

# Instrukcja obsługi Lokalizatora Impulsowego typ: LIM05

Wersja oprogramowania 17.05



## INSTRUKCJA OBSŁUGI

EZUP „LEVR” s.c.  
03-193 Warszawa  
ul. Krzyżówki 5  
tel./fax +48 22 639 85 66

**SPIS TREŚCI:**

<b>1. Sieć ciepłownicza preizolowana jako obiekt badany. ....</b>	<b>4</b>
<b>2. Informacje ogólne o przyrządzie LIM05. ....</b>	<b>4</b>
<b>3. Instalacja przyrządu na stanowisku pomiarowym .....</b>	<b>7</b>
3.1 Podłączenie lokalizatora do układu alarmowego sieci ciepłowniczej.....	7
<b>4. Opis klawiatury.....</b>	<b>8</b>
4.1 Klawisz „1” .....	8
4.2 Klawisz „2 zoomH” .....	8
4.3 Klawisz „3 zoomV” .....	8
4.4 Klawisz „4 K1” .....	8
4.5 Klawisz „5 PAN” .....	9
4.6 Klawisz „6 K2” .....	9
4.7 Klawisz „7 PING” .....	9
4.8 Klawisz „8 LOK” .....	9
4.9 Klawisz „9 shiftH” .....	10
4.10 Klawisz „FN” .....	10
4.11 Klawisz „ENT” .....	10
4.12 Klawisz „ESC” .....	10
4.13 Klawisz „•” .....	10
4.14 Klawisze „▲” i „▼” .....	10
<b>5. Menu główne .....</b>	<b>10</b>
5.1 Opcja „Kanał” .....	10
5.2 Opcja „Start/Stop” .....	10
5.3 Opcja „Kalibracja” .....	11
5.4 Opcja „Historia” .....	11
5.5 Opcja „Przebieg różnicowy” .....	11
5.6 Opcja „Przebieg wejściowy” .....	11
5.7 Opcja „Przebieg odniesienia” .....	11
5.8 Opcja „Info” .....	12
<b>6. Opis opcji Kalibracja.....</b>	<b>12</b>
6.1 Wpis „Długość pętli >” .....	12
6.2 Wpis „Próg czułości Us=” .....	13
6.3 Wpis „Liczba kanałów=” .....	13
6.4 Wpis „Przebieg odniesienia” .....	13

---

6.5	Wpis „Czas martwy=”	13
6.6	Wpis „VOP=”	14
6.7	Wpis „Parametry impulsu”	14
6.8	Wpis „Zakres pomiarowy Uzak=”	14
6.9	Funkcja „Wyświetlenie nastaw”	14
6.10	Wpis „Kod PIN=”	14
<b>7. Ustawienia wymagające komputera klasy PC</b>		<b>15</b>
7.1	Ustawianie czasu	15
7.2	Ustawienie daty	15
7.3	Wprowadzenie oznaczenia lokalizatora	16
<b>8. Przykłady wykonywania procedur</b>		<b>16</b>
8.1	Procedura kalibracji: opcja Kalibracja; wpis Długość pętli	16
8.2	Wpis numeru kanału	18
8.3	Wyzwolenie lub zatrzymanie automatycznych pomiarów	18
8.4	Utworzenie i rejestracja przebiegu odniesienia	18
8.5	Wpis nowej długości pętli alarmowej	18
8.6	Zmiana liczby nadzorowanych układów alarmowych	18
8.7	Zmiana VOP	18
8.8	Zmiana PIN	18
8.9	Wyświetlenie przebiegu wejściowego	18
8.10	Wyświetlenie przebiegu różnicowego	19
8.11	Zmiana czasu martwego	19
<b>9. Charakterystyka środowiska pracy przyrządu LIM-05</b>		<b>19</b>
<b>10. Konserwacja przyrządu LIM-05</b>		<b>19</b>
<b>11. Wycofanie z eksploatacji przyrządu LIM-05</b>		<b>19</b>
<b>12. Dane techniczne</b>		<b>20</b>

---

## 1. Sieć cieplna preizolowana jako obiekt badany.

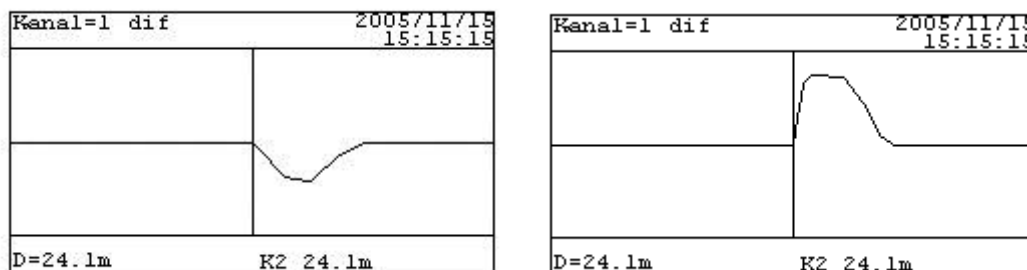
Proces produkcji rur preizolowanych z przewodami czujnikowymi zapewnia uzyskiwanie dobrej powtarzalności wyrobów zarówno pod względem właściwości fizycznych stosowanych materiałów jak i pewnych wymiarów geometrycznych. Dzięki temu we wszystkich produktach jest zachowana powtarzalność niektórych własności elektrycznych. Jedną z wielkości elektrycznych charakterystycznych dla sieci cieplnych jest impedancja falowa, której wartość wynosi około  $200\Omega$ . Pomiaru impedancji dokonuje się między rurą przewodową i miedzianym przewodem czujnikowym. Należy podkreślić, że jej wartość jest niezależna od długości i średnicy sieci ciepłowniczej. Natomiast może ona ulec zmianie z powodu: miejscowej zmiany odległości między przewodem miedzianym i rurą stalową, pojawienia się wilgoci w izolacji poliuretanowej, źle wykonanego połączenia lub przerwy w przewodzie czujnikowym. Wymienione przypadki są traktowane jako stany awaryjne, które należy zlokalizować i usunąć. Do lokalizacji awarii używa się reflektometru. Metoda pomiarowa realizowana przez przyrząd wymaga wytworzenia bardzo krótko trwającego impulsu elektrycznego. Jest on wprowadzany między przewód miedziany i rurę stalową. Dzięki stałej wartości impedancji falowej mierzonego układu, impuls elektryczny przemieszcza się swobodnie wzdłuż badanego rurociągu z szybkością prawie równą prędkości rozchodzenia się światła. Jeżeli w jakimś miejscu sieci cieplnej preizolowanej wystąpi jeden z wymienionych stanów awaryjnych i towarzysząca mu skokowa zmiana wartości impedancji falowej, to nastąpi całkowite lub częściowe odbicie impulsu pomiarowego. Reflektometr mierzy czas, jaki upływa od momentu wyjścia sygnału elektrycznego do chwili pojawienia się jego odbicia. Następnie mając wpisaną wartość prędkości przemieszczania się impulsu pomiarowego oraz zmierzony czas, oblicza odległość między stanowiskiem pomiarowym i miejscem odbicia, czyli miejscem awarii.

