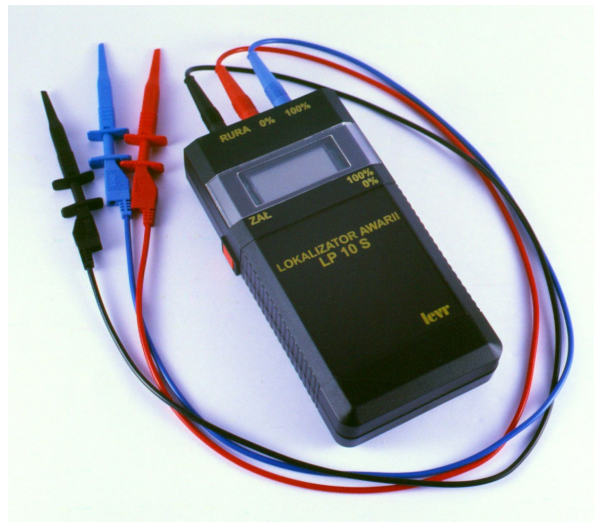


# LOKALIZATOR AWARII

## LP10S

(SYSTEM ALARMOWY REZYSTANCYJNY)



## INSTRUKCJA OBSŁUGI

**Elektroniczny Zakład Usługowo-Produkcyjny  
„LEVR”**

**03-193 Warszawa**

**ul. Krzyżówki 5.**

## 1. INFORMACJE OGÓLNE.

Przyrząd LP10S jest przeznaczony do lokalizacji wilgoci w sieciach ciepłych preizolowanych z rezystancyjnym systemem alarmowym. Wersja standardowa miernika jest przystosowana do pętli czujnikowych w których przewód oporowy ma oporność charakterystyczną wynoszącą  $5,7\Omega/m$ . Istnieje możliwość łatwego dostosowania przyrządu do systemów rezystancyjnych posiadających inne rezystancje charakterystyczne, jednak nie mniejsze niż  $0,5\Omega/m$ .

Bardzo ważnymi zaletami miernika są prostota obsługi i obiektywna interpretacja wyników pomiarów. Cechy te wynikają z cyfrowego sposobu prezentacji wartości wyników pomiarów oraz z zastosowania automatycznej kalibracji przyrządu.

## 2. POMIARY I INTERPRETACJA WYNIKÓW.

Elementami układu alarmowego są: przewód rezystancyjny, przewód miedziany, rura przewodowa, rura osłonowa, izolacja poliuretanowa. Połączenie przyrządu z układem alarmowym oraz wykonanie cyklu pomiarowego składa się z następujących czynności:

1. Wetknąć przewody pomiarowe do gniazd przyrządu LP10S zachowując zgodność kolorów. Na przykład czerwony przewód pomiarowy włożyć do czerwonego gniazda pomiarowego.
2. Dołączyć zielony (niebieski) przewód pomiarowy do przewodu miedzianego (izolacja zielona) instalacji alarmowej.
3. Połączyć czerwony przewód pomiarowy z przewodem oporowym (izolacja czerwona) obwodu alarmowego.
4. Połączyć przyrząd LP10S z rurą stalową za pomocą czarnego przewodu pomiarowego i przyłącza magnetycznego.
5. Ustawić przełącznik miernika oznaczony symbolem 0% / 100% w położenie 0%.
6. Wcisnąć przełącznik START i po ustaleniu się wskazania zapisać wartość wyniku pomiaru.
7. Ustawić przełącznik przyrządu oznaczony symbolem 0% / 100% w położenie 100%.
8. Wcisnąć przełącznik START i po uzyskaniu wskazania zapisać wartość wyniku pomiaru.
9. Te same czynności powtórzyć na drugim końcu układu alarmowego. Przed przejściem na nowe stanowisko pomiarowe należy zewrzeć ze sobą przewody oporowy i miedziany.

Jeden cykl pomiarowy lokalizatora LP10S trwa kilkadziesiąt sekund. Każdy cykl kończy się wpisaniem na wyświetlacz cyfrowy nowej wartości wyniku pomiaru. Zmiany wskazań są sygnalizowane pojawieniem się lub wygaszeniem znaku „:”. Inaczej mówiąc, jeżeli jakaś wartość wyniku pomiaru jest poprzedzona symbolem „:”, to następna zostanie wyświetlona bez tego znaku itd.

