podaj sygnał z generatora na kabel lub rurę o znanej głębokości
2. Zlokalizuj w terenie ten obiekt i zmierz głębokość
3. Porównaj wskazanie odbiornika z faktyczną głębokością

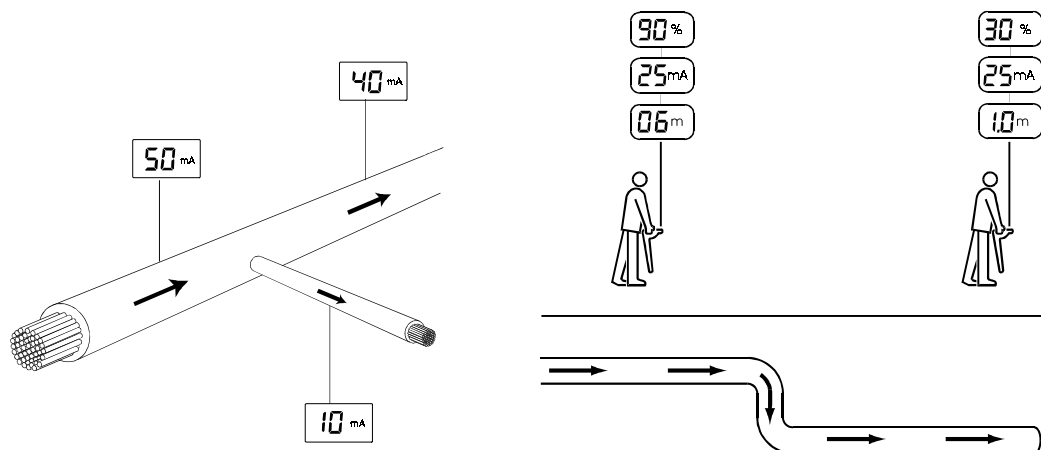


Pomiar prądu sygnałowego CM (Current Measurement)

Zdalny pomiar wartości prądu sygnałowego w lokalizowanej instalacji dostarcza dodatkowych informacji służących identyfikacji namierzanej linii lub stanu izolacji kabli lub rur.

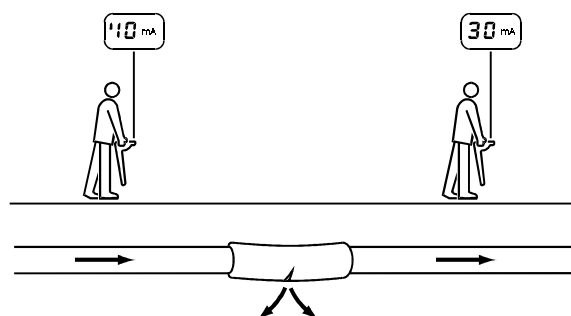
Na terenach o dużej gęstości uzbrojenia podziemnego, jeśli nastąpiło sprzężenie sygnału z generatora na sąsiednie instalacje, lokalizator często wykrywa silniejszy sygnał z instalacji biegnącej obok poszukiwanej lecz płycej położonej. W takim przypadku pomiar prądu pomaga zidentyfikować właściwą instalację, gdyż wartość mierzonego prądu jest najwyższa nad instalacją, na którą podano sygnał bezpośrednio z generatora.

Pomiar prądu dostarcza również użytecznych informacji odnośnie położenia odgałęzień instalacji czy nagłych załamań. Pomiar prądu za punktem odgałęzienia pozwala określić główną linię, która przewodzi silniejszy prąd sygnałowy ze względu na swą długość i w ten sposób odróżnić ją od odgałęzienia.



Zasada pomiaru prądu

Prąd sygnałowy podawany jest na lokalizowaną instalację z generatora. Prąd ten o określonej wartości systematycznie spada w miarę oddalania się punktu pomiaru od generatora (wskutek upływu rezystancyjnego lub pojemnościowego do ziemi lub sprzężenia z innymi instalacjami metalowymi). Prędkość spadku prądu zależy od typu instalacji, jej stanu technicznego oraz rodzaju stanu gleby, w której ułożona jest instalacja. Jednak bez względu na typ instalacji spadek prądu powinien być w miarę regularny bez nagłych zmian wartości. Każda taka nagła i silna zmiana prądu wskazuje na zmianę stanu lokalizowanej instalacji.

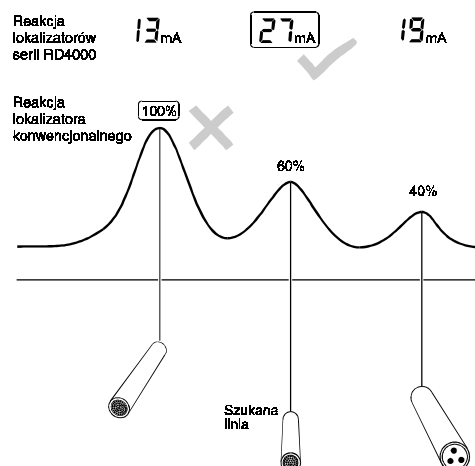


Sposób podania sygnału dla pomiaru prądu

Dla pomiaru prądu sposób podania sygnału jest dokładnie taki sam jak w przypadku lokalizacji trasy. Sygnał z generatora może być podany w sposób galwaniczny (bezpośrednie podłączenie), klamrą sygnałową lub metodą indukcyjną.

Sposób pomiaru prądu

- zlokalizuj precyzyjnie instalację potwierdzając dokładność lokalizacji przez porównanie wskazania szczytowego i zerowego; lokalizator musi stać pionowo, dokładnie nad szukaną linią a jego anteny poziome muszą być zorientowane prostopadłe do kierunku biegu instalacji (jak przy pomiarze głębokości)

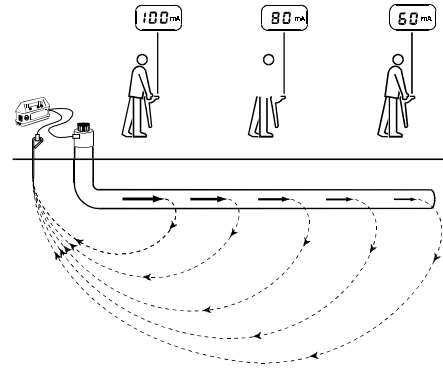


Instrukcja obsługi RD4000

- naciśnij przycisk głębokość/prąd sygnałowy; przez 5 sekund wyświetlana będzie jednocześnie głębokość i wartość prądu w miliamperach.

Pomiar prądu sygnałowego może być obarczony błędem jeśli sygnał z generatora sprzężony został na instalacje biegnące obok. Jeśli pomiar budzi wątpliwości, przeszukaj teren w sąsiedztwie w celu stwierdzenia, czy inne instalacje emitują sygnał podany z generatora. Jeśli sygnał jest obecny w sąsiedztwie lokalizowanej instalacji, należy zmierzyć prąd w innym miejscu.

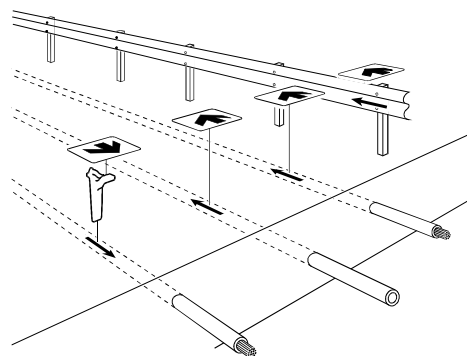
Do pomiaru prądu sygnałowego wykorzystywane są obie anteny poziome lokalizatora, stąd pomiar prądu nie jest możliwy z użyciem akcesoriów takich jak antena stetoskopowa czy standardowa antena zaciskowa (klamra).



Kierunek prądu sygnałowego CD (Current Direction)

Pomiar kierunku prądu jest funkcją pozwalającą na pozytywną identyfikację instalacji w punktach odległych od miejsca podania sygnału z generatora. Identyfikacja polega na stwierdzeniu, czy prąd w instalacji płynie od generatora do końca instalacji czy odwrotnie.