Opisana powyżej metoda lokalizacji awarii w sieciach ciepłowniczych preizolowanych z pętlą czujnikową jest realizowana przez przyrząd LIM05.

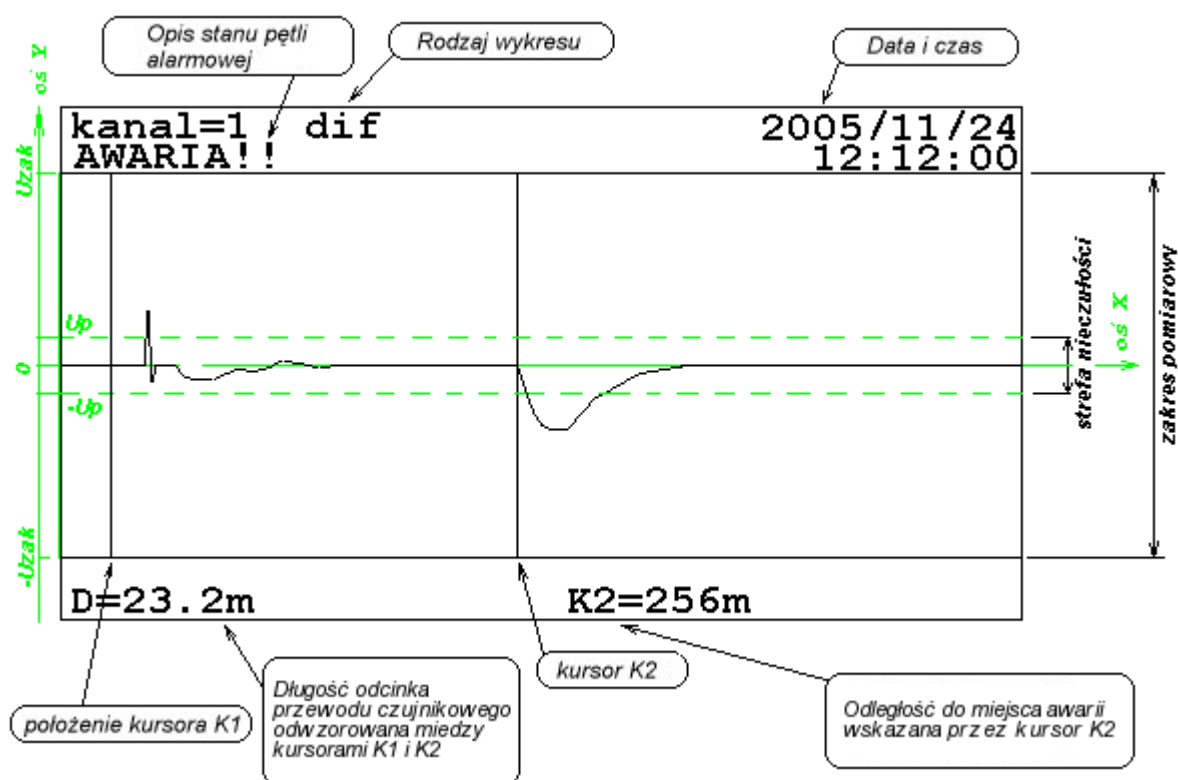
## 2. Informacje ogólne o przyrządzie LIM05.

Lokalizator awarii LIM05 jest przyrządem stacjonarnym. Może nadzorować jednocześnie cztery odcinki sieci cieplnej preizolowanej z impulsowym układem alarmowym. Kontrolowany odcinek przewodu czujnikowego powinien mieć długość nie większą niż 2500m. Wynik pomiaru dla poszczególnego odcinka jest prezentowany na wyświetlaczu graficznym w formie opisanego wykresu. Przy czym jest on tworzony jako różnica między wcześniej zapisanym przebiegiem odniesienia i wykresem odwzorowującym stan aktualny. Do chwili wykrycia stanu awaryjnego wykres jest linią prostą (oś x). Oś x jest wyskalowana w jednostkach długości [m]. Przebiegi odniesienia dla każdego nadzorowanego odcinka sieci są zapisywane automatycznie w pamięci cyfrowej przyrządu po upływie krótkiego czasu od chwili uruchomienia przez operatora procedury pomiarowej. W ramach wstępnej kalibracji przyrządu dąży się m.in. do tego, aby długość osi x na wykresie była dokładnie proporcjonalnym odwzorowaniem długości nadzorowanego odcinka sieci cieplnej. Natomiast informacja o wystąpieniu awarii ma postać obrazu odbitego impulsu pomiarowego z zachowaniem jego faktycznego elektrycznego kształtu. Usytuowanie (nad lub pod osią x) odbitego impulsu oraz jego kształt zawierają informację o rodzaju występującej awarii (m.in. przeciek, elektryczne zwarcie przewodu czujnikowego z

rurą stalową) i jej natężeniu. Natężenie/stopień/wielkość awarii odwzorowuje amplituda (wysokość) odbitego impulsu. Amplituda jest mierzona w jednostkach napięcia [mV] i [V]. W tych jednostkach jest wyskalowana domyślna oś y. Odległość od początku osi x ( $x=0$ ) do początku (czoła) impulsu jest proporcjonalna do odległości między początkiem sieci ciepłowniczej i miejscem wystąpienia awarii. Na wykresie jest podawana rzeczywista wartość odległości w [m]. Rysunek nr 1. i nr 2. przedstawiają sposób prezentowania informacji pomiarowych.



Rys. 1 Obraz odbitego impulsu pomiarowego na ekranie lokalizatora podczas wystąpienia przecieku lub zwarcia przewodu czujnikowego z rurą stalową (wykres lewy) oraz zerwania przewodu czujnikowego (wykres prawy)



Rys. 2 Na rysunku przedstawiono sposób prezentacji informacji pomiarowej gdzie:  
 Kanal=1- numer kanału pomiarowego (numer nadzorowanego odcinka sieci ciepłowniczej);  
 AWARIA- opis stanu wskazanego odcinka sieci ciepłowniczej;  
 dif- wykres różnicowy stworzony jako graficzna różnica między przebiegiem aktualnym i odniesienia.  
 2005/11/24; 12:12:00- aktualna data i czas;  
 K1- kursor K1 w pozycji  $x=232.8m$ .  
 K2- kursor K2 w pozycji  $x=256m$  (rzeczywista odległość między reflektometrem i miejscem wystąpienia awarii liczona wzdłuż przewodów połączeniowego i czujnikowego).  
 D=23.2m - odległość między kursorami K1 i K2 odniesiona do rzeczywistej długości odcinka przewodu alarmowego zawartej między nimi;  
 x- domyślna oś x.  
 y- domyślna oś y.  
 -Up; +Up- wartości napięć progowych dla uruchomienia procesu automatycznej lokalizacji i sygnalizacji awarii (strefa martwa wynosi  $2Up$ );  
 -Uzak ; +Uzak – wartości napięć granicznych zakresu pomiarowego.

