

Lokalizacja uszkodzeń w sieciach kablowych przy użyciu reflektometru RM-20 – ELMIER

Reflektometr kablowy RM-20, zbudowany w oparciu o nowoczesne podzespoły renomowanych firm światowych, jest jednym z trzech przyrządów pomiarowych produkowanych przez firmę ELMIER przeznaczonych do badania instalacji kablowych. Dwa pozostałe to: M-27AV – łączący w sobie funkcje miernika poziomu sygnału w.cz., analizatora widma i generatora znaczników oraz G-27 – generujący sygnały w zakresie kanału zwrotnego od 5 MHz do 65 MHz.

Reflektometr RM-20 należy do grupy urządzeń wykorzystujących technikę TDR (ang. Time Domain Reflectometry), która polega na pobudzeniu badanego odcinka instalacji kablowej impulsem elektrycznym i detekcji sygnału odbić wstecznych od niejednorodności kablowego toru przesyłowego (np. zakończenie, załamanie kabla, uszkodzenie ekranu) wpływających na lokalne zmiany impedancji falowej tego toru. Dokładny pomiar czasu od wysłania impulsu sondującego do nadejścia kolejnych impulsów odbitych oraz analiza ich kształtu pozwalają na precyzyjne określenie położenia uszkodzeń, a także na identyfikację ich rodzaju.

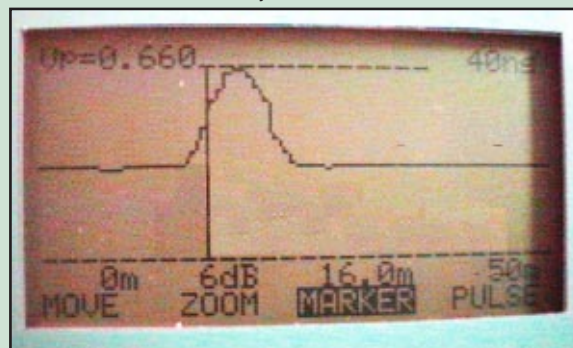
Charakterystyka i parametry techniczne przyrządu RM-20

Reflektometr RM-20 umożliwia obserwację zmian impedancji kabla na wybranym odcinku instalacji, co jest charakterystyczne dla wszystkich przyrządów TDR o odczycie graficznym i czyni je dużo bardziej przydatnymi w porównaniu z reflektometrami kablowymi o odczycie cyfrowym. Wymienione niżej cechy reflektometru RM-20 sta-

nowią o wyjątkowej funkcjonalności i uniwersalności tego urządzenia. Można nim badać nie tylko kable koncentryczne powszechnie stosowane w sieciach CATV, ale również inne kable składające się z co najmniej dwóch odseparowanych elementów metalowych, z których jeden może być osłoną lub ekranem kabla. W szczególności mogą to być kable telefoniczne, energetyczne i kable sieci komputerowych wykonane z tzw. skrętki. W związku ze zróżnicowaniem impedancji falowej wykorzystywanych w praktyce kabli wprowadzono możliwość płynnego dopasowania impedancji wyjściowej przyrządu do impedancji badanych kabli w zakresie od 25 omów do 200 omów. Dokładność pomiarów reflektometrycznych zależy również od możliwości uwzględnienia parametru zwanego współczynnikiem prędkości propagacji V_p (np. dla kabla koncentrycznego z wypełnieniem pianką polietylenową wynosi on ok. 0,82, a z wypełnieniem polietylenem 0,67). Przyrząd RM-20 umożliwia wyznaczenie tego współczynnika podczas procedury kalibracyjnej dla danego rodzaju kabla (podłączamy odcinek o dokładnie ustalonej długości) i zapisanie go w pamięci przyrządu. W ten sposób można zapamiętać parametr V_p (od 0,1 do 0,999) dla pięciu najczęściej spotykanych rodzajów kabla i przeprowadzać pomiary, wybierając na wstępie rodzaj kabla, z którego jest wykonana aktualnie badana instalacja. Użytkownik ma do dyspozycji 9 zakresów pomiarowych: 50, 100, 200, 400 i 600 m oraz 1, 2, 3 i 4 km przy dokładności pomiaru odległości wynoszącej 0,7% zakresu i maksymalnej rozdzielczości ± 25 cm. Ważną cechą, spotykaną jedynie w reflektometrach wyższej klasy, jest funkcja balansu, pozwalająca wykrywać defekty kabla już na samym jego początku. Drobne lub odległe uszkodzenia kabla wymagają większego wzmocnienia sygnału odbić i w tym celu przewidziano możliwość skokowej regulacji tego parametru co 3 dB w zakresie od 0 dB do 51 dB. Pomiary należy rozpoczynać, ustawiając w menu konfiguracyjnym reflektometru minimalną szerokość impulsu – 20 ns. Długie kable wymagają zwiększenia szerokości impulsu, która może przyjmować także wartości: 40, 100, 200, 400, 800 ns oraz 1, 2

i 5 μ s. Podczas lokalizacji uszkodzeń nawet w kablach odłączonych od sieci lub sygnału TV mogą pojawiać się przypadkowe zakłócenia. Ich wpływ na wynik pomiaru można zminimalizować, włączając cyfrową filtrację uśredniającą wskazania od 2 do 256 razy. Położenie nieciągłości kabla wyznaczamy, ustawiając marker na początku narastającego (wzrost impedancji) lub opadającego (spadek impedancji) zbocza impulsu przedstawionego na wyświetlaczu (przykład na zamieszczonej niżej fotografii).

Reflektometr RM-20 wyposażono w funkcję ZOOM – w poziomie możemy przeglądać obraz toru po 50 m w obrębie wybranego zakresu, zaś w pionie funkcja ta jest klasyczną regulacją czułości przyrządu. RM-20 posiada także pięć pamięci przebiegów. Zawartość ich można przesyłać do komputera (np. laptop) za pośrednictwem interfejsu RS-232.



Podsumowanie

Warto zauważyć, że zastosowania przyrządu RM-20 nie kończą się na lokalizacji zwarc i przerw w sieci kablowej.

Wykrywać można także:

- miejsca niedbale wykonanych połączeń odcinków kabla
- miejsca nielegalnego podłączenia się do sieci (w tym rozdzielacze sygnału)
- odcinki kabla nasiąknięte wodą lub zawilgoczone
- miejsca silnej deformacji kabla (zgniecenia lub postrzępienia).

Każdy z wyżej wymienionych defektów toru transmisyjnego na wyświetlaczu reflektometru prezentuje się w różny, bardzo charakterystyczny sposób. Współpraca przyrządu z komputerem pozwala na stworzenie okresowo weryfikowanej bazy zawierającej dane z reflektometrycznymi obrazami węzłów sieci kablowej szczególnie narażonych na ingerencję ze strony sieciowych piratów.

Więcej informacji na temat przyrządów pomiarowych firmy ELMIER znajdują Państwo na naszych stronach internetowych: www.elmier.pl.

LECH JARZĘBOWSKI