Po uruchomieniu funkcji CD kierunek prądu w lokalizowanej instalacji wskazywany jest strzałkami wyświetlanymi na ekranie odbiornika. Strzałka skierowana do przodu pojawi się w przypadku instalacji własnej, natomiast dla przewodów obcych, gdzie sygnał pojawił się w wyniku sprzężenia indukcyjnego, wyświetlana będzie strzałka skierowana do tyłu.



Sposób pomiaru kierunku prądu (CD)

Funkcja CD dostępna jest w zestawach z generatorem RD4000T10. Generatory RD4000T3 i RD4000T3F nie posiadają tej funkcji. Funkcja CD o tej samej częstotliwości musi również być zainstalowana w odbiorniku RD4000.

Sposób postępowania:

Odbiornik RD4000

- Włącz odbiornik
- Naciskaj przycisk wyboru częstotliwości do momentu ukazania się częstotliwości CD. Częstotliwość CD oznaczona jest strzałkami "do przodu" do tyłu" wyświetlanymi nad wartością numeryczną (zobacz ilustrację obok).
- po wybraniu częstotliwości odbiornik powraca do trybu lokalizacji

Generator RD4000T10

- Podłącz generator do lokalizowanego przewodu metodą galwaniczną lub obejmij go klamrą CD
- Włącz generator
- Wybierz tryb lokalizacji
- Naciskaj przycisk częstotliwości do chwili ukazania się na wyświetlaczu częstotliwości CD (symbol "CD" i wartość częstotliwości). Sygnał CD jest kombinacją dwu częstotliwości i obie będą na przemian wyświetlane na ekranie generatora.



Zerowanie funkcji CD

Po podłączeniu generatora do lokalizowanej instalacji prześledź jej trasę do miejsca położonego około 15 kroków od generatora i stając tyłem do generatora wyzeruj funkcję CD.

Sposób postępowania:

- stojąc tyłem do generatora ustal dokładnie położenie lokalizowanej linii
- wejdź do menu odbiornika naciskając jednorazowo przycisk Wł/Wył; na ekranie wyświetlona zostanie wartość kąta fazowego sygnału a w lewej dolnej części ekranu pojawi się komunikat RESET
- naciśnij ponownie przycisk Wł/Wył
- strzałka kierunkowa na wyświetlaczu powinna wskazywać "do przodu"

Zerowanie funkcji CD konieczne jest po każdorazowym wyłączeniu odbiornika lub odłączeniu generatora. W przypadku lokalizowania długich instalacji należy regularnie co kilka kilometrów zerować funkcję CD. Zerowanie jest również niezbędne, jeśli wyświetlony napis CD na ekranie odbiornika zaczyna migać. Procedurę zerowania można powtarzać w pobliżu złączy lub skrzynek rozgałęźnych, gdzie identyfikacja własnej instalacji jest pewna.

Jeśli lokalizacja rozpoczynana jest w terenie odległym od miejsca podłączenia generatora, niekiedy trudno jest stwierdzić, czy generator jest za nami czy przed nami. W takim przypadku można wykorzystać jakąś instalację biegnącą równolegle, na którą sygnał mógł przejść drogą indukcji, na przykład tory kolejowe, ciągle ogrodzenie metalowe, czy metalowe bariery wzdłuż autostrady lub drogi szybkiego ruchu. Strzałka

funkcji CD uaktywnionej nad tą instalacją powinna być zwrócona w kierunku generatora. Należy wówczas jeszcze raz dokładnie zlokalizować szukaną instalację w trybie CD i sprawdzić, czy strzałka na wyświetlaczu odbiornika wskazuje kierunek przeciwny, czyli "do przodu".

Zastosowanie osprzętu dodatkowego do identyfikacji instalacji w trybie CD

Antena zaciskowa CD/CM

Podłączona do gniazda akcesoriów odbiornika umożliwia dokonywanie pomiarów CD (kierunek prądu) oraz CM (wartość prądu sygnałowego) na poszczególnych instalacjach (głównie kablach) gdy mamy do nich fizyczny dostęp.

Stetoskop CD

Umożliwia pomiar kierunku prądu CD (ale nie wartości prądu CM) w przewodach umieszczonych w ciasnych, trudno dostępnych miejscach.

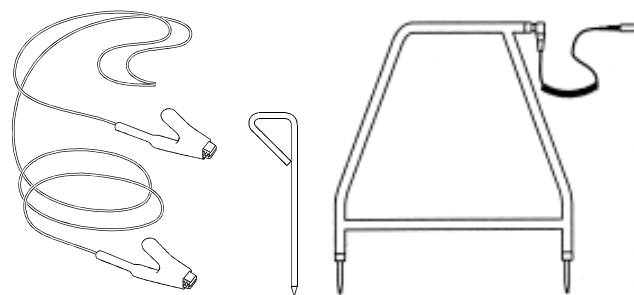
Uwaga: w przypadku zastosowania któregoś z powyższych akcesoriów, przed przystąpieniem do pomiarów CD konieczne jest wyzerowanie funkcji CD w znanym punkcie w pobliżu generatora sygnału. Antena zaciskowa CD i stetoskop posiadają oznaczenie na obudowie wskazujące właściwą orientację osprzętu w trakcie zerowania CD.

Lokalizacja uszkodzeń

Osprzęt w postaci metalowej ramki A-Frame stosowany jest z odbiornikiem RD4000 oraz generatorem sygnału w celu lokalizacji uszkodzeń ziemnozwarciowych kabli energetycznych i telekomunikacyjnych oraz lokalizacji uszkodzeń izolacji rur stalowych.

Do lokalizacji uszkodzeń potrzebny jest następujący zestaw urządzeń:

- odbiornik RD4000Rx lub RD4000MRx z uaktywnioną funkcją FF (Fault Find)
- generator RD4000T10 z funkcją FF lub generator RD4000T3F
- ramka A-frame
- kable połączeniowe



Przygotowanie do lokalizacji uszkodzeń

Dokonaj lokalizacji trasy na krótkim odcinku instalacji, zaznacz jej położenie. Odłącz wszystkie znane uziemienia instalacji. Prąd podany z generatora powinien znajdować ujście do ziemi wyłącznie w miejscach uszkodzeń, których szukamy.

Podłączenie generatora

- podłączenie kabli wykonujemy z wyłączonym generatorem
- wciśnij wtyczkę kabli połączeniowych w gniazdko generatora
- połącz czerwoną żabkę kabli z badaną instalacją (żyła kabla, ekran kabla, stalowa rura izolowana); miejsce połączenia musi być odpowiednio oczyszczone by zapewnić dobry kontakt elektryczny
- rozciągnij przewód z czarną żabką jak najdalej w kierunku prostopadłym do biegu instalacji i podłącz do szpilki uziomowej wbitej w ziemię; Uwaga: zawsze stosuj niezależne uziemienie w postaci szpilki uziomowej wbitej w ziemię; użycie do tego celu innych instalacji ziemnych takich jak rury czy ekrany sąsiednich kabli może powodować błędne wskazania z uwagi na możliwą obecność sygnału z generatora w tych instalacjach.