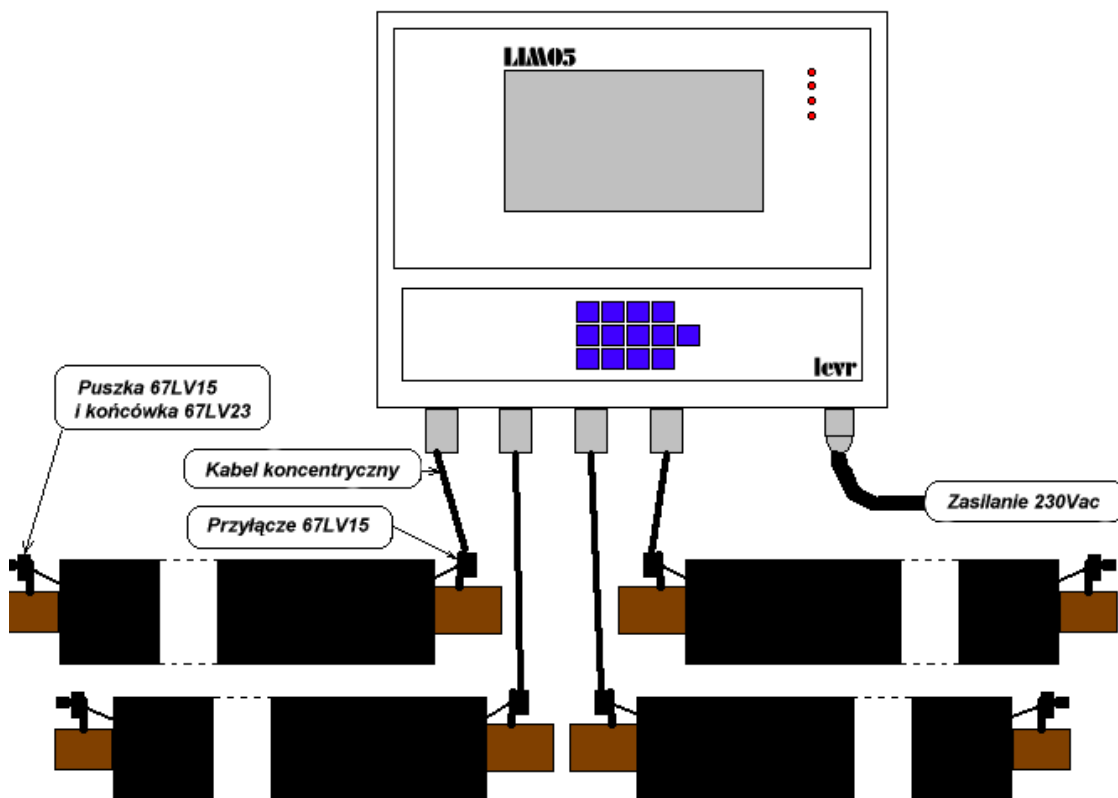
Rysunek 2. przedstawia wpływ napięciowego progu rozeznawania awarii (wartości napięć  $-Up$  i  $+Up$ ) na interpretację wyników pomiarów. Podczas automatycznej lub ręcznej analizy obrazu nie są brane pod uwagę impulsy o amplitudach mieszczących się w granicach wartości  $\pm Up$ . Kursor K2 będzie je pomijał. W ten sam sposób będą traktowane impulsy o czasie trwania krótszym niż czas trwania impulsu pomiarowego. Nawet wtedy, gdy wartość ich amplitudy będzie większa od  $|Up|$ . Ten przypadek jest również przedstawiony na rysunku.

### 3. Instalacja przyrządu na stanowisku pomiarowym

Lokalizator LIM05 jest przyrządem stacjonarnym zasilanym ze źródła napięcia 230V 50Hz. Przyrząd może nadzorować cztery odcinki sieci ciepłowniczej. Liczbę wykorzystywanych kanałów pomiarowych można określić podczas programowania warunków pomiarowych przyrządu. W niewykorzystywane złącza pomiarowe nie muszą być wkręcane końcówki dopasowujące np. typu 66LV72. Konstrukcja przyrządu zapewnia jego niewrażliwość na zaniki napięcia zasilającego. Zapisana procedura pomiarowa oraz zgromadzone dane pomiarowe zostają zachowane do momentu powrotu normalnych warunków pracy.

#### 3.1 Podłączenie lokalizatora do układu alarmowego sieci ciepłowniczej

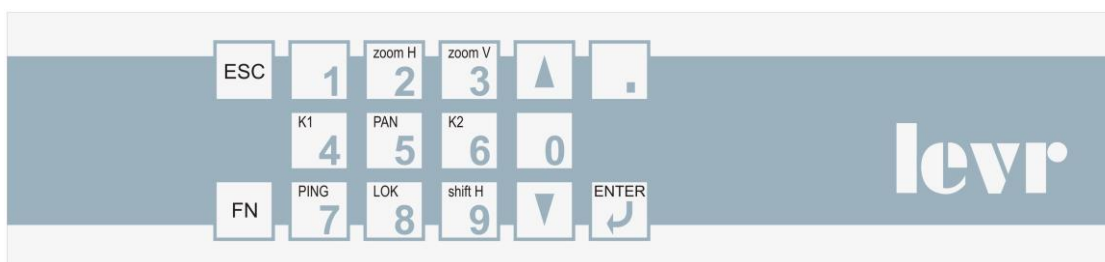
Do połączenia lokalizatora z rurą przewodową i drutem czujnikowym miedzianym stosuje się przewód koncentryczny i puszkę typ 67LV15. Puszka jest mocowana na stalowym łączniku przyspawanym do rury przewodowej. Łącznik umożliwia kontakt elektryczny złącza pomiarowego puszki z rurą przewodową. Przewód puszki należy połączyć z przewodem czujnikowym rury preizolowanej. Do połączenia puszki 67LV15 z lokalizatorem LIM05 zaleca się stosowanie jednego z wymienionych przewodów pomiarowych posiadających następujące „długości elektryczne”: 5m (67LV09), 10m (67LV49), 15m (67LV50), 20m (67LV51), 25m (67LV52). Drugi koniec przewodu czujnikowego łączy się z puszką typ 67LV15 wyposażoną w końcówkę zerującą 67LV23.



Rys. 3 Przykład sposobu dołączenia lokalizatora do układu alarmowego sieci ciepłowniczej preizolowanej.

## 4. Opis klawiatury

Na rysunku 4. przedstawiono klawiaturę lokalizatora LIM05.



Rys. 4 Wygląd klawiatury

Większość klawiszy numerycznych posiada podwójne zastosowanie. Funkcja numeryczna tych klawiszy oraz klawisz „.” jest uaktywniana tylko podczas wprowadzania danych cyfrowych (wybór opcji i wpisów lub wprowadzanie danych w menu „Kalibracja”).

### 4.1 Klawisz „1”

Jednokrotne wciśnięcie klawisza „4 K1” lub „6 K2” uruchamia funkcję przesuwania kursora odpowiednio K1 lub K2. Wybrany kursor przesuwa się o jeden skok (10 jednostek długości) po każdym naciśnięciu klawisza oznaczonego symbolem „▲” (prawy) lub „▼” (lewy). Jeżeli w trakcie przesuwania będzie wciśnięty klawisz „1”, to skok wybranego kursora stanie się dziesięciokrotnie krótszy (jednostka długości)\*. Natomiast przytrzymanie przez ponad 1sec. klawisza „▼” lub „▲” w pozycji wciśniętej spowoduje ruch skokowy kursora co 100 jednostek dopóty, dopóki wybrany klawisz jest wciśnięty. Rola klawisza „1” jest nadrzędna dla modyfikacji ruchu kursorów.

