

# Lokalizatory kabli i rur firmy Rycom Instruments

Tomasz Koczorowicz

**Przy braku właściwej dokumentacji zlokalizowanie awarii w kablu lub wyznaczenie trasy ułożenia kabla czy rurociągu bez odpowiednich przyrządów jest zadaniem kłopotliwym, a często wręcz niemożliwym do wykonania. Znajomość położenia instalacji w ziemi ma zasadnicze znaczenie dla bezpieczeństwa pracy i uniknięcia niepotrzebnych kosztów związanych z przypadkowymi uszkodzeniami kabli lub rurociągów. W artykule opisano przenośne lokalizatory amerykańskiej firmy Rycom Instruments, przystosowane do pracy w terenie.**

Rycom Instruments ma w swojej ofercie całą gamę lokalizatorów od urządzeń najprostszych do wielofunkcyjnych. Większość z nich składa się z dwóch części – nadajnika i odbiornika sygnału. Wyjątek stanowi lokalizator przeznaczony do trasowania przebiegu kabli energetycznych znajdujących się pod napięciem (tzw. lokalizacja pasywna), który składa się wyłącznie z odbiornika.

## Trasowanie obiektów z nieprzewodzących materiałów

W tym przypadku rolę nadajnika pełni aktywna sonda z wbudowanym mikronadajnikiem.

Firma Rycom Instruments oferuje dwa rodzaje sond. Służą do trasowania przebiegu wszelkich nieprzewodzących obiektów, np. rurociągów z tworzywa sztucznego lub żeliwa, których rozmiary pozwalają na zastosowanie sond. Za ich pomocą można lokalizować zatory, miejsca zamuleń drenów itp.. Jeżeli sonda znajduje się w powietrzu, nadawany sygnał wykrywany jest przez odbiornik w odległości do 6 m, jeżeli otoczona jest żeliwem – w odległości do 3 m.

Sondy mają długość 9,4 cm, średnicę 3,3 cm oraz cylindryczny kształt, który ułatwia



Rys.1. Sonda typu 8840S, 8844S, 8846S z mikronadajnikiem

ich przemieszczanie wzdłuż rur. Zasilane są z baterii. Żywotność baterii wynosi 8 godzin. Materiał, z którego wykonano obudowy sond gwarantuje bardzo dużą trwałość mechaniczną. Oferowane są wykonania z trzema różnymi częstotliwościami pracy:

- 512 Hz (sonda 8846S),
- 815 Hz (sondy 8840S, 8840FS)
- 8kHz (sonda 8844S).

Sondy wyposażono w gwintowane gniazdo, do którego mocowana jest taśma, sznurek lub elastyczny pręt z tworzywa sztucznego.

W ofercie Rycom Instruments znajdują się zestawy do trasowania przebiegu obiektów z nieprzewodzących materiałów. Oprócz sondy w skład zestawu pracującego na określonej częstotliwości wchodzi odbiornik. Dostępne są lokalizatory z analogowym odbiornikiem, w który standardowo wyposażane są zestawy serii 8840 lub z cyfrowym odbiornikiem będącym na wyposażeniu zestawu 8868.

## Path Finder 8840 i 8850

Lokalizatory wchodzące w skład obu serii składają się z dwóch części – nadajnika i odbiornika. Cechą charakterystyczną wszystkich zestawów jest odbiornik z analogowym (wychyłowym) wskaźnikiem poziomu sygnału. Operator ma możliwość regulacji wzmocnienia w układzie detekcji. Wskazaniu optycznemu towarzyszy sygnalizacja akustyczna z natężeniem dźwięku w zakresie do 126 dB. Poszczególne zestawy urządzeń różnią się m.in.



Rys. 2. Lokalizator Rycom Path Finder seria 8850

wartościami oraz ilością częstotliwości pracy. Zestawy serii 8840 wyposażono w jedną (512 Hz, 815 Hz, 8 kHz lub 82 kHz), natomiast urządzenia z serii 8850 (rys. 2) – w dwie częstotliwości pracy (815 Hz i 82 kHz). Zestaw Rycom 8858 umożliwia ponadto trasowanie przebiegu kabli znajdujących się pod napięciem (tzw. lokalizacja pasywna – bez użycia nadajnika).

Mniejsze częstotliwości (od 512Hz do 8kHz) najlepiej sprawdzają się podczas trasowania przebiegu kabli, rur ze stali lub miedzi. Wówczas sygnał z nadajnika doprowadzany jest do obiektu metodą bezpośredniego (galwanicznego) podłączenia. Dzięki temu prawdopodobieństwo błędnej lokalizacji oraz zaindukowania sygnału w sąsiedniej rurze lub kablu jest zredukowane do minimum. Mniejsze częstotliwości pracy umożliwiają trasowanie przebiegu obiektów w większych odległościach od nadajnika. Lokalizatory wyposażone



Rys. 3. Uchwyty cęgowe do sprzężenia indukcyjnego

w częstotliwość 82 kHz pozwalają doprowadzać sygnał z nadajnika do obiektu na trzy różne sposoby – wspomnianą wcześniej metodą bezpośredniego podłączenia, metodą sprzężenia indukcyjnego poprzez postawienie nadajnika nad obiektem lub metodą sprzężenia indukcyjnego poprzez objęcie obiektu sztywnym lub elastycznym uchwytem cęgowym (rys. 3).

Wyższe częstotliwości umożliwiają doprowadzenie sygnału do obiektu wówczas, kiedy galwaniczne podłączenie nie jest możliwe do wykonania. Zestawy Rycom 8856 i 8858 można opcjonalnie wyposażyć w tzw. sondę powrotną – ramkę z dwiema sondami do pomiaru spadku napięcia w gruncie (rys. 4), która pozwala lokalizować miejsca występowania zwarć doziemnych kabli oraz uszkodzeń izolacji rurociągów.

W wyniku przepływu prądu upływowego do ziemi powstaje spadek napięcia w gruncie. Właśnie ten spadek mierzony jest przez sondę powrotną. Czym większa różnica potencjałów mierzona przez sondę, tym bliżej miejsca awarii. Bardzo wyrafinowane układy detekcji oraz filtracji sygnałów interferencyjnych pozwoliły obniżyć moc wyjściową nadajnika do zaledwie 0,1 W, co istotnie wpłynęło na żywotność baterii zasilających nadajnik. Większość lokalizatorów pozwala trasować obiekty według sygnału maksymalnego (tryb *peaking*) lub minimalnego (tryb *nulling*). Oznacza to, że odbiorniki mają wbudowane dwie anteny umieszczone we wzajemnie prostopadłych płaszczyznach.

Istnieje także możliwość wyznaczania metodą triangulacyjną głębokości zalegania obiektu pod ziemią. Wszystkie zestawy umieszczono w solidnych obudowach. Ich jaskrawożółty kolor powoduje, że urządzenia są widoczne w terenie. Walizka nadajnika ma specjalnie przygotowane miejsce do umieszczenia odbiornika, dzięki czemu całość jest dobrze chroniona w transporcie i łatwa do przenoszenia. Lokalizatory serii 8840 i 8850 znajdują zastosowanie w pracy elektroinstalatorów, serwisu telewizji kablowej, firm teletechnicznych, przedsiębiorstw wodociągów i kanalizacji, hydraulików, służb gazowniczych, geodetów, służb technicznych zakładów przemysłowych oraz wszędzie tam, gdzie oczekuje się precyzyjnej lokalizacji przy małych nakładach finan-



Rys. 4.  
Sonda  
powrotna



Rys. 5.  
Lokalizator  
Rycom  
zestaw 8868

sowych. Doskonale nadają się do trasowania abonenckich par w telekomunikacji, kabli energetycznych, rur gazowych oraz instalacji wodociągowych, przewodów sygnalizacyjnych, żeliwnych rur kanalizacyjnych, metalowych rur i wszelkich innych ciągów metalicznych.

### Zestaw 8868

Podobnie jak w przypadku lokalizatorów serii 8840 i 8850, również ten zestaw składa się z nadajnika i odbiornika (rys. 5).

Elementem, który różni zestaw Rycom 8868 od lokalizatorów serii 8840, 8850 jest odbiornik z ciekłokrystalicznym, podświetlanym wyświetlaczem i ergonomicznym panelem sterującym. Wskazaniu optycznemu towarzyszy sygnalizacja akustyczna o natężeniu dźwięku w zakresie do 126 dB. Odbiornik wyposażono w regulację wzmożenia sygnału oraz możliwość wykrywania sygnału maksymalnego (tryb peaking) lub minimalnego (tryb nulling). Analogo-

wo-cyfrowemu wskazaniu poziomu odbieranego sygnału towarzyszy pomiar relatywnej wartości natężenia prądu płynącego przez obiekt. Dysponując taką informacją zdecydowanie ograniczone jest ryzyko związane z trasowaniem przebiegu tych obiektów, które przenoszą sygnał pasożytniczy o częstotliwości generowanej przez nadajnik. Skokowa zmiana wskazania natężenia prądu pomiarowego oznacza, że operator zszedł z trasy i kieruje się wzdłuż przebiegu niewłaściwego obiektu. Wykonany w technologii mikroprocesorowej odbiornik poprawia komfort pracy. W wyniku jednokrotnego naciśnięcia przycisku mierzona jest głębokość zalegania obiektu w gruncie (zakres pomiarowy do 4,3 m). Bateria zasilająca pozwala na 40-godzinną ciągłą pracę odbiornika.

W skład zestawu Rycom 8868 wchodzi niewielki rozmiarami nadajnik o mocy 0,1 W. Komplet baterii pozwala na co najmniej 120-godzinną ciągłą pracę nadajnika. Zestaw Rycom 8868 wyposażono w trzy częs-

totliwości pracy (815 Hz, 8 kHz i 82 kHz) oraz lokalizację pasywną bez użycia nadajnika, czyli możliwość trasowania przebiegu kabli będących pod napięciem. Sygnał z nadajnika doprowadzany jest do obiektu na trzy różne sposoby – metodą bezpośredniego podłączenia, metodą sprzężenia indukcyjnego poprzez postawienie nadajnika nad obiektem lub metodą sprzężenia indukcyjnego poprzez objęcie obiektu sztywnym lub elastycznym uchwytem cęgowym. Przyrząd można opcjonalnie wyposażać w sondę powrotną do lokalizowania zwarć doziemnych kabli oraz uszkodzeń izolacji rurociągów. Nadajnik i odbiornik przechowywane są w specjalnych futerałach z materiału. Zestaw Rycom 8868 jest rozwiązaniem przejściowym między prostszymi urządzeniami serii 8840, 8850 a najbardziej rozbudowanymi urządzeniami serii 8870.

### Seria 8870

W skład serii wchodzi zestawy 8876 (rys. 6), 8877CP i 8878.

Każdy z wymienionych lokalizatorów zawiera nadajnik i odbiornik. Elementem, który różni przyrządy tej serii od urządzenia Raycom 8868 jest nadajnik ze zwiększoną mocą wyjściową 2,6 W. Nadajnik może generować jedną częstotliwość pracy (815 Hz lub 82 kHz) lub obie jednocześnie. Układy wyjściowe nadajnika automatycznie dostosowują impedancję wyjściową do impedancji obiektu w zakresie od 5 W do 2000 W. Istnieją dwie wersje urządzenia, pierwsza z zasilaniem baterijnym i druga z 12 V 7 Ah akumulatorem oraz wbudowaną ładowarką. Komplet baterii pozwala na co najmniej 8-godzinną ciągłą pracę, a w przypadku akumulatora okres ten wydłuża się do 10 godzin.

Możliwości odbiorników serii 8870 są zbliżone do odbiornika z zestawu Raycom 8868. Zostały wzbogacone o dodatkowy tryb precyzyjnego wskazania wartości maksymalnej odbieranego sygnału. Lokalizatory serii 8870 wyposażono w dwie częstotliwości pracy (815 Hz, 82 kHz) oraz lokalizację pasywną obiektów będących pod napięciem o częstotliwości 50/60 Hz. Dodatkowo Raycom 8876 wykonuje lokalizację pasywną obiektów przenoszących sygnały o częstotliwości innej niż 50/60 Hz, a Raycom 8877CP – lokalizację pasywną obiektów przenoszących sygnały o częstotliwości 120 Hz (ochrona katodowa).

Na szczególną uwagę zasługuje możli-

R E K L A M A

Profesjonalna aparatura pomiarowa  
najlepszych producentów z UE i USA dla  
energetyki oraz elektro-instalatorów

### TOMTRONIX

Dystrybutor firmy Megger® oraz HT Italia®  
Aleja Piłsudskiego 135, 92-318 Łódź  
Tel. (42) 676-06-33 Tel./Fax. (42) 674-74-55  
www.tomtronix.com.pl  
tomtronix@tomtronix.com.pl



Rys. 6.  
Lokalizator  
Rycom  
zestaw 8876

wość trasowania przebiegu np. rur gazowych, pancerzy kabli, dla których zastosowano ochronę katodową – metodę przeciwkorozyjnej ochrony elektrochemicznej. Sygnał z nadajnika doprowadzany jest do obiektu na trzy różne sposoby – metodą bezpośredniego podłączenia, metodą sprzężenia indukcyjnego poprzez postawienie nadajnika nad obiektem lub metodą sprzężenia indukcyjnego poprzez objęcie obiektu sztywnym lub elastycznym uchwytem cęgowym. Przyrząd można opcjonalnie wyposażyć w sondę powrotną do lokalizowania zwarć doziemnych kabli oraz uszkodzeń izolacji rurociągów. Nadajniki i odbiorniki umieszczone w solidnych obudowach. Oba urządzenia przechowywane są w specjalnych futerałach z materiału. Lokalizatory serii 8870 znajdują zastosowanie w szczególnie uciążliwych warunkach przemysłowych, wszędzie tam gdzie występuje duże zagęszczenie instalacji podziemnych oraz silne źródła zakłóceń i interferencji.

### Podsumowanie

Dzięki zaawansowanej technologii mikroprocesorowej udało się skonstruować urządzenia o uniwersalnym zastosowaniu, które pozwalają na efektywną pracę w terenie, również w trudnych warunkach atmosferycznych przy temperaturach do  $-20^{\circ}\text{C}$ . Znacznie uproszczono czynności związane z użytkowaniem lokalizatorów. Urządzenia firmy Raycom Instruments nie wymagają żadnych przeszkoleń, a ich obsługa jest intuicyjna, wskazania czytelne i zrozumiałe dla personelu technicznego. W artykule przedstawiono tylko część urządzeń produkowanych przez amerykańską firmę. W swojej ofercie ma ona również lokalizatory znaczników elektronicznych, którymi są oznaczane instalacje energetyczne, wodne, gazowe, telefoniczne itp. oraz detektory ferromagnetyków.

**Tomasz Koczorowicz**  
Autor jest...