Podłączenie ramki A-Frame do odbiornika

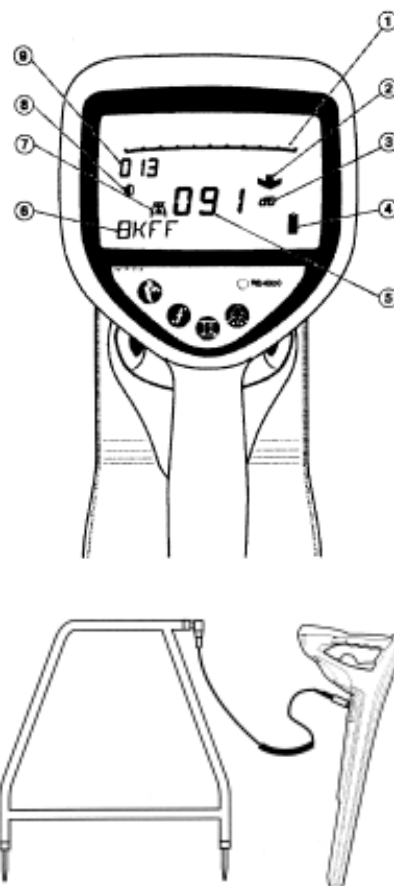
- podłącz jeden koniec przewodu do gniazda w ramce A-Frame a drugi do gniazda akcesoriów odbiornika
- włącz odbiornik przyciskiem Wł/Wył
- odbiornik automatycznie rozpozna typ osprzętu dodatkowego i na ekranie pojawi się symbol ramki A-Frame i uaktywniony zostanie tryb pracy FF (zobacz rysunek)

opis:

1. Wykres słupkowy siły sygnału (wyłączony w trybie FF)
2. Strzałka wskazująca kierunek do uszkodzenia
3. Jednostki pomiaru
4. Wskaźnik stanu baterii
5. Cyfrowy odczyt poziomu odbieranego sygnału FF
6. Częstotliwość sygnału FF
7. Symbol ramki A-frame
8. Poziom głośności
9. Poziom wzmocnienia sygnału lokalizacji trasy

Uwaga: w trybie pracy FF (lokalizacji uszkodzeń) wykres słupkowy i sygnał dźwiękowy są wyłączone

Ramka A-Frame podłączona do odbiornika



Wykonanie odczytu porównawczego

Odczyt porównawczy wykonywany przy szpilce uziomowej pozwala na uzyskanie dwóch istotnych informacji, mianowicie:

- wielkości uszkodzenia (jak poważne jest uszkodzenie)
- kroku pomiarowego (jak często należy wbijać w ziemię końcówki ramki A-frame by nie przeoczyć uszkodzenia)

Jak uzyskać odczyt porównawczy

Przed przystąpieniem do pomiaru porównawczego należy ustawić generator i odbiornik w sposób następujący:

Generator RD4000T3F

- włącz generator przyciskiem Wł/Wył
- naciskaj przycisk wyboru częstotliwości aż zapali się dioda oznaczona FF

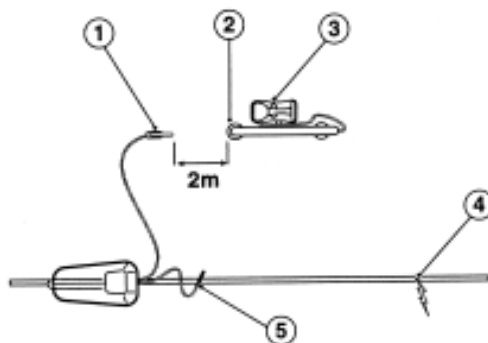
Generator RD4000T10

- Włącz generator przyciskiem Wł/Wył
- naciśnij jeszcze raz przycisk Wł/Wył by wejść do menu
- przyciskiem "strzałka w dół" przewiń menu do chwili ukazania się funkcji FAULTFIND
- naciśnij przycisk Wł/Wył by potwierdzić wybór; włączy się ekran FaultFind wskazujący, że sygnał FF został podany z generatora na mierzoną instalację
- wybierz moc sygnału: 50% (normalny) lub 100% (boost, czyli pełna moc); poziom mocy 100% używany jest w przypadku uszkodzeń wysoko rezystancyjnych lub gdy badana instalacja jest długa; należy pamiętać, że praca z wyższą mocą powoduje szybsze wyczerpanie baterii.

Podanie sygnału z generatora na testowaną instalację

1. Przewód czarny: z generatora do szpilki uziomowej
2. Zielona końcówka ramki A-Frame
3. Odbiornik zorientowany w kierunku zielonej końcówki ramki
4. Uszkodzenie
5. Przewód czerwony: z generatora do instalacji

Zakładamy, że generator został prawidłowo podłączony, ramka podłączona do odbiornika, odbiornik i generator włączone, funkcja FF uaktywniona zarówno w generatorze jak i odbiorniku (zobacz wyżej).

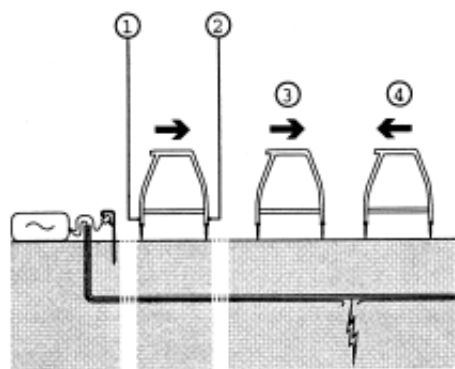


- ustaw odbiornik z ramką A-Frame w odległości około 2 metrów od szpilki uziomowej i wbij końcówki ramki w ziemię zieloną końcówką w kierunku szpilki
- przymocuj ramkę A-Frame do odbiornika używając załączonego uchwytu (jeśli trzymasz odbiornik osobno, utrzymuj go w linii z ramką i w przodem w kierunku zielonej końcówki ramki); strzałka wskazująca kierunek do uszkodzenia powinna być zwrócona w kierunku przeciwnym do szpilki uziomowej; jeśli tak nie jest, sprawdź prawidłowość połączenia generatora (czerwony kabel do instalacji, czarny do szpilki uziomowej)
- odczytaj wartość w decybelach i zapisz dla późniejszego porównania; jeśli instalacja uszkodzona jest tylko w jednym miejscu, odczyt w miejscu uszkodzenia będzie porównywalny z wartością odniesienia uzyskaną przy szpilce uziomowej; jeśli jest więcej uszkodzeń, każde z nich będzie miało wartość odpowiednio mniejszą, przy czym suma wartości decybelowych wszystkich uszkodzeń na badanej instalacji powinna być w przybliżeniu równa wartości odniesienia.

Wskazówka: aby ustalić jak często należy wbijać końcówki ramki w ziemię i dokonywać odczytu, stopniowo oddalaj się od szpilki uziomowej w kierunku równoległym do biegu instalacji wbijając systematycznie ramkę w ziemię do momentu, gdy kierunek do uszkodzenia wskazywany na wyświetlaczu zaczyna być niestabilny a wartość wyrażona w decybelach niska; zmierz odległość od szpilki do tego miejsca; będzie to maksymalna odległość między kolejnymi odczytami gwarantująca, iż uszkodzenie nie będzie przeoczone.

Lokalizowanie uszkodzenia

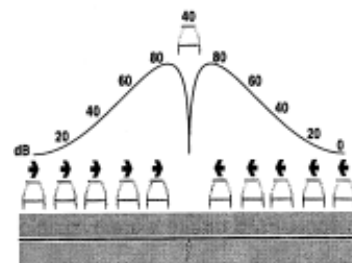
Zaczynając od miejsca podłączenia generatora, poruszaj się wzdłuż instalacji (kabel, rura izolowana) wbijając końcówki ramki w ziemię, zieloną końcówką do przodu (czerwona w kierunku generatora). Jeśli w pobliżu nie ma uszkodzenia, odczyt w decybelach będzie niski a strzałka kierunkowa będzie się wahać w przód i w tył. Aby zlokalizować położenie instalacji podczas szukania uszkodzeń naciśnij jednorazowo przycisk wyboru anteny (szczyt - zero) co spowoduje włączenie trybu lokalizacji trasy metodą zerową na częstotliwości 8 kHz. Zlokalizuj instalację stosując technikę lokalizacji w trybie zerowym (sygnał zerowy dokładnie nad instalacją, naprowadzające strzałki kierunkowe). By powrócić do trybu lokalizacji uszkodzeń naciśnij ponownie przycisk wyboru anteny (szczyt - zero).



1. Czerwona końcówka
2. Zielona końcówka
3. Uszkodzenie przed nami
4. Uszkodzenie za nami

W miarę zbliżania się do uszkodzenia wartość odczytu w decybelach będzie rosła i w pewnym momencie strzałka kierunkowa ustabilizuje się wskazując konsekwentnie kierunek do uszkodzenia. Po przejściu miejsca uszkodzenia strzałka odwróci się kierunku przeciwnym, w stronę generatora. W tym miejscu

należy wykonać serię pomiarów wstecz w niedużych odstępach do punktu ponownego odwrócenia się strzałki. Ustal precyzyjnie punkt, gdzie strzałka zmienia kierunek. Wartość w decybelach jest najniższa kiedy środek ramki znajduje się dokładnie nad uszkodzeniem, jak na rysunku obok.



Uwaga: na rysunku wartości uszkodzenia w decybelach podane są tylko dla ilustracji metody pomiaru i niekoniecznie odpowiadają wartościom spotykanym w różnych sytuacjach rzeczywistych.

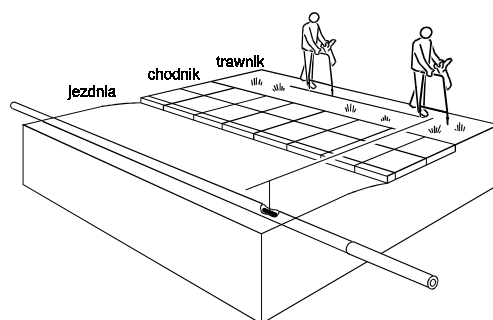
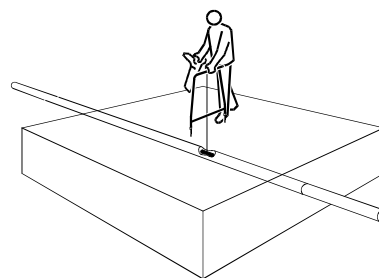
Aby dokładnie określić miejsce uszkodzenia należy w punkcie zmiany kierunku strzałki odwrócić ramkę o 90 stopni i wykonać pomiar w kierunku prostopadłym do biegu instalacji znajdując punkt, gdzie strzałka zmienia kierunek. Uszkodzenie znajduje się na skrzyżowaniu obu kierunków pomiaru w miejscu, gdzie strzałki zmieniają zwrot, czyli dokładnie w środku pomiędzy nóżkami ramki.

Zaznacz na ziemi miejsce uszkodzenia. Znajdź maksymalną wartość w decybelach przed uszkodzeniem wbijając ramkę nad instalacją w niewielkich odstępach. Zanotuj odczytaną wartość i porównaj z wartością odniesienia uzyskaną we wstępnym pomiarze porównawczym przy szpilce uziomowej. Jeśli wartości te są zbliżone, można przyjąć, że jest to jedyne uszkodzenie. Jeśli wartość odczytana przy uszkodzeniu jest mniejsza od wartości odniesienia, szukaj dalszych uszkodzeń.

Po zlokalizowaniu uszkodzeń połącz ponownie odłączone uziemienia, w szczególności ekrany lub żyły powrotne kabli.

Wskazówka: Jeśli instalacja przebiega pod asfaltem lub nawierzchnią betonową uszkodzenie można znaleźć dotykając kolcami ramki utwardzonej powierzchni. W takim przypadku dobrze jest zmoczyć wodą przeszukiwany teren. Polanie wodą powierzchni ziemi w miejscach wbijania ramki ułatwia również lokalizację, gdy gleba jest bardzo sucha.

Jeśli w bezpośredniej bliskości trasy instalacji biegnącej pod utwardzoną nawierzchnią znajduje się trawnik lub ziemia, można też wbijać kolce ramki idąc równolegle do przebiegu instalacji. W takiej sytuacji należy zmniejszyć odległość między kolejnymi odczytami.



Wykorzystanie funkcji $V\Omega$ do potwierdzenia obecności uszkodzenia

(dotyczy tylko generatora RD4000T10)

Generator RD4000T10 posiada funkcję pomiaru rezystancji, którą można wykorzystać do potwierdzenia obecności zwarcia doziemnego. Przed pomiarem należy odłączyć wszystkie znane uziemienia mierzonej instalacji.

- po podłączeniu generatora i włączeniu przyciskiem Wł/Wył wejdź do menu naciskając jeszcze raz przycisk Wł/Wył
- przewiń zawartość menu przyciskami ze strzałkami do chwili ukazania się na ekranie funkcji MEASURE; potwierdź wybór przyciskiem Wł/Wył
- naciśnij i przytrzymaj przycisk $V\Omega$ generatora by wybrać pomiar rezystancji i odczytać wynik; niska rezystancja (typowo poniżej 2 M Ω) wskazuje na obecność uszkodzenia.

Lokalizacja znaczników (markerów) EMS

Znaczniki EMS (wyłącznie dla typu odbiornika RD4000MRx)

Dzięki zastosowaniu dodatkowej składanej anteny i odpowiednim układom elektronicznym odbiornik RD4000MRx umożliwia użytkownikowi lokalizację znaczników EMS w pełnym zakresie częstotliwości (również typu Omni). Możliwe są dwa tryby lokalizacji znaczników:

Tryb podwójny: Stosowany do lokalizacji zarówno znaczników jak i trasy danej linii (kabla, rury metalowej, taśmy ostrzegawczej z wkładką metalową), nad którym zainstalowano znaczniki.

Tryb pojedynczy: Stosowany wyłącznie do lokalizacji znaczników. Przeznaczony do użytku głównie w przypadku znaczników umieszczonych na trasie rur plastikowych oraz gazowych. Tryb ten wykazuje także zwiększoną czułość.

Lokalizacja w trybie podwójnym

- Podłącz generator sygnału do lokalizowanego przewodu i wybierz tryb lokalizacji.

RD4000T10

- Naciśnij przycisk Wł. / Wył. (1) aby wybrać menu, a następnie przewiń je przy pomocy przycisku "strzałka w dół" (4) tak, aby wybrać tryb Locate (Lokalizacja)
- Ponownie naciśnij przycisk Wł. / Wył. (1), by potwierdzić wybór
- Naciskaj przycisk częstotliwości (2) tak długo, aż wybrana zostanie pożądana częstotliwość pracy

RD4000T3(F)

- Naciskaj przycisk częstotliwości (2) tak długo, aż zapali się dioda elektroluminescencyjna pożądanego częstotliwości pracy.

Odbiornik RD4000MRx

- Nastaw odbiornik na taką samą częstotliwość jak nadajnik używając w tym celu przycisku częstotliwości (2).
- Rozłóż antenę EMS. Wyświetlony zostanie symbol EMS oraz nastąpi automatyczny wybór trybu EMS.
- Naciśnij przycisk częstotliwości (2), aby dokonać wyboru typu znacznika, jaki zamierzasz zlokalizować.
- Naciśnij przycisk wyboru anteny (3), aby dokonać wyboru trybu podwójnego (Dual Mode). Na ekranie wyświetlony zostanie symbol lokalizacji w trybie zerowym, pojawią się strzałki prawo-lewo naprowadzające w stronę lokalizowanej instalacji i wyświetlona będzie wartość częstotliwości pracy.
- Dokonaj lokalizacji przewodu zgodnie z normalnymi zasadami, jednakże przeprowadź także przeszukiwanie obszaru po każdej ze stron, po to aby upewnić się, że zlokalizowane zostaną wszystkie znaczniki. W przypadku lokalizacji znacznika, nastąpi wzrost poziomu głośności oraz odczytu na wykresie słupkowym.
- Zmniejsz czułość odbiornika pokrętką wzmocnienia aby dokładnie zlokalizować położenie znacznika
- obserwuj strzałki prawo-lewo by prześledzić trasę lokalizowanego przewodu

Lokalizacja w trybie pojedynczym

- Rozłóż antenę EMS. Wyświetlony zostanie symbol EMS oraz nastąpi automatyczny wybór trybu EMS.
- Naciśnij przycisk częstotliwości (2), aby dokonać wyboru typu znacznika, jaki zamierzasz zlokalizować.
- Dokonaj przeszukiwania obszaru, aby upewnić się, że zlokalizowane zostaną wszystkie znaczniki. W przypadku lokalizacji znacznika, nastąpi wzrost poziomu głośności oraz odczytu na wykresie słupkowym.

Typy znaczników EMS

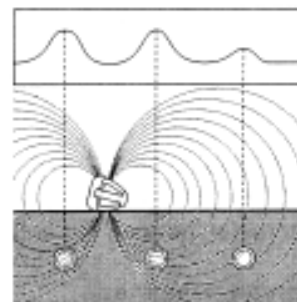
Zastosowanie Znacznika	Kolor znacznika	Skrót RD4000
Energetyka	Czerwony	PWR
Wodociągi	Niebieski	H2O
Kanalizacja	Zielony	SAN
Telekomunikacja	Pomarańczowy	TEL
Gazownictwo	Żółty	GAS
Telewizja kablowa	Pomarańczowy/czarny	CTV

Specjalne techniki lokalizacji

Tryb indukcyjny

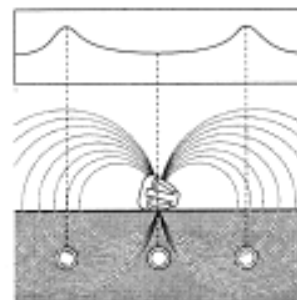
"Swamping" - technika polegająca na indukcyjnym uaktywnieniu podziemnych instalacji na stosunkowo dużym obszarze.

Technikę tę wykorzystuje się do zlokalizowania jak największej liczby podziemnych instalacji metalicznych bez konieczności pozytywnej identyfikacji poszczególnych instalacji. Stosuje się ją najczęściej przed rozpoczęciem prac wykopowych ("przed koparką") w celu uniknięcia uszkodzenia instalacji podziemnych. Generator w tej technice stawia się na jego boku. Włączony jest tryb indukcyjny (przewody nie podłączone do gniazda wyjściowego). Sygnał indukuje się we wszystkich instalacjach metalicznych pod ziemią za wyjątkiem tej, która akurat znajduje się dokładnie pod generatorem. Przeszukaj teren odbiornikiem pracującym na tej samej częstotliwości. Przenieś generator w następne miejsce i ponownie przeszukaj teren.



"Eliminacja" instalacji

Położenie generatora pracującego w trybie indukcyjnym na boku może być wykorzystane do pozytywnej lokalizacji kabli i rur biegnących równolegle jeśli nie można zastosować połączenia galwanicznego. Instalacja znajdująca się bezpośrednio pod generatorem położonym na boku nie niesie sygnału, podczas gdy sąsiednie instalacje równoległe są "uaktywnione".



Sprzężenie sygnału na sąsiednie instalacje

Częstym problemem napotykanym podczas lokalizacji uzbrojenia podziemnego jest niezamierzone sprzężenie sygnału na sąsiednie instalacje metaliczne. Skutkiem tego zjawiska są błędy w precyzyjnej lokalizacji szukanej instalacji i błędy pomiaru głębokości. W wielu przypadkach nie da się uniknąć przejścia sygnału na inne instalacje, są jednak metody zmniejszenia skutków tego zjawiska i tym samym zwiększenia precyzji lokalizacji.

- Jeśli są możliwości podania sygnału galwanicznie lub za pośrednictwem klamry zaciskowej, unikaj podawania sygnału metodą indukcyjną. W metodzie indukcyjnej sygnał przechodzi na wszystkie instalacje będące w zasięgu pola elektromagnetycznego emitowanego przez generator.
- Zidentyfikuj miejsca, gdzie instalacje mogą być ze sobą połączone galwanicznie lub zbiegają się na niewielką odległość. Lokalizuj te instalacje w kierunku do punktu zbieżności a nie odwrotnie. Na przykład, jeśli rura gazowa i wodociągowa połączone są galwanicznie wewnątrz budynku, podłącz generator do zaworu lub innego punktu dostępu w ulicy.
- Użycie niższej częstotliwości generatora zmniejsza sprzężenia sygnału z instalacjami biegnącymi równoległe.
- Jeśli sygnał powrotny płynie do uziomu w sąsiednich instalacjach, spróbuj ominąć powrót przez ziemię stosując, tam gdzie jest to możliwe, połączenie dwustronne (połączenie galwaniczne z generatora do obu końców instalacji).
- Do podania sygnału z generatora wybierz miejsce oddalone od innych instalacji.
- Stosując jednostronne podłączenie galwaniczne generatora, wybierz odpowiednie miejsce na wbicie szpilki uziomowej: jak najdalej od lokalizowanej instalacji i z dala od innych podziemnych instalacji metalicznych.
- Unikaj używania istniejących konstrukcji metalowych jako uziemienia, gdyż inne instalacje podziemne mogą być do nich podłączone.
- Jeśli lokalizacja szukanej instalacji na dłuższym odcinku nie jest konieczna, słabe uziemienie lub tylko położenie szpilki uziomowej na ziemi zamiast wbijania może zmniejszyć sprzężenia z innymi instalacjami.

Pokrywa wjazdu jako uziemienie

Niekiedy zdarza się, że nie można wbić szpilki uziomowej w ziemię z powodu utwardzonej powierzchni, np. na jezdni. W takiej sytuacji metalowa rama wjazdu do studzienki może posłużyć jako zupełnie dobre uziemienie.

Lokalizacja trasy kabli oświetlenia ulicznego

Bezpośrednie podłączenie generatora do metalowego słupa latarni jest prawie tak samo skuteczne jak podłączenie generatora do metalowego pancerza (powłoki) kabla. Zwykle pancerz kabla połączony jest galwanicznie z metalową kolumną latarni, stąd proste podłączenie generatora do słupa pozwala na szybkie i bezpieczne zlokalizowanie kabla bez potrzeby wzywania monterów z zakładu oświetlenia ulicznego.

Jeśli słup latarni wykonany jest z betonu, generator trzeba podłączyć do pancerza kabla, chyba że pancerz kabla połączony jest z ramą drzwiczek serwisowych. Podłączenie generatora do pancerza (powłoki) kabla pozwala na przesledzenie jego trasy i trasy przyłączy na znacznej odległości.

Jeśli kabel oświetlenia ulicznego nie jest uziemiony w kolumnie latarni, sygnał z generatora można podać bezpośrednio na żyłę fazową lub zerową poprzez łącznik do kabli pod napięciem.



UWAGA: ŁĄCZNIK DO KABLI POD NAPIĘCIEM UŻYWANY MOŻE BYĆ TYLKO PRZEZ PRACOWNIKA POSIADAJĄCEGO ODPOWIEDNIE UPRAWNIENIA ELEKTRYCZNE.

Wykorzystanie metalowych kolumn latarni może być również skutecznym sposobem lokalizacji innych kabli energetycznych. Sygnał podany za pośrednictwem słupa latarni może być słaby, ponieważ musi przepływać pewien odcinek do podstacji i stamtąd z powrotem do innego obwodu. Przy ustawieniu wysokiej czułości odbiornika często możliwe jest zlokalizowanie kabla, do którego doprowadzenie sygnału w inny sposób byłoby trudne lub niewygodne.

Rejestracja danych

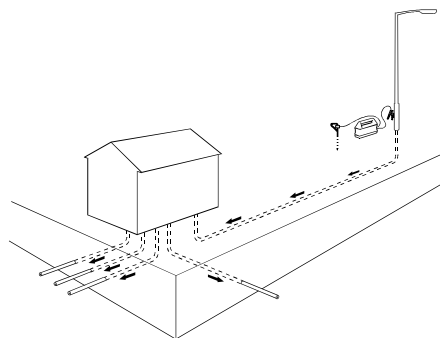
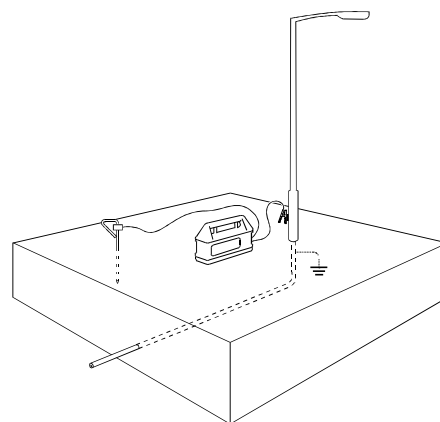
Funkcja rejestracji danych umożliwia zapis głębokości i wartości prądu w zewnętrznym rejestratorze danych lub urządzeniu GPS podłączonym do odbiornika. Odbiornik nie posiada własnego wewnętrznego rejestratora danych. Zewnętrzny rejestrator (lub odbiornik GPS) podłącza się do odbiornika RD4000 za pośrednictwem złącza RS232.

Sposób zapisu danych jest następujący:

- po precyzyjnym zlokalizowaniu instalacji naciśnij i zwolnij przycisk pomiaru głębokości/prądu
- nie dotykaj żadnego innego przycisku przez pięć sekund podczas wyświetlania głębokości i prądu; w tym czasie wartości te zostaną automatycznie zapisane w urządzeniu zewnętrznym, po czym lokalizator wróci do trybu lokalizacji.

Jeśli do portu RS232 odbiornika nie jest podłączone żadne urządzenie zewnętrzne, rejestracja pomiaru nie będzie miała miejsca.

Jeśli przycisk pomiaru głębokości/prądu naciśnięty zostanie powtórnie w ciągu pięciu sekund, kiedy wyświetlane są wartości, odbiornik powróci do ekranu lokalizacji i rejestracja nie będzie miała miejsca.



Pierwszym krokiem jest podłączenie urządzenia do komputera przy pomocy portu szeregowego i odpowiedniego kabla, oraz włączenie urządzenia (jeżeli nie dysponuje się stałym łączem należy również połączyć się z internetem). Następnie należy otworzyć przeglądarkę internetową i w polu adresu wpisać

oraz wybrać ze strony opcję „RD4000 - on-line”. Alternatywnie można wpisać bezpośrednio jako adres:

Kolejnym krokiem jest wybór z listy w oknie przeglądarki odpowiedniej lokalizacji.



Po zainstalowaniu wtyczki Java, system zostanie sprawdzony pod kątem możliwości współpracy ze sprzętem Radiodetection. Większość błędów na tym etapie może być wynikiem użycia innej przeglądarki, lub zbyt restrykcyjnych ustawień bezpieczeństwa systemu (w szczególności przeglądarka musi mieć możliwość uruchamiania aplikacji Javy oraz komponentów ActiveX).

Po pomyślnym zakończeniu tego etapu, zostanie podjęta próba skomunikowania się z podłączonym urządzeniem (upewnij się, że urządzenie jest włączone).



Po pomyślnym skomunikowaniu się z urządzeniem, w oknie edycyjnym „Serial Number” powinien pojawić się numer seryjny aktualnie podłączonego urządzenia. Jeżeli urządzenie nie było wcześniej rejestrowane, zostanie wyświetlone okno z prośbą o rejestrację urządzenia.

Pola oznaczone gwiazdkami muszą być wypełnione przed przejściem dalej (odpowiednio: nazwisko użytkownika, nazwa firmy oraz adres poczty elektronicznej e-mail), pozostałe pola są opcjonalne. Po wypełnieniu formularza można przejść do kolejnego etapu poprzez wybranie przycisku „Submit”.

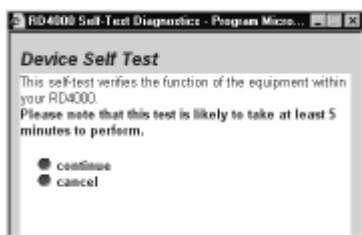
System sprawdzi konfigurację urządzenia, wersję zainstalowanego oprogramowania, po czym wyświetli listę dostępnych czynności.

Czynnościami tymi są kolejno:

- Add features to my configuration (pozwala na dodanie nowych funkcji do urządzenia)
- Add frequencies to my configuration (dodaje nowe częstotliwości do urządzenia)
- Upgrade (...) (podwyższenie wersji odbiornika, na przykład z wersji 38 do wersji 48)
- Change my user settings (zmiana ustawień użytkownika)
- Change my registration details (zmiana danych rejestracyjnych użytkownika)
- Run diagnostics and self-tests (uruchomienie diagnostyki urządzenia)
- Download new software to the device (aktualizacja oprogramowania systemowego w urządzeniu)
- Get some help (pomoc - obecnie tylko w języku angielskim)
- Quit (zamknięcie okna przeglądarki i zakończenie)

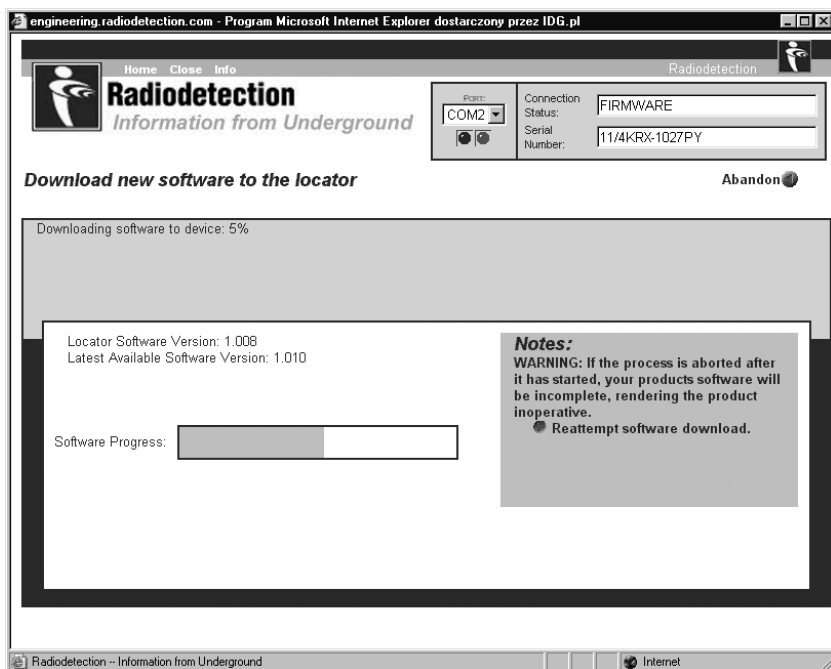
Aktualizacja oprogramowania systemowego urządzenia

Aby zaktualizować oprogramowanie systemowe w urządzeniu należy z dostępnego na stronie menu wybrać opcję „Download new software to the device”. Zostanie wyświetlone okno, w którym proponowane będzie przeprowadzenie testu urządzenia (zalecane).



Po dokonaniu testu rozpocznie się proces pobierania nowego oprogramowania systemowego z serwera Radiodetection, po czym oprogramowanie to zostanie przesłane do urządzenia. W trakcie tych operacji na ekranie widoczny będzie wskaźnik postępu informujący o stopniu zaawansowania procesu.

Procesu aktualizacji oprogramowania systemowego nie należy w żadnym przypadku przerywać, gdyż może to spowodować niewłaściwe działanie urządzenia.



Po zakończeniu procesu urządzenie zostanie zrestartowane, wykonany zostanie test a następnie powrót do menu. W sytuacji, w której urządzenie zostanie zrestartowane, a okno przeglądarki nie odświeży się po dłuższym czasie oczekiwania (na przykład w przypadku problemów z komunikacją), okna te można bezpiecznie zamknąć, po czym ponownie wejść na stronę **engineering.radiodetection.com** i dla pewności dokonać testu urządzenia (opcja „Run diagnostics and self-tests” w menu dostępnym w oknie przeglądarki internetowej).

Uwaga: wszelkie podwyższenia wersji odbiornika lub dodanie nowych funkcji są operacjami płatnymi. Po wybraniu opcji podwyższenia wersji lub dodania nowych funkcji, będą musieli Państwo podać szczegóły karty kredytowej, która posłuży do realizacji płatności. Alternatywnie powyższe operacje można wykonać za pośrednictwem służb serwisowych Radiodetection Sp. z o.o.

W przypadku wystąpienia jakichkolwiek problemów należy skontaktować się z Radiodetection Sp. z o.o.

Dane Techniczne

Generatory RD4000T3 i RD4000T3F

Właściwości mechaniczne

Obudowa z wysokoodpornego tworzywa sztucznego wytrzymująca upadek z wysokości jednego metra na betonowe podłoże

Wymiary: szerokość/długość/wysokość 180mm/350mm/230mm

Waga: około 4,2 kg

Tryby pracy

indukcyjny

podłączenie bezpośrednie

lokalizacja uszkodzeń (podłączenie bezpośrednie), tylko RD4000T3F

Dostępne częstotliwości

jedna częstotliwość w trybie indukcyjnym z następujących: 8,192; 32,768; 65,536; 83,000 lub 200,000 kHz

do trzech częstotliwości przy bezpośrednim podłączeniu z zakresu 440-200 kHz

Lokalizacja uszkodzeń (tylko RD4000T3F)

częstotliwość pracy 8,192kHz/8Hz, sygnał kompatybilny z trybami pracy istniejących urządzeń Radiodetection do lokalizacji uszkodzeń

Napięcie lokalizacji uszkodzeń 120V przy 8mA (maksymalnie)

Sygn. dźwiękowa

włączenie generatora: 1 sygnał po włączeniu

jakość podłączenia: ton z zakresu 40-400Hz (im niższy tym lepsze podłączenie)

niski stan baterii: jednosekundowa przerwa w generowanym tonie co 5 sek.

stan alarmowy: dwusekundowy dźwięk ostrzegawczy

Sygn. wizualna

dziewięć diód LED informujących o pracy urządzenia

poziom sygnał: cztery czerwone diody LED

tyb indukcyjny: jedna czerwona dioda LED

częstotliwość/tryb pracy: cztery zielone diody LED

jako test, po włączeniu urządzenia wszystkie diody zapalają się na dwie sekundy

Zabezpieczenie wyjścia

Wyjście zabezpieczone przed napięciami do 240V AC RMS

Generowany sygnał

Ciągła fala sinusoidalna o wybranej częstotliwości lub złożona fala dla celów lokalizacji uszkodzeń. Sygnał jest przerywany raz na pięć sekund przez jedną sekundę (zgodnie z generowanym tonem z głośnika) w sytuacji niskiego poziomu baterii. Sygnał służący do lokalizacji uszkodzeń nie jest przerywany w takiej sytuacji.

Parametry pracy

Tryb podłączenia bezpośredniego

Poziom sygnał wyjściowego	Napięcie przy obwodzie otwartym	Prąd ograniczający	Maksymalna moc
1	30V RMS	5mA	0,15W
2	30V RMS	10mA	0,30W
3	30V RMS	30mA	0,90W
4	30V RMS	100mA *	3,00W **

* Dla częstotliwości mniejszych niż 1kHz natężenie redukowane jest do 60mA

** Dla częstotliwości 45kHz i wyższych moc wyjściowa ograniczana jest do 1W dla zapewnienia zgodności z normami.

Tryb indukcyjny

Sygnał może być ustawiony jako jedna z czterech wartości: 25%, 50%, 75% i 100%, przy częstotliwościach 45kHz i powyżej, moc wyjściowa zredukowana jest do 1W dla zapewnienia zgodności z normami.

Zasilanie

12 alkalicznych baterii LR20 (D) 1,5V
ponad osiem godzin ciągłej pracy przy mocy 3W i temp. otoczenia 20°C
Gniazdo zewnętrznego zasilania 12V
Opcjonalny pakiet akumulatorów ładowalnych

Gniazda przyłączeniowe

RS232
Gniazdo akcesoriów dodatkowych

Akcesoria standardowe

przewód podłączenia bezpośredniego do linii
przewód zasilania zewnętrznego 12V (do gniazda zapalniczki samochodowej)
szpilka uziomowa
torba (w zestawie lokalizacyjnym)

Akcesoria dodatkowe

klamry zaciskowe (nadawcze i odbiorcze) 100mm i 50mm
łącznik do kabli pod napięciem
wtyk do gniazda domowej instalacji elektrycznej

Temperatury

pracy: od -20°C do +50°C
przechowywania: od -40°C do +70°C

Normy jakości

BS5750/ISO9001/EN29001

Zgodność z normami

Certyfikat CE zgodny z Europejską Dyrektywą R&TTE 1999/5/EC
Normy FCC (rozdz. 15)

Gwarancja

12 miesięcy

Generator RD4000T10

Właściwości mechaniczne

Obudowa z wysokoodpornego tworzywa sztucznego wytrzymująca upadek z wysokości jednego metra na betonowe podłoże
Wymiary: szerokość/długość/wysokość 180mm/350mm/230mm
Waga: około 4,3 kg

Tryby pracy

indukcyjny
podłączenie bezpośrednie
lokalizacja uszkodzeń (podłączenie bezpośrednie)
pomiarowy
ACID-M w trybie podłączenia bezpośredniego (opcja)
diagnostyka rurociągów w trybie podłączenia bezpośredniego (opcja)
Podłączane akcesoria wykrywane są automatycznie, równolegle załączane/udostępniane są odpowiednie dla nich tryby i częstotliwości pracy oraz ograniczenia mocy. W przypadku nie podłączenia akcesoriów ustawianym domyślnie trybem jest tryb indukcyjny.

Dostępne częstotliwości

do dwóch częstotliwości w trybie indukcyjnym z następujących: 8,192; 32,768; 65,536 kHz lub dwie częstotliwości z następujących 65,526; 83,000 i 200,000 kHz

inne tryby *

do szesnastu częstotliwości przy bezpośrednim podłączeniu

tryb CD: można wykorzystać do czternastu par CD na każde z przyłączonych akcesoriów

Konfiguracja dostępnych częstotliwości dokonywana jest fabrycznie lub przez sprzedawcę, niemniej możliwa jest zmiana ich za pośrednictwem internetu.

Częstotliwości dostępne w trybie indukcji są konfigurowane fabrycznie i muszą być ustalone na etapie zamawiania sprzętu.

***) Nie wszystkie częstotliwości będą dostępne dla różnych trybów i akcesoriów, niektóre akcesoria mogą ograniczać wybór dostępnych częstotliwości (np. klamry sygnałowe).**

Lokalizacja uszkodzeń

częstotliwość pracy 8,192kHz/8Hz, sygnał kompatybilny z trybami pracy istniejących urządzeń Radiodetection do lokalizacji uszkodzeń

Napięcie lokalizacji uszkodzeń 120V przy 8mA (maksymalnie)

Sygn. dźwiękowa

głośność wewnętrznego głośnika może być wybrana spośród czterech wartości

jakość podłączenia: ton z zakresu 40-400Hz (im niższy tym lepsze podłączenie)

niski stan baterii: jednosekundowa przerwa w generowanym tonie co 5 sek.

stan alarmowy: dźwięk ostrzegawczy

niewłaściwy wybór: jeden krótki dźwięk 200Hz

ostrzeżenie o kablu pod napięciem: ciągły sygnał

Sygn. wizualna

panel LCD z podświetlaniem załączanym automatycznie sygnalizującym następujące informacje:

- napięcie/natężenie/opór linii
- tryb pracy i częstotliwość
- poziom mocy wyjściowej
- stan baterii/zasilanie zewnętrzne
- ustawienie głośności
- graficzna ilustracja sposobu podłączenia do linii
- ostrzeżenia o kablu pod napięciem

Zabezpieczenie wyjścia

Wyjście zabezpieczone przed napięciami do 240V AC RMS za pomocą automatycznego wyłącznika.

Generowany sygnał

Ciągła fala sinusoidalna o wybranej częstotliwości lub złożona fala dla celów lokalizacji uszkodzeń. Sygnał jest przerywany raz na pięć sekund przez jedną sekundę (zgodnie z generowanym tonem z głośnika) w sytuacji niskiego poziomu baterii. Sygnał służący do lokalizacji uszkodzeń nie jest przerywany w takiej sytuacji.

Parametry pracy

Poziom sygnału wyjściowego	Napięcie przy obwodzie otwartym*	Prąd ograniczający	Maksymalna moc**
1	30/50V RMS	10mA	0,50W
2	30/50V RMS	30mA	1,50W
3	30/50V RMS	60mA	3,00W
4	30/50V RMS	100mA	5,00W
5	30/50V RMS	200mA	10,00W
6	30/50V RMS	400mA	10,00W
7	30/50V RMS	700mA	10,00W
8	30/50V RMS	1A	10,00W

* Napięcie może być zwiększone z domyślnego 30V do 50V za pośrednictwem menu. Po wyłączeniu i ponownym włączeniu urządzenia ustawiane jest napięcie domyślne.

** Moc wyjściowa może wynosić maksymalnie 10W. Dla częstotliwości 45kHz i wyższych moc wyjściowa ograniczana jest do 1W dla zapewnienia zgodności z normami.

Indukcja

Sygnał może być ustawiony jako jedna z czterech wartości: 25%, 50%, 75% i 100%, przy częstotliwościach 45kHz i powyżej, moc wyjściowa zredukowana jest do 1W dla zapewnienia zgodności z normami.

Zasilanie

12 alkalicznych baterii LR20 (D) 1,5V
żywołność baterii (czas/moc): >4 godz / 10W; >15 godz / 5W; > 24 godz / 1W.
Opcjonalny pakiet akumulatorów ładowalnych

Gniazda przyłączeniowe

RS232
Gniazdo akcesoriów dodatkowych

Akcesoria standardowe

przewód podłączenia bezpośredniego do linii
przewód zasilania zewnętrznego 12V (do gniazda zapalniczki samochodowej)
szpilka uziomowa
torba (w zestawie lokalizacyjnym)

Akcesoria dodatkowe

klamry zaciskowe (nadawcze i odbiorcze) 100mm i 50mm
łącznik do kabli pod napięciem
wtyk do gniazda instalacji domowej elektrycznej
Akcesoria dodatkowe są automatycznie rozpoznawane przez generator po ich przyłączeniu i odpowiednio do nich udostępniane są tryby pracy.

Temperatury

pracy: od -20°C do +50°C
przechowywania: od -40°C do +70°C

Normy jakości

BS5750/ISO9001/EN29001

Zgodność z normami

Europejska Dyrektywa R&TTE 1999/5/EC
Normy FCC (rozdz. 15)

Gwarancja

12 miesięcy

Lokalizator RD4000RX

Własności mechaniczne

Obudowa z wysokoodpornego tworzywa sztucznego wytrzymująca upadek z wysokości jednego metra na betonowe podłoże

Wymiary: 690mm/280mm/123mm

Waga: wersja standard: około 2,8 kg

wersja EMS: około 3,2 kg

Tryby pracy

Tryb	Częstotliwość	Pasma / Hz	Czułość	Zasięg pomiaru głębokości (m)	
				dobre warunki	słabe warunki
Power	40 Hz – 700 Hz	500	7,5 mA	3	2
Radio	14 kHz – 26 kHz	10 000	20 μ A	2	1
Częstotliwości aktywne	8 kHz – 100 kHz	10, 20 lub 40	25 μ A	5	2
Częstotliwości aktywne	100 kHz – 200 kHz	10, 20 lub 40	50 μ A	3	2
CD	do 1024 kHz	10, 20 lub 40	250 μ A	5	2
Lf	do 2048 kHz	10, 20 lub 40	250 μ A	5	2
CPS	100 Hz lub 120 Hz	10, 20 lub 40	10 μ A	3	2
FF	8 Hz i 8,192 kHz	10 lub 20	2 μ V przy 1M Ω	3	2
		10	100 μ A	-	-

Dokładność lokalizacji: 5% głębokości

Dokładność pomiaru natężenia prądu sygnałowego: 5%

Dokładność pomiaru głębokości: 5%

Zakres głębokości: tryb Linia: do 3m przy 5% dokł., do 5m przy 10% dokł.

tryb Sonda: do 8m (przy wykorzystaniu SuperSondy)

Wskazania wizualne

Wyświetlacz LCD udostępniający następujące informacje:

- moc odbieranego sygnału
- głębokość posadowienia danej linii
- głębokość sondy sygnałowej
- wartość prądu sygnałowego
- poziom wzmacnienia
- tryb pracy
- tryb linia/sonda
- tryb szczytowy, zerowy/pojedynczy
- strzałki kierunkowe
- stan baterii
- siła tonu głośnika
- strzałki kierunkowe CD
- podłączone akcesoria

Wskazania dźwiękowe

sygnał dźwiękowy emitowany przez wodoszczelny głośnik wewnętrzny lub słuchawki

Anteny kierunkowe

dwie poziome i jedna pionowa

Konfiguracje pracy anten

pojedyncza pozioma antena dla odbioru sygnału szczytowego (szerokiego)

dwie anteny poziome w trybie szczytowym standardowym

anteny poziome i pionowa w trybie zerowym

Sterowanie wzmacnieniem

wychyłowe pokrętko

Zasilanie

cztery baterie alkaliczne LR20

opcjonalnie pakiet akumulatorów NiMH

Czas pracy

RX: powyżej 16 godzin przy 20°C
MRX: powyżej 8 godzin przy 20°C (tryb EMS)

Zakres temperatur

temperatura pracy: -20°C do +50°C
temperatura przechowywania: -40°C do +70°C

Gniazda zewnętrzne

RS232, gniazdo akcesoriów, gniazdo słuchawkowe

Akcesoria standardowe

przewód RS232, torba (w zestawie lokalizacyjnym)

Akcesoria opcjonalne

sondy sygnałowe, anteny odbiorcze, anteny stetoskopowe, słuchawki, antena podwodna, pakiet akumulatorów NiMH, ramka A-Frame, rejestrator danych

Automatyczne wykrywanie akcesoriów

Następujące akcesoria są wykrywane przez urządzenie po ich podłączeniu i wybierany jest odpowiedni dla nich tryb(y) pracy:

- klamry zaciskowe (standardowe i CD)
- antena podwodna
- sondy sygnałowe
- anteny stetoskopowe (standardowe i CD)
- ramka A-Frame do lokalizacji uszkodzeń

Lokalizacja markerów EMS (tylko odbiornik typu RD4000MRX):

wykrywanie standardowych (kulistych) markerów wszystkich typów do głębokości 1,4m
wykrywanie dużych markerów do 3m
wykres i dźwięk sygnalizujący siłę sygnału
manualne przełączanie trybów wykrywania (czułości)

Kompatybilność z innymi urządzeniami

z generatorami RD4000 T3, T3F, T10, PTX-3 oraz LMS (jak również z produkowanymi przez Radiodetection generatorami wcześniejszych wersji)

Normy jakości

BS5750/ISO 9001/EN29001

Zgodność z normami

Certyfikat CE zgodny z Europejską Dyrektywą R&TTE 1999/5/EC
Normy FCC (rozdz. 15)

Gwarancja

12 miesięcy