*)\*Standardowy skok kursora wynosi 10 jednostek długości. Jedna jednostka długości ma wartość  $0,23 \cdot VOP[m]$ . VOP jest współczynnikiem wyrażającym stosunek prędkości przemieszczania się impulsu elektrycznego w badanym otoczeniu do szybkości rozchodzenia się światła w próżni. Dla sieci ciepłych z miedzianym przewodem czujnikowym współczynnik ten przyjmuje wartość z zakresu  $0,91 \div 0,93$ .*

### 4.2 Klawisz „2 zoomH”

Jednokrotne wciśnięcie klawisza „2 zoomH” wywołuje funkcję rozciągania lub zwężania wykresu wzdłuż osi x (oś długości). Rozciągnięcie następuje po wciśnięciu klawisza oznaczonego symbolem „▲”, a zwężenie - oznaczonego symbolem „▼”. Korzystanie z tej funkcji jest sygnalizowane napisem „zoomH” pojawiającym się w prawej, dolnej części ekranu.

### 4.3 Klawisz „3 zoomV”

Jednokrotne wciśnięcie klawisza „3 zoomV” wywołuje funkcję pionowego (wzdłuż osi y) zwiększania lub zmniejszania przebiegu na ekranie. Operowanie klawiszami oznaczonymi symbolami „▲” i „▼” powoduje odpowiednio zwiększenie lub zmniejszenie wykresu wzdłuż osi y (regulacja wzmocnienia). Korzystanie z tej funkcji jest sygnalizowane pojawieniem się w prawym, dolnym rogu wyświetlacza napisu „zoomV” oraz podaniem wartości wzmocnienia w mV / piksel.

### 4.4 Klawisz „4 K1”

Jednokrotne wciśnięcie klawisza „4 K1” uruchamia funkcję przesuwania kursora K1. Kursor przesuwa się o jeden skok (10 jednostek długości) po każdym naciśnięciu



klawisza oznaczonego symbolem „▲” (prawo) lub „▼” (lewo). Jeżeli w trakcie przesuwania będzie wciśnięty klawisz „1”, to skok kursora stanie się dziesięciokrotnie krótszy (1jednoska długości). Natomiast przytrzymanie w pozycji wciśniętej przez ponad 1sec. klawisza „▼” lub „▲” spowoduje ruch skokowy kursora co 100 jednostek dopóty, dopóki wybrany klawisz jest wciśnięty. Rola klawisza „1” jest nadrzędna dla modyfikacji ruchu kursora.

Wciśnięcie klawisza „4K1” powoduje wyświetlenie w prawym dolnym rogu ekranu napisu „K1”.

#### **4.5 Klawisz „5 PAN”**

Na ekranie przyrzędu można oglądać w formie wykresu efekty towarzyszące przemieszczaniu się impulsu pomiarowego wzdłuż całej długości przewodu alarmowego. Możliwe jest również takie ustawienie obrazu, aby przedstawiał wykres dotyczący wybranego fragmentu sieci cieplnej. Wciśnięcie klawisza „5 PAN” przywraca wykres odnoszący się do całej długości badanej sieci cieplnej. Jednocześnie zostają przywrócone nastawy firmowe dotyczące funkcji K1, zoomV, shiftH. Kursor K1 wraca na początek wykresu ( $x=0$ ). Wzmocnienie jest ustawiane na wartość 10mV/piksel. Wykres (oś x) jest umieszczany pośrodku ekranu ( $y=0mV$ ).

#### **4.6 Klawisz „6 K2”**

Jednokrotne wciśnięcie klawisza „6 K2” uruchamia funkcję przesuwania kursora K2. Kursor przesuwa się o jeden skok (10 jednostek długości) po każdym naciśnięciu klawisza oznaczonego symbolem „▲” (prawo) lub „▼” (lewo). Jeżeli w trakcie przesuwania będzie wciśnięty klawisz „1”, to skok kursora stanie się dziesięciokrotnie krótszy (1jednoska długości). Natomiast przytrzymanie w pozycji wciśniętej przez ponad 1sec. klawisza „▼” lub „▲” spowoduje ruch skokowy kursora co 100 jednostek dopóty, dopóki wybrany klawisz jest wciśnięty. Rola klawisza „1” jest nadrzędna dla modyfikacji ruchu kursora.

Wciśnięcie klawisza „6 K2” powoduje wyświetlenie w prawym dolnym rogu ekranu napisu „K2”.

#### **4.7 Klawisz „7 PING”**

Uruchomienie funkcji „PING” bezwzględnie wymusza wykonanie cyklu pomiarowego w wybranym kanale pomiarowym i wyświetlenie otrzymanego przebiegu. W zależności od ustawionej opcji może to być przebieg wejściowy odwzorowujący aktualny stan badanej sieci cieplnej lub różnicowy (względem przebiegu odniesienia).

#### **4.8 Klawisz „8 LOK”**

Wyświetlany na ekranie przebieg różnicowy może zawierać informacje o wystąpieniu jednej lub więcej awarii w nadzorowanym odcinku sieci ciepłowniczej. Uruchomienie funkcji „LOK” (wciśnięcie klawisza 8) spowoduje ustawienie kursora K2 w miejscu sygnalizowania na wykresie pierwszej awarii. Na ekranie będzie widoczny tylko fragment przebiegu różnicowego zawierający maksymalnie powiększony obraz odbitego impulsu pomiarowego i kursor K2 umieszczony na jego początku. Kolejne przyciśnięcie klawisza „8 LOK” spowoduje wyszukanie następnego uszkodzenia i wyświetlenie go w uprzednio opisany sposób. Za każdym razem jest podawana przy kursorze K2 odległość do miejsca wystąpienia awarii. Naciśnięcie klawisza „8 LOK” po wyświetleniu obrazu ostatniego odbicia impulsu pomiarowego (ostatniego miejsca awarii) spowoduje powrót do wyświetlania wykresu różnicowego dla całej długości nadzorowanego odcinka sieci cieplnej.

#### 4.9 Klawisz „9 shiftH”

Funkcja „shiftH” umożliwia przesuwanie wykresu wzdłuż domyślnej osi y. Korzystając z niej posługujemy się klawiszami oznaczonymi „▲” (górze) i „▼” (dół). Uaktywnienie funkcji powoduje wyświetlenie w prawym, dolnym rogu ekranu napisu „shiftH” oraz wartości przesunięcia podawanej w [mV].

#### 4.10 Klawisz „FN”

Wciśnięcie klawisza FN powoduje pojawienie się na ekranie zawartości menu głównego lokalizatora.

#### 4.11 Klawisz „ENT”

Klawisz „ENT” służy do zatwierdzenia dokonanego wyboru.

#### 4.12 Klawisz „ESC”

Klawisz „ESC” umożliwia wycofanie się z dokonanego wyboru.

#### 4.13 Klawisz „.”

Klawisz kropki dziesiętnej. Wcisnięcie go powoduje cykliczną zmianę wyświetlanych kanałów pomiarowych z zarejestrowanymi w nich przebiegami. Poza tym jest on używany w trakcie wprowadzania wartości liczbowych wymagających większej precyzji (np. dziesiąte części metra przy wpisywaniu długości pętli alarmowej).

#### 4.14 Klawisze „▲” i „▼”

Klawisze z podanymi w nagłówku oznaczeniami pełnią rolę narzuconę przez wybraną funkcję. Stąd określa się je jako: prawo-lewo; góra-dół (up-down); zwiększ-zmniejsz.

## 5. Menu główne

Menu główne pojawia się na ekranie po wciśnięciu klawisza oznaczonego „FN” i tylko wtedy, gdy jest wyświetlany wykres. Poniżej podano opcje dostępne w menu głównym. Cyfry odnoszą się do oznaczeń na klawiszach.

1-Kanal =  
2-Start/Stop  
3-Kalibracja >[hasło]  
4-Historia  
5-Przebieg różnicowy  
6-Przebieg wejściowy  
7-Przebieg odniesienia  
8-Info

#### 5.1 Opcja „Kanał”

Opcja *Kanał* umożliwia wyświetlenie informacji pomiarowych dotyczących jednego z nadzorowanych odcinków sieci ciepłej. Wyboru dokonuje się przez wpisanie numeru identyfikacyjnego kanału (cyfry 1÷4; patrz punkt 0). Podobną funkcję pełni klawisz kropki dziesiętnej - „.”.

#### 5.2 Opcja „Start/Stop”

Przyrząd LIM05 jest przystosowany do pracy ciągłej. Jednak w trakcie jego eksploatacji może wystąpić potrzeba zatrzymania procesu pomiarowego na dowolnie długi czas. W takich przypadkach korzysta się z opcji *Start/Stop*. Każdorazowe

wciśnięcie klawisza oznaczonego cyfrą 2 powoduje zmianę ustawienia na przeciwnie. Ustawienie *Start* uruchamia cykliczne wykonywanie pomiarów. Jest ono sygnalizowane w sposób ciągły komunikatem „>AUTO<”, który pojawia się w prawym, dolnym rogu wyświetlacza. Ustawienie *Stop* (zatrzymanie pomiarów) nie jest sygnalizowane na wyświetlaczu.

### 5.3 Opcja „Kalibracja”

Korzystanie z opcji *Kalibracja* jest możliwe tylko po wpisaniu hasła będącego ustaloną sekwencją cyfr. Hasło firmowe jest liczbą 123. Użytkownik posługując się nim może wejść w opcję *Kalibracja* i zamienić je na własne. Opcja umożliwia określenie warunków pomiaru jak np. wartość współczynnika VOP, długość pętli alarmowej itp.

### 5.4 Opcja „Historia”

Korzystając z opcji *Historia* można obejrzeć pierwszy zapisany w pamięci obraz odbitego w miejscu awarii impulsu pomiarowego, odczytać odległości do miejsca awarii oraz datę i czas rejestracji. Poruszanie się po zasobach pamięci opcji *Historia* odbywa się przy pomocy klawiszy „▲” i „▼”.

### 5.5 Opcja „Przebieg różnicowy”

Opcja *Przebieg różnicowy* jest sposobem przedstawiania informacji pomiarowej, która ma zawsze postać opisanego wykresu. W tym przypadku wykres jest graficzną różnicą dwóch przebiegów: *odniesienia* i *wejściowego*. Przebieg utworzony i zapamiętany po niedługim czasie pracy przyrządu na stanowisku pomiarowym nosi nazwę *przebieg odniesienia*. Każdy kanał pomiarowy (badany odcinek sieci cieplnej) ma zarejestrowany własny przebieg odniesienia. Natomiast *przebieg wejściowy* zawiera informacje dotyczące ostatniego wykonanego pomiaru. *Przebieg różnicowy* jest oznaczony napisem „dif” (ang. differential - różnicowy). Napis jest widoczny w pierwszym wierszu pola tekstowego u góry ekranu (patrz *Rys.2*).

### 5.6 Opcja „Przebieg wejściowy”

Pomiar rozpoczyna się w chwili wytworzenia impulsu elektrycznego i wysłania go do badanego układu alarmowego sieci cieplnej. Od tego momentu przyrząd rejestruje czas powrotu i kształt wszystkich powracających impulsów (echa). Dane te są zapisywane w formie cyfrowej w buforze wejściowym lokalizatora. Opisany proces pomiarowy powtarza się, co ustalony odstęp czasu. Opcja *Przebieg wejściowy* umożliwia prezentację zgromadzonych danych cyfrowych w formie wykresu. Dane dotyczą ostatniego wykonanego pomiaru. Podczas wyświetlania *przebiegu wejściowego* pojawia się napis „inp” (ang. input - wejście). Jest on widoczny w pierwszym wierszu pola tekstowego u góry ekranu.

### 5.7 Opcja „Przebieg odniesienia”

Wybór opcji *Przebieg odniesienia* spowoduje wyświetlenie żądanego wykresu dla wybranego kanału pomiarowego. Każdy kanał pomiarowy (badany odcinek sieci ciepłowniczej) ma zarejestrowany swój *przebieg odniesienia*. Są one utworzone i zapamiętane w początkowym okresie pracy lokalizatora na stanowisku pomiarowym. Wyświetlanie *przebiegu odniesienia* jest sygnalizowane napisem „ref” (ang. reference-odniesienie). Pojawia się on w pierwszym wierszu pola tekstowego u góry ekranu. Jednocześnie w drugim wierszu są podawane data i czas dokonania rejestracji.

## 5.8 Opcja „Info”

Wybór opcji *Info* powoduje wyświetlenie informacji zawierającej np. nazwę kontrolowanego obiektu, oznaczenie zainstalowanej wersji oprogramowania i powód ostatniego resetu procesora.

## 6. Opis opcji *Kalibracja* menu głównego

Do opcji *Kalibracja* wchodzi się z menu głównego (FN) po wciśnięciu klawisza (3). Wtedy pojawi się żądanie podania kodu PIN. Ustawienie firmowe jest liczbą 123. Użytkownik powinien utworzyć własny kod dostępu, który może być liczbą z przedziału od 100 do 32000. Po prawidłowym wpisaniu PIN jest możliwe wpisywanie wartości parametrów i wielkości wyznaczających warunki pomiarów. Poniżej zamieszczono pełną listę dostępnych wpisów. Cyfry dotyczą oznaczeń na klawiszach, którymi wywołuje się żądany rodzaj wpisu.

- 1-Długość pętli>
- 2-Napięcie progowe  $U_p$  =
- 3-Liczba kanałów =
- 4-Przebieg odniesienia
- 5-Czas martwy =
- 6-VOP =
- 7-Parametry impulsu>
- 8-Zakres pomiarowy  $U_{zak}$ =
- 9-Wyświetlenie nastaw
- 0-Kod PIN

### 6.1 Wpis „ Długość pętli >”

Poniżej przedstawiono zawartość omawianego wpisu.

- 1-Długość pętli>
  - 1-Między kursorami=
  - 2-Zakres=
  - 3-Autokalibracja
  - $T_i=50ns\updownarrow$       $U_i=...mV\updownarrow$

Podczas wykonywania pomiarów obowiązuje zasada dopasowania zakresu pomiarowego do mierzonej wartości. W lokalizatorze LIM 05 zakres pomiarowy ustala się tak, aby możliwie najdokładniej pokrywał się z długością mierzonego przewodu czujnikowego. Oś x jest odwzorowaniem zakresu pomiarowego i jednocześnie długości przewodu alarmowego. Początek osi x ma przypisaną wartość  $x=0[m]$ , a wartość długości na końcu osi (koniec zakresu pomiarowego) powinna być równa długości nadzorowanego przewodu czujnikowego. Przedstawiony sposób kalibracji osi x umożliwia uzyskanie największej możliwej rozdzielczości pomiarowej. Sposób wykonania kalibracji pozwala także na zachowanie zgodności obrazu z rzeczywistością. Na przykład: jeżeli jakaś awaria występuje w okolicach końca sieci, to jest ona odwzorowywana w okolicach końca osi x, a nie np. w jej środkowej części. Kalibrację przyrządu dotyczącą wyznaczenia zakresu pomiarowego długości

wykonuje się na dwa sposoby po wejściu w opcję „Długość pętli>”. Poniżej podano nazwy i opis każdego z nich.

### SPOSÓB 1

#### 3-Autokalibracja

Przed uruchomieniem procedury wykonać zwarcie lub rozwarcie na końcu układu alarmowego. Na przykład wykręcić (rozwarcie) końcówkę zerującą z puszki na końcu przewodu czujnikowego. Następnie ustalamy wartości czasu trwania  $T_i$  i amplitudy  $U_i$  impulsu pomiarowego. Po wykonaniu tych czynności należy wcisnąć klawisz (3) i odczekać (w starszych wersjach lokalizatora nawet kilka minut), aż przyrząd sam „odnajdzie” koniec przewodu czujnikowego. Po zakończeniu procedury na ekranie LIM05 pojawi się obraz przebiegu napięcia echa dla całego przewodu czujnikowego. Jeżeli jest to konieczne, należy skorygować położenie kursora K2 tak, aby znajdował się na początku impulsu pomiarowego odbitego od końca przewodu czujnikowego. Następnie zlikwidować zwarcie/rozwarcie na końcu linii, wejść w punkt *1-Między kursorami*= menu *Kalibracja / Długość Pętli* i wpisać znaną, dokładną długość przewodu czujnikowego.

Jeżeli z jakichś przyczyn przyrząd LIM05 nie będzie w stanie „odnaleźć” automatycznie końca przewodu, wtedy powinno się przeprowadzić kalibrację opisaną w punkcie 0 niniejszej instrukcji.

### SPOSÓB 2

Dokładna procedura postępowania jest opisana w punkcie 8.1.

**Uwaga:** Jeżeli zmieni się fizyczna długość przewodu czujnikowego należy utworzyć i zarejestrować nowy przebieg odniesienia. (Patrz punkt 6.4 i 0).

## 6.2 Wpis „Napięcie progowe Up=”

Sygnaly wejściowe, których amplituda napięcia mieści się w zakresie wartości  $\pm U_p$  nie są analizowane. To ograniczenie pozwala wyeliminować część zakłóceń niskoamplitudowych pojawiających się w układzie alarmowym sieci cieplnej. Zakres napięć  $\pm U_p$  może być ustalany oddzielnie dla każdego kanału pomiarowego.

## 6.3 Wpis „Liczba kanałów=”

Przyrząd może kontrolować nie więcej niż cztery pętle czujnikowe. Wpisana cyfra (1÷4) określa ilość nadzorowanych odcinków sieci cieplnej z układem alarmowym. (Patrz punkt 0). Jeżeli dołączonych pętli jest mniej, wtedy obowiązuje warunek, że muszą być one połączone z kolejnymi gniazdami pomiarowymi przyrządu począwszy od skrajnego lewego (kanał 1).

## 6.4 Wpis „Przebieg odniesienia”

Wywołanie funkcji *Przebieg odniesienia* bezwzględnie wymusza wykonanie określonego cyklu pomiarów w wybranym kanale pomiarowym. Następnie zostaje obliczona wartość średnia uzyskanych wyników i zapamiętana jako *przebieg odniesienia*. (Patrz punkt 0).

## 6.5 Wpis „Czas martwy=”

Automatycznie wykonywany cykl pomiarowy lokalizatora składa się z pomiarów przeprowadzanych dla każdego odcinka sieci cieplnej. Są one wykonywane jeden po drugim. Między cyklami pomiarowymi występuje przerwa określana jako czas martwy. Czas martwy można regulować w zakresie 1 ÷ 255min. (Patrz punkt 0).

### 6.6 Wpis „VOP=”

Wpis umożliwia ustalenie wartości współczynnika VOP dla wszystkich wykorzystywanych kanałów pomiarowych. Może to być liczba ułamkowa z zakresu  $0.3 \div 1.0$  lub wartość wyrażona w procentach od 30 do 100%. (Patrz punkt 0).

Ustawiona wartość firmowa: VOP=0,92. W praktyce, podczas wykonywania pomiarów na sieciach cieplnych, wartość tego współczynnika wybiera się z zakresu wartości  $0,84 \div 0,93$ .

### 6.7 Wpis „Parametry impulsu>”

Dla każdego kanału pomiarowego można ustalać wartość amplitudy w [V] i czas trwania w [ns] impulsu pomiarowego. Na wybór obu wartości ma wpływ długość badanej sieci cieplnej (długość kontrolowanego przewodu czujnikowego).

"1-czas trwania =" – czas trwania impulsu pomiarowego zmienia się za pomocą klawiszy oznaczonych „▲”(zwiększanie) i „▼”(zmniejszanie). Zmiany mają charakter skokowy, co  $12.5\text{ns}$  w zakresie  $12,5 \div 75\text{ns}$ .

"2-amplituda impulsu =" – wartość amplitudy impulsu pomiarowego można zmieniać w zakresie  $2.3 \div 7.8\text{V}$  ( $4,8 \div 14,6\text{V}$  dla amplitudy napięcia generatora impulsów pomiarowych) przy pomocy klawiszy oznaczonych „▲”(zwiększanie) i „▼”(zmniejszanie).

**Uwaga:** Po zmianie czasu trwania lub amplitudy impulsu pomiarowego należy utworzyć i zarejestrować przebieg odniesienia. (Patrz punkt 6.4 i 0).

### 6.8 Wpis „Zakres pomiarowy Uzak=”

Zakres napięć mierzonych przez lokalizator wynosi  $\pm 2047\text{mV}$ . Wpisanie wartości  $100\text{mV}$  ustala zakres pomiarowy napięcia  $\pm 100\text{mV}$ . Optymalne ustawienie:  $\pm 500\text{mV}$ . Pozwala ono uzyskać wyraźny obraz przecieku tuż po jego wystąpieniu (rejestracji) i w początkowych fazach rozwoju. Kształt odbitego impulsu pomiarowego będzie odwzorowywany do poziomu wartości napięć ograniczających zakres pomiarowy. Rozszerzanie zakresu pomiarowego napięcia ma wpływ na czas trwania cyklu pomiarowego.

**Uwaga:** Po zmianie zakresu pomiarowego należy utworzyć i zarejestrować przebieg odniesienia. (Patrz punkt 6.4 i 0).

### 6.9 Funkcja „Wyświetlenie nastaw”

Uruchomienie funkcji *Wyświetlenie nastaw* powoduje wyświetlenie listy wpisów opcji *Kalibracja* ze wszystkimi ustalonymi wartościami parametrów i wielkości.

### 6.10 Wpis „Kod PIN=”

Wejście w opcję *Kalibracja* wymaga podania kodu PIN. Wpis *Kod PIN=* służy do ustalenia i rejestracji kodu. (Patrz punkt 0).

## 7. Ustawienia wymagające komputera klasy PC

Realizacja niektórych ustawień w lokalizatorze LIM05 wymaga użycia komputera z oprogramowaniem na przykład typu Hyperterminal. Obydwa urządzenia łączy się ze sobą przewodem do transmisji RS232 (trójprzewodowy z przeplotem). Przewód musi być zakończony obustronnie złączami żeńskimi. Gniazdo wejściowe portu RS232 znajduje się na płycie czołowej lokalizatora. W celu zapewnienia prawidłowej komunikacji należy ustawić w komputerze następujące parametry transmisji:

57600,8,N,2

- prędkość transmisji = 57600 bps
- liczba bitów = 8
- brak kontroli parzystości
- liczba bitów stop = 2

Po dokonaniu ustawienia należy wcisnąć klawisz ENTER na klawiaturze komputera.

Na ekranie komputera powinien pojawić się komunikat:

**LIM05>**

Brak napisu oznacza, że nie ma łączności między komputerem i lokalizatorem. W takim przypadku należy sprawdzić poprawność wykonanego połączenia, a także stan wybranego portu COM. Po pojawieniu się komunikatu „**LIM05>**” można przystąpić do realizacji ustawień.

### 7.1 Ustawianie czasu

Ustawienie czasu w lokalizatorze wymaga napisania na ekranie terminalu rozkazu o następującej treści:

**czas hh:mn:ss**

gdzie:

hh – godziny

mn – minuty

ss – sekundy

Przykład: ustawić godzinę 12 minut 33 i 30 sekund.

Na ekranie komputera należy napisać rozkaz o następującej treści: **czas 12:33:30**

Następnie na klawiaturze komputera wcisnąć klawisz ENTER. Na wyświetlaczu LCD lokalizatora powinien pojawić się żądany czas.

### 7.2 Ustawienie daty

Ustawienie daty wymaga napisania na ekranie terminalu następującego polecenia:

**data rrrr/mm/dd**

gdzie:

rrrr – rok

mm – miesiąc

dd – dzień

Przykład: ustawić datę 2006.10.11.

Na ekranie komputera napisać rozkaz: **data 2006/10/11**

Następnie na klawiaturze komputera wcisnąć klawisz ENTER. Na wyświetlaczu LCD lokalizatora powinna pojawić się żądana data.

### 7.3 Wprowadzenie oznaczenia lokalizatora

Bardzo często wyróżnia się przyrząd wpisując do niego kod, nazwę lub adres stanowiska pomiarowego. Aby sprawdzić lub zmienić istniejące oznaczenie należy wejść w menu główne (klawisz FN), a następnie w opcję „Info” (klawisz „8”). Po wykonaniu tych czynności pojawi się dotychczasowa nazwa. Będzie ona prezentowana w pierwszym wierszu wyświetlacza LCD.

Umieszczenie nowego oznaczenia wymaga napisania na ekranie komputera rozkazu o następującym formacie:

**Nazwa = ..treść oznaczenia..**

gdzie:

..treść oznaczenia.. –ciąg zawierający nie więcej niż 20 znaków alfanumerycznych (bez polskich liter; można używać klawisza „Backspace”)

Przykład: wprowadzić oznaczenie lokalizatora wpisując adres stanowiska pomiarowego: ul. Poleczki 5

Na ekranie komputera należy utworzyć rozkaz: **Nazwa = Poleczki 5**

Następnie na klawiaturze komputera wcisnąć klawisz ENTER.

Sprawdzenie poprawności wpisu wymaga wejścia do menu głównego, a następnie do opcji „Info”. W przypadku wpisania nazwy dłuższej niż 20 znaków, treść nazwy będzie się składała z pierwszych 20 znaków.

## 8. Przykłady wykonywania procedur

Oto kilka przykładów mających na celu wyjaśnienie w praktyczny sposób jak wykonywać niektóre procedury zamieszczone w instrukcji. Wszystkie operacje należy rozpoczynać wtedy, gdy na ekranie lokalizatora jest wyświetlany przebieg.

### Procedura kalibracji: opcja Kalibracja; wpis Długość pętli

**Uwaga:** Kalibrację lokalizatora należy przeprowadzać po 30min. od chwili włączenia przyrządu. Jest to czas potrzebny na ustalenie się warunków termicznych wewnątrz przyrządu.

Sposób opisu poniższych poleceń nadaje im charakter odrębnych instrukcji. Stąd wykonanie prawie każdego z nich zaczyna się od wejścia w menu główne (**FN**), a kończy wyjściem po wielokrotnym użyciu klawisza **ESC**. Praktycznie, jeżeli na przykład kilka kolejnych poleceń do wykonania znajduje się w opcji **Kalibracja**, to nie ma potrzeby wychodzenia z tego zbioru po wykonaniu każdego z nich. Należy wykonywać jedno po drugim i wyjść po wykonaniu ostatniego. Ta sama uwaga dotyczy wychodzenia z menu głównego **FN**. Myślimy, że podczas posługiwania się przyrządem te sprawy całkowicie się wyjaśnią.

W trakcie wykonywania kalibracji może się okazać, że amplituda odbitego impulsu pomiarowego jest zbyt mała, aby prawidłowo wykonać polecenie. Należy wtedy, korzystając z opcji *Kalibracja/Parametry impulsu*, zwiększyć amplitudę impulsu pomiarowego. W ostateczności można zwiększać czas jego trwania.

Przypominamy, że firmowo ustawiony kod PIN jest liczbą 123.

1. Na końcach nadzorowanych pętlach alarmowych umieścić końcówki zerujące 67LV23 w puszkach 67LV15.
2. Wyłączyć wykonywanie automatycznych pomiarów.  
**FN-> (2)**
3. Ustalić liczbę kontrolowanych układów alarmowych.



**FN->(3)-> wpisać PIN-> (3)->wpisać liczbę nadzorowanych układów alarmowych [1...4] -> ENT-> czekać 2s->ESC->ESC**  
**UWAGA:** Jeżeli liczba kontrolowanych układów alarmowych jest mniejsza niż 4, należy je dołączać do kolejnych gniazd pomiarowych przyrządu począwszy od skrajnego lewego (kanał 1).

4. Wybrać numer kanału pomiarowego dla którego przeprowadza się kalibrację.  
**FN-> (1) -> wpisać numer kanału [1...4] -> ENT**
5. Wpisać znaną wartość współczynnika VOP (patrz 0) lub zostawić wartość firmową: VOP=0,92.

**FN -> (3)-> wpisać PIN -> (6)-> wpisać wartość VOP w postaci procentowej (liczba 30...100) lub ułamkowej (0.300...1.0) -> ENT-> czekać 2s -> ESC -> ESC**

6. Określić przybliżoną długość pętli alarmowej:  
 1) Wpisać długość\* przewodu czujnikowego większą o 20 do 30% od wartości rzeczywistej.

**FN-> (3)-> wpisać PIN-> (1)-> (2)-> Wpisać długość-> -> ENT -> czekać 2s -> ESC -> ESC-> ESC**

*)\* W dokumentacji powykonawczej powinna być podana dokładna wartość długości nadzorowanej pętli alarmowej. Czasem jednak zdarza się, że jest ona znana tylko w przybliżeniu. Bez względu na występujący przypadek powinno się wstępnie wpisywać wartość długości o 20 ÷ 30% większą.*

- 2) Utworzyć i zarejestrować przebieg odniesienia.

**FN -> (3) -> wpisać PIN -> (4)**

*Na wyświetlaczu pojawi się wykres-linia prosta (oś x).*

- 3) Na końcu sieci cieplnej zasymulować przerwę w układzie alarmowym. W tym celu wykręcić końcówkę zerującą 67LV23 z puszkii 67LV15. Wykonać pomiar wciskając klawisz „7 PING”. Na wykresie pojawi się obraz odbitego impulsu pomiarowego od końca sieci ciepłowniczej (miejsce symulowanej awarii).

*Długość widocznego na wykresie odcinka osi x nie odwzorowuje rzeczywistej długości przewodu alarmowego. W punkcie 3 wpisano większą wartość długości przewodu właśnie po to, aby w czasie kalibracji obraz odbitego na końcu sieci impulsu pomiarowego „zmięścił” się na wykresie. Dążenie do tego, aby długość osi x na wykresie odwzorowywała rzeczywistą długość przewodu alarmowego ma na celu uzyskanie największej rozdzielczości obrazu kontrolowanej sieci. Poza tym, jeżeli jakaś awaria występuje w okolicach końca sieci to, aby zachować pewną zgodność obrazu z rzeczywistością, powinna ona być odwzorowywana w okolicach końca wykresu (osi x), a nie np. w jego środkowej części.*

- 4) Kursor K2 ustawić na początku obrazu odbitego impulsu pomiarowego.

**Wcisnąć klawisz „6 K2” -> przesuwać kursor K2 klawiszami „▲” (lewo) lub „▼” (prawo)**

- 8) Wpisać rzeczywistą długość przewodu alarmowego z uwzględnieniem „elektrycznej długości” przewodu połączeniowego. Jeżeli rzeczywista długość jest nieznana - wpisać wartość wyświetlaną przy kursorze K2. Dla rzeczywistej długości przyrząd automatycznie wyliczy wartość współczynnika VOP. Zostanie ona zapamiętana w pamięci. Dla przybliżonej wartości długości będzie wykorzystywana w obliczeniach (lokalizacja) firmowa wartość VOP=0.92 lub ustalona przez operatora.

**FN-> (3)-> wpisać PIN-> (1)-> (1)-> wpisać znaną wartość długości z uwzględnieniem przewodu połączeniowego lub przepisać wartość przybliżoną podaną przy kursorze K2-> ENT-> czekać 2s-> ESC-> ESC**

*Zakres pomiarowy długości będzie pokrywał się z długością kontrolowanego przewodu czujnikowego. Dla tego przypadku uzyskana zostanie największa możliwa rozdzielczość pomiarowa. Oś x odwzorowuje jednocześnie zakres pomiarowy i długość kontrolowanego przewodu czujnikowego.*

- 9) Umieścić końcówkę zerującą 67LV23 w puszcze 67LV15 na końcu sieci cieplnej.
- 10) Zatrzymać wykonywanie pomiarów. Utworzyć i zarejestrować przebieg odniesienia.  
FN-> 2 -> FN -> (3) -> wpisać PIN -> (4)
7. Powtórzyć wykonanie podpunktów od 1) do 10) dla wszystkich wykorzystywanych kanałów pomiarowych. (Patrz punkt 6.3 i 0)
8. Ustawić wartość czasu martwego (przerwa między cyklami pomiarowymi). Zalecana wartość: 10min.  
FN-> (3)-> wpisać PIN-> (5)-> wpisać wartość czasu martwego: 1...255min.-> ENT-> czekać 2s.-> ESC-> ESC-> ESC
9. Uruchomić automatyczne wykonywanie pomiarów.  
FN -> (2)

### **Wpis numeru kanału**

FN -> (1) -> wpisać nr kanału [cyfra od 1 do 4] -> ENT

### **Wyzwolenie lub zatrzymanie automatycznych pomiarów**

FN -> (2)

Wyzwolenie automatycznych pomiarów jest sygnalizowane komunikatem >AUTO<. Pojawia się on w prawym, dolnym rogu wyświetlacza. Zatrzymanie automatycznego pomiaru spowoduje zniknięcie komunikatu. Zmiana ustawienia odbywa się po każdym wciśnięciu klawisza (2).

### **Utworzenie i rejestracja przebiegu odniesienia**

FN -> (3) -> wpisać PIN -> ENT-> (4)

### **Wpis nowej długości pętli alarmowej**

FN -> (3) -> wpisać PIN -> ENT-> (1) -> (2) -> podać nową długość -> ENT ->(czekać 2s)-> ESC -> ESC

Po tej operacji należy utworzyć i zarejestrować przebieg odniesienia.

(FN-> (3) -> wpisać PIN -> ENT-> (4))

### **Zmiana liczby nadzorowanych układów alarmowych**

FN -> (3) -> wpisać PIN -> ENT-> (3) -> wpisać liczbę nadzorowanych kanałów [1...4] ->ENT->(czekać 2s)->ESC->ESC

### **Zmiana VOP**

FN -> (3) -> wpisać PIN -> ENT-> (6) -> wpisać wartość VOP w postaci procentowej (liczba 30...100) lub ułamkowej (liczba 0.30 ... 1.0) -> ENT ->(czekać 2s)-> ESC -> ESC

### **Zmiana PIN**

FN -> (3) -> wpisać PIN -> ENT-> (0) -> wpisać nowy PIN -> ENT->(czekać 2s)-> ESC -> ESC

### **Wyświetlenie przebiegu wejściowego**

FN -> (6)

**Wyświetlenie przebiegu różnicowego**

FN -&gt; (5)

**Zmiana wartości czasu martwego**

FN -&gt; (3) -&gt; wpisać PIN -&gt; ENT-&gt; (5) -&gt; wpisać wartość czasu martwego: 1...255 min -&gt;ENT -&gt;(czekać 2s)-&gt;ESC-&gt;ESC

**9. Charakterystyