

# Voltcraft LSG-4 DMM

## Multimetr i lokalizator przewodów

*Jak można znaleźć, które przewidywane przebiegają przewody instalacji elektrycznej, telekomunikacyjnej lub nagłośnieniowej? Nie stanowi to żadnego problemu, jeśli są widoczne. A jeśli nie? Wiele razy słyszałem o różnych metodach lokalizacji, „wpuszczaniu” sygnałów, lokalizowaniu przewodów za pomocą cewki i tym podobnych. Można posłużyć się tymi metodami, można również zdemolować pomieszczenie rozkuwając ścianę, ale moim zdaniem lepiej jest zastosować sprawdzoną metodę i odpowiedni przyrząd – Voltcraft LSG-4 DMM.*

Wydaje mi się, że podstawową funkcją przyrządu dostarczonego nam do przetestowania jest lokalizacja przewodów elektrycznych. Mówiąc potocznie – ułatwienie odnalezienia miejsc, w których przebiegają ukryte pod tynkiem lub np. pod panelami czy płytkami podłogowymi i stwierdzenia, gdzie są przyłączone. Dodatkowo do tej funkcji, przyrząd jest wyposażony w multimetr mierzący napięcie, rezystancję, umożliwiającą przetestowanie złącza PN oraz sprawdzenie przejścia lub zwarcia. Na rzecz postawionej tezy świadczy fakt, że opisywany instrument ma przewody testowe, których nie można odłączyć: parę wyposażoną w klipsy oraz pojedynczy, zakończony 4-kontaktowym wtykiem RJ-11.

W opakowaniu przyrządu znajdziemy dwa elementy. Jeden z nich jest nadajnikiem sygnału testowego z multimetrem, natomiast drugi to odbiornik z anteną schowaną w twardej osłonie z tworzywa sztucznego. Odbiornik nieco przypomina wyglądem sondę stanów logicznych ze wskaźnikiem akustycznym. Wydaje mi się, że jest on po prostu czułym wzmacniaczem akustycznym – być może wyposażonym w jakiś nieskomplikowany detektor diodowy na wejściu – o czym świadczy wrażliwość na zaburzenia odbierane z otoczenia, przydźwięk sieciowy oraz dotykanie końcówki palcami. Obwód wzmacniacza jest zamknięty w obudowie z tworzywa sztucznego z potencjometrem i przyciskiem załączającym głośnik. Opcjonal-

# CONRAD



nie zamiast głośnika można używać słuchawek – ich gniazdo (jack 3,5 mm) znajdziemy na obudowie. Siłę głosu reguluje się za pomocą potencjometru z włącznikiem. Odbiornik jest zasilany z baterii 9 V typu 6F22.

Nadajnik sygnałów testowych wyglądem przypomina multimetr. Obudowa z tworzywa sztucznego jest osłonięta gumową koszulką zabezpieczającą ją przed uderzeniem i upadkiem. Z tyłu obudowy umieszczono podpórkę, która umożliwia ustawienie nadajnika na stole w pozycji pionowej, która może przydać się podczas pomiaru napięcia lub rezystancji. Obudowa rozszerza się ku górze, co ułatwia jej trzymanie. Na „górnym” końcu obudowy są zamocowane kable doprowadzające do mierzonego obwodu sygnał testowy oraz wskaźnik optyczny sygnalizujący za pomocą kolorów poprawność napięcia w gniazdku telefonicznym (polaryzacja i obecność napięcia), sygnał dzwonienia lub ciągłość mierzonego obwodu. Poniżej wskaź-

nika umieszczono gumowe przyciski, od lewej: załączający nadajnik (Tone), umożliwiający wybór sygnału testowego (Sel) i załączający test ciągłości obwodu (Cont). Pod nimi znajdziemy typowe pokrętkę wyboru funkcji pomiarowej, identyczne jak w większości multimetrów. Pod nim, co jest nietypowe, umieszczono wyświetlacz, a jeszcze niżej przyciski do wyboru trybu pomiarowego. I wreszcie, na samym dole, pod przyciskami znajdziemy gniazda przewodów pomiarowych multimetru. Moim zdaniem, takie umieszczenie wyświetlacza nie jest zbyt funkcjonalne – przytrzymując przyrząd ręką lub zmieniając funkcję pomiarową, po prostu zasłaniający wyświetlacz.

Lokalizowanie przewodów polega na doprowadzeniu do nich sygnału testowego z nadajnika i poszukiwaniu go za pomocą odbiornika. Generator sygnału testowego jednocześnie zasila przewody zakończone klipsami oraz wtykiem telefonicznym RJ-11. Dzięki temu można

go wygodnie doprowadzić do mierzonego przewodu, rury metalowej, szyny, gniazdka telefonicznego i innych, bez potrzeby dodatkowego przełączania. Co ważne, podczas wykonywania pomiarów, mimo iż przyrząd ma odpowiednie zabezpieczenia, testowany przewód dołączony do nadajnika nie może być pod napięciem. Przewody nie muszą być zwarte na końcu. Czarnym klipsiem „łapie się” potencjał ziemi, natomiast czerwonym mierzonego obwód. Producent podaje, że można w ten sposób odnajdywać przewody czy rury pod 15-centymetrową warstwą tynku. Typowo, w naszych mieszkaniach są one schowane na głębokości 2-3 cm, więc zasięg detekcji jest wystarczający do większości popularnych zastosowań.

Nadajnik rozpoczyna pracę po wciśnięciu przycisku „Tone”. Za pomocą przycisku „Sel” można wybrać jeden z dwóch dźwięków – modulowany lub ciągły. Dźwięk nadajnika jest słyszalny w głośniku lub słuchawkach po włączeniu odbiornika, ustawieniu odpowiedniego poziomu głośności oraz naciśnięciu czerwonego przycisku i zbliżeniu końcówki-anteny do mierzonego obwodu. Odbiornik jest bardzo czuły i nierzadko w czasie testów okazywało się, że odbierał sygnał pomimo stosunkowo dużej odległości anteny od mierzonego obwodu, jednak – co oczywiste – poszukiwany przewód czy rura instalacyjna są tam, gdzie słychać najsilniejszy dźwięk. Inna konsekwencja dużej czułości jest taka, że ustawienie zbyt dużego poziomu dźwięku powoduje, że odbiornik „zbiera” z otoczenia zakłócenia w postaci przydźwięku. Dlatego zasadna wydaje się sugestia producenta zawarta w instrukcji, aby używać słuchawek i dzięki temu mniejszego wzmocnienia. Z drugiej strony wiadomo jednak, że przy pracach instalacyjnych lub budowlanych, używanie słuchawek nie jest zbyt wygodne i raczej będzie stosowany głośnik odbiornika.

Multimetr, w który jest wyposażony nadajnik, jest moim zdaniem raczej „na doczepkę”. Umożliwia pomiar napięcia stałego i przemiennego o wartości do 600 V (kat. III), rezystancji do 20 M $\Omega$  oraz testowanie złącza PN i zwarć napięciem 1,5 V (typowy prąd testowy 1 mA). Częstotliwość mierzonego napięcia przemiennego powinna mieścić się w zakresie tj. 50...60 Hz. Zakresy pomiarowe są wybierane automatycznie – multimetr ma ich pięć dla pomiaru napięcia stałego, cztery dla przemiennego i sześć dla rezystancji. Test ciągłości obwodu może być wykonany na dwa sposoby. Pierwszy z nich polega na pomiarze obwodu za pomocą nadajnika – po wciśnięciu przycisku „Cont”, jeśli rezystancja obwodu jest mniejsza od 10 k $\Omega$ , zaświeca się zielony sygnalizator umieszczony na górze przyrządu. Drugi sposób polega na użyciu multimetru – selektorem wybieramy test ciągłości, dołączamy kable pomiarowe multimetru do gniazd, a dalej wszystko odbywa się w typowy sposób. Jeśli rezystancja obwodu jest mniejsza od 35  $\Omega$ , to zostanie załączony sygnał akustyczny. Na

Tabela 1. Parametry techniczne lokalizatora przewodów z multimetrem Voltcraft

LSG-4 DMM	
Wyświetlacz	4 cyfry + symbole dodatkowe Maksymalne wskazanie: 2000
Rezystancja wejściowa na zakresie pomiaru napięcia	Lepsza niż 7,5 M $\Omega$
Zasilanie – nadajnik z multimetrem – odbiornik	Bateria 9 V (6F22) i dwa paluszki AAA Bateria 9 V (6F22)
Wymiary: – nadajnik z multimetrem – odbiornik	162 mm×74 mm×44 mm 233 mm×56 mm×27 mm
Kategoria ochrony (tylko nadajnik z multimetrem)	CAT III 600 V, stopień zanieczyszczenia 2
Niepewność pomiaru napięcia DC:	
200 mV	±(0,8%+4 dgt.), rozdzielczość 0,1 mV
2 V/20 V/ 200 V/600 V	±(1,3%+4 dgt.), rozdzielczość 0,001 V/0,01 V/0,1 V/1 V
Niepewność pomiaru napięcia AC (50...60 Hz):	
2 V/ 20 V	±(1,3%+6 dgt.), rozdzielczość 0,001 V/0,01 V
200 V/600 V	±(1,8%+10 dgt.), rozdzielczość 0,1 V/1 V
Niepewność pomiaru rezystancji:	
200 $\Omega$	±(1,0%+6 dgt.), rozdzielczość 0,1 $\Omega$
2 k $\Omega$ /20 k $\Omega$ /200 k $\Omega$	±(1,5%+4 dgt.), rozdzielczość 0,001 k $\Omega$ /0,01 k $\Omega$ /0,1 k $\Omega$
2 M $\Omega$	±(2,0%+5 dgt.), rozdzielczość 0,001 M $\Omega$
20 M $\Omega$	±(5,0%+8 dgt.), rozdzielczość 0,01 M $\Omega$
Akustyczny tester ciągłości:	
Sygnal akustyczny:	Rezystancja <35 $\Omega$ (zabezpieczenie 600 V, kat. III)
Test złącza PN:	
Napięcie testowe:	1,5 V
Prąd testowy:	1 mA (typowo)
Zabezpieczenie:	600 V, kat. III
Nadajnik sygnału testowego:	
Sygnal testowy:	Ciągły o częstotliwości 800...860 Hz, wobulowany 800...1050 Hz
Zabezpieczenie:	75 V DC, 50 V AC
Wskaźnik statusu:	
Napięcie maksymalne:	50 V AC
Optyczny tester ciągłości:	<10 k $\Omega$
Warunki użytkowania:	
Temperatura:	-10...+55 °C
Wilgotność:	<80%
Wysokość n.p.m.:	Maks. 2000 m

tym zakresie działa przycisk „Mode”, którego naciśnięcie powoduje przełączenie pomiędzy funkcją pomiaru złącza PN, a testem zwarcia. Wybrana funkcjonalność multimetru i jednostka pomiarowa są wskazywane za pomocą symboli na wyświetlaczu LCD.

Multimetr umożliwia pomiar wartości maksymalnej, która jest wykrywana i zapamiętywana po naciśnięciu „Max” oraz zatrzymanie bieżącego wyniku pomiaru po naciśnięciu „Hold”. Również w tym wypadku, wybrane funkcje są sygnalizowane na wyświetlaczu.

Przyrząd ma jeszcze jedną funkcję pomiarową, która może przydać się osobom zajmującym się instalowaniem telefonów analogowych. Po włożeniu wtyku RJ-11 do gniazdka telefonicznego, jeśli sygnał w nim występujący ma prawidłową polaryzację, to sygnalizator L1 zaświeca się na zielono, jeśli nie, to L2 świeci się na czerwono. Jeśli w czasie testu zostanie odebrany sygnał dzwonięcia, to sygnalizator L1 będzie migotał w jego takt. Ten sam test może być wykonany po dołączeniu przyrządu za pomocą przewodów z klipsami – przewód czerwony dołącza się do linii „Lb”, natomiast czarny do „La”. Napięcie mierzone nie powinno przekraczać 50 V.

Do zasilania kompletu nadajnik + odbiornik potrzeba 4 baterii – dwóch 9-woltowych 6F22 oraz dwóch paluszków AAA. Paluszki służą do zasilania multimetru, natomiast baterie 9-woltowe do zasilania nadajnika i odbiornika. Przyrząd jest dostarczany z kompletem baterii

zasilających. Ich zainstalowanie wymaga jedynie użycia wkrętaka krzyżakowego.

Podstawowe parametry lokalizatora przewodów z multimetrem Voltcraft LSG-4 DMM umieszczono w tabeli 1.

### Dla kogo LSG-4 DMM?

Lokalizator przewodów z multimetrem to solidnie wykonany przyrząd, który przyda się przede wszystkim osobom zajmującym się utrzymaniem i remontami budynków, instalowaniem okablowania sieci teleinformatycznych, elektrykom oraz mechanikom samochodowym. Moim zdaniem podstawową funkcją przyrządu jest lokalizowanie przewodów i raczej nie należy nastawiać się na pomiary za pomocą wbudowanego multimetru. Zresztą, przeciętnemu elektronikowi są potrzebne funkcje pomiaru natężenia prądu i pojemności, których nie ma ten instrument.

Miejsce użytkowania tego przyrządu to raczej nie warsztat, ale właśnie powstający lub remontowany budynek, hala fabryczna itp. Warto też pamiętać, że rury instalacyjne również przewodzą prąd elektryczny, więc i one w pewnych warunkach również mogą być odnajdywane za jego pomocą. Lokalizator LSG-4 pomoże nam w wielu różnych sytuacjach po prostu uzyskać odpowiedź na pytanie – skąd ten przewód? Moim zdaniem to nieocenione zwłaszcza w starych budynkach, dla których często nie istnieją schematy instalacji elektrycznych lub instalacjach elektrycznych pojazdów, jachtów itp.

Jacek Bogusz, EP