Wskazania przyrządu określające miejsce występowania wilgoci są podawane w procentach długości badanej sieci a nie w metrach. Ustawienie przełącznika z oznaczonymi pozycjami 0% i 100% umożliwia wyznaczenie odległości do miejsca zawilgocenia od stanowiska pomiarowego (położenie 0%) lub od przeciwległego końca rurociągu (100%). Wynika z tego, że suma uzyskanych wyników dla dwóch położen przełącznika powinna wynosić dokładnie 100%. W praktyce wynosi ona około 100% z uwagi na błąd pomiaru wnoszony przez miernik lub rozległe zawilgocenie. Podczas wykonywania pomiarów wartości wyników mogą być stałe lub zmienne. Zmienność może mieć charakter oscylacyjny lub ciągły (systematyczne narastanie lub malenie). Oscylacja wyników występuje głównie podczas pomiarów sieci

cieplnych o długości mniejszej niż 100m. Jednak w takich przypadkach, zmiany wartości wyników pomiarów o dziesiąte części procenta dają błąd lokalizacji nie większy niż 1m. Wydaje się, że taka dokładność jest całkowicie satysfakcjonująca.

Przyczyną systematycznego zwiększania się lub zmniejszania wartości wyników pomiarów, uzyskiwanych w trakcie trwania procesu pomiarowego, jest występowanie wilgoci w co najmniej dwóch miejscach badanego odcinka sieci ciepłej. W takim przypadku należy stosować sposoby lokalizacji opisane w instrukcji przyrządu LH20S.

Podczas lokalizacji przecieku (wilgoci) w sieciach ciepłych preizolowanych o **długości powyżej 200m** powinno się brać pod uwagę wpływ rezystancji przewodu miedzianego na wartość wyniku pomiaru. Wpływ ten jest tym większy, im dłuższy jest odcinek badanej sieci ciepłej. Lokalizację powinno się wykonywać na obydwu końcach badanego rurociągu (cztery wyniki). Uzyskane pary wartości wyników pomiarów muszą wskazywać to samo miejsce wystąpienia wilgoci/przecieku. Jeżeli miejsca lokalizacji są inne dla każdego końca sieci ciepłej, to oznacza, że istnieje więcej niż jedna wilgoć/przeciek. Poniżej podano przykład, jak prawidłowo wylicza się faktyczną odległość do miejsca przecieku dla sieci dłuższej niż 200m.

**Dane:**

- długość sieci ciepłej preizolowanej  $L=500m$
- współczynnik korekcji wyniku  $k=1,0063$
- Wartości wyników pomiarów:
  - położenie przełącznika 0%  $W_1=89,4\%$
  - położenie przełącznika 100%  $W_2=10,6\%$

*W1, W2 - symbole wartości wyników pomiarów.*

(Praktycznie wykonuje się sześć kolejnych pomiarów, gdy przełącznik jest w położeniu 0% i pięć, dla położenia 100%. Pierwszy z serii sześciu pomiarów powinno się odrzucić) Na podstawie uzyskanych wskazań oblicza się przybliżoną odległość do miejsca przecieku od stanowiska pomiarowego oraz od przeciwległego końca ciepłej.

**Obliczenia:**

1. Przybliżona odległość miejsca przecieku od stanowiska pomiarowego (położenie przełącznika 0%).

$$l_1 = L \cdot W_1 = 500m \cdot 0,894 = 447m$$

*Uwaga: do wzoru wstawia się wartość wyniku pomiaru W1 zamienioną na ułamek dziesiętny.*

2. Przybliżona odległość miejsca przecieku liczona od przeciwległego końca rurociągu (położenie przełącznika 100%).

$$l_2 = L \cdot W_2 = 500m \cdot 0,106 = 53m$$

Korzystając ze współczynnika korekcji należy obliczyć faktyczne odległości miejsca przecieku od obydwu końców sieci ciepłej preizolowanej. Obliczenia przeprowadza się w następujący sposób:

$$L_1 = l_1 \cdot k = 447\text{ m} \cdot 1,0063 = 449,8 \approx 450\text{ m}$$

$L_1$  - skorygowana, dokładna odległość miejsca przecieku od stanowiska pomiarowego.

$l_1$  - odległość miejsca przecieku od stanowiska pomiarowego obarczona błędem układu pomiarowego (wpływ przewodu miedzianego na wartość wyniku pomiaru).

$k$  - współczynnik korekcji wyniku  $k=1,0063$ .

$$\Delta = L_1 - l_1 = 450 - 447 = 3\text{ m}$$

$\Delta$  - błąd bezwzględny wynikający z wpływu przewodu miedzianego na wynik pomiaru.

$$L_2 = l_2 - \Delta = 53\text{ m} - 3\text{ m} = 50\text{ m}$$

$L_2$  - skorygowana, dokładna odległość miejsca przecieku liczona od przeciwległego końca sieci cieplnej.

Podobne pomiary należy przeprowadzić na drugim końcu sieci cieplnej.

W idealnym przypadku dla każdej pary pomiarów (0%,100%) powinna wystąpić równość:

$$L_1 + L_2 = L \quad L - \text{długość badanej sieci cieplnej}$$

Dodatkowo obydwie lokalizacje powinny wskazywać to samo miejsce występowania wilgoci/przecieku.

Powyższa równość jest oczywista, gdyż miejsce przecieku „dzieli” badany sieć cieplną na dwie części. Jednak w praktyce taka równość występuje dość rzadko ze względu na dokładność pomiarową miernika lub występowanie rozległego zawilgocenia.

Istotnym ograniczeniem w uzyskiwaniu dokładnych wyników pomiarów może być zbyt niski poziom lokalizowanej wilgoci (duża rezystancja izolacji poliuretanowej). Najdokładniej wyznacza się miejsca zawilgocenia, dla których rezystancja izolacji poliuretanowej jest mniejsza niż  $1\text{ M}\Omega$  (9 stopień MH). Chociaż praktyka udowodniła, że w sprzyjających warunkach pomiarowych (jedno zawilgocenie, brak zakłóceń elektrycznych na przewodach pętli alarmowej) można bardzo dokładnie ustalić miejsce przecieku nawet dla 11 stopnia MH (rezystancja izolacji poliuretanowej  $3 \div 10\text{ M}\Omega$ ).

Podczas lokalizacji wilgoci na poziomie powyżej 9 stopnia MH wyświetlanie wartości wyników pomiarów ma charakter pulsacyjny. Jest to ważny sygnał dla użytkownika przyrządu LP10S. Powodem pulsowania wyników pomiaru mogą być również: brak kontaktu miernika z rurą przewodową, brak połączenia przyrządu z przewodem/ami pętli alarmowej, wystąpienie przerwy (zerwania) w obwodzie pętli alarmowej. Te kilka ostatnich informacji skłania do wysunięcia wniosku, że ilekroć w czasie wykonywania pomiaru wystąpi pulsowanie wartości wyniku, tylekroć należy sprawdzić stopień lokalizowanej wilgoci, stan pętli alarmowej, poprawność wykonanych połączeń między przyrządem LP10S a elementami obwodu alarmowego.

Istotnym czynnikiem wpływającym na dokładność pomiaru jest stan baterii zasilających miernik. W krańcowym przypadku rozładowanie źródeł zasilających jest sygnalizowane wyświetleniem napisu **LOBAT** oraz symboli: **L** (lewa bateria), **P** (prawa bateria).

W przyrządzie LP10S „prawa” bateria jest minimalnie obciążana energetycznie. Po ukazaniu się komunikatów LOBAT i L można zamienić miejscami „lewą” i „prawą” baterię. Ten zabieg powinien umożliwić wykonywanie pomiarów jeszcze przez jakiś czas. Wyczerpane baterie należy umieszczać w pojemnikach na zużyte baterie.

### 3. UWAGI PRAKTYCZNE.

Wykrycie i zmierzenie stopnia wilgoci w sieci cieplnej preizolowanej nie daje pełnej informacji o stanie obwodu alarmowego. Więcej danych uzyskuje się mierząc poziom zawilgocenia oddzielnie dla każdego przewodu tworzącego pętlę alarmową. Metoda pomiaru jest opisana w instrukcji miernika LH20S. W praktyce spotyka się następujące kombinacje występowania wilgoci między elementami układu alarmowego:

- wilgoć między przewodem oporowym i rurą przewodową;
- wilgoć między przewodem miedzianym i rurą przewodową;
- wilgoć między przewodem oporowym, przewodem miedzianym, rurą stalową.

Pierwszy z wymienionych powyżej przypadków jest raczej prosty do zlokalizowania o ile poziom wilgoci jest niższy niż 11 stopień MH. Stąd nie ma potrzeby udzielania dodatkowych rad lub podawania specjalnych sposobów działania.

Lokalizacja drugiego z wymienionych powyżej stanów jest nie możliwa do wykonania przy pomocy powszechnie znanych metod i przyrządów używanych do pomiarów rezystancyjnych systemów alarmowych. Jednak sytuacja nie jest beznadziejna i można zwrócić się o pomoc m.in. do firmy LEVR.

Trzeci z wymienionych stanów można zazwyczaj zlokalizować typowymi sposobami. W tym celu należy skonstruować pętlę alarmową zastępując „wilgotny” przewód miedziany „suchym” przewodem miedzianym z bliźniaczej (zasilanie, powrót ) rury. Możliwe jest również użycie bliźniaczego przewodu rezystancyjnego, ale wymaga to zmiany sposobu wykonania obliczeń potrzebnych do ustalenia miejsca przecieku. Biorąc pod uwagę zdobyte doświadczenie można stwierdzić, że najczęściej wilgoć między przewodem miedzianym i rurą stalową występuje w tym samym miejscu, co zawilgocenie między drutem oporowym i rurą stalową. Stąd zlokalizowanie jednego z tych miejsc umożliwia usunięcie wilgoci istniejącej wokół obydwu przewodów. Jeżeli jednak tak się nie zdarzy, to jedną z rad jest zwrócenie się o pomoc do firmy LEVR.

**Na zakończenie prowadzonych rozważań należy zdecydowanie podkreślić, że istnienie wilgoci między przewodem miedzianym a rurą stalową całkowicie uniemożliwia lokalizację przecieku.** Oczywiście wtedy, gdy nie podejmie się opisanych powyżej działań. Jako podsumowanie niniejszego punktu instrukcji zostanie podana ogólna rada. Otóż, jeżeli po oddaniu do eksploatacji poprawnie wykonanego odcinka preizolowanej sieci cieplnej wystąpią jakieś z opisanych powyżej usterek, to należy:

- starać się zlokalizować miejsce awarii przy pomocy przyrządów;
- dokonać wizji lokalnej wytyczonej trasy rurociągu sprawdzając, czy w międzyczasie nie były prowadzone jakieś prace ziemne;
- porównać, czy wyznaczone przy pomocy przyrządów miejsce awarii pokrywa się z miejscem prowadzonych prac ziemnych.

Zdarza się, że taki ciąg działań całkowicie uwiarygodni uzyskane wyniki pomiarów.

#### **4. Wycofanie przyrządu LP-10S z eksploatacji.**

Zgodnie z przepisami Ustawy z dnia 29.07.2005 o zużyтым sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (Dz. U, poz. 1495) na przyrządzie umieszczono poniższy symbol:



Symbol ten oznacza, że zabrania się umieszczania zużytego sprzętu z odpadami dowolnego rodzaju. Użytkownik tak oznakowanego sprzętu jest zobowiązany do oddania go odpowiednim firmom zajmującym się zbieraniem zużytego sprzętu. Obowiązki te wynikają z art. 35 i 36 wyżej wymienionej ustawy.

## LP-10S

(system alarmowy rezystancyjny)

### 4. DANE TECHNICZNE:

1. Charakterystyka warunków pomiaru:

- Długość kontrolowanej pętli alarmowej ..... 3 ÷ 2000m
- Rezystancja kontrolowanej pętli alarmowej..... 16 ÷ 12000Ω
- Rezystancja izolacji poliuretanowej ..... <10MΩ (MH≤11)

2. Sposób prezentacji wyniku pomiaru ..... 3,5 cyfrowy wyświetlacz LCD

3. Zakres pomiarowy..... 0 ÷ 100% długości kontrolowanej pętli alarmowej

4. Rozdzielczość pomiarowa..... 0,1%

5. Błąd wyznaczenia miejsca przecieku:

- W pętli pomiarowej do 500m..... <1m ± 0,1% długości kontrolowanej pętli
- W pętli pomiarowej od 500m do 2000m..... <2m ± 0,1% długości kontrolowanej pętli

6. Komunikaty tekstowe:

- Wyładowana „lewa” bateria , wymienić..... **LOBAT L**
- Wyładowana „prawa” bateria , wymienić..... **LOBAT P**

6. Zasilanie..... 2 x 6F22

7. Zakres zmian temperatury pracy i przechowywania..... 5 ÷ 50°C

8. Klasa szczelności obudowy..... IP40

9. Wymiary miernika ..... 196 x 100 x 40mm

10. Masa z bateriami ..... 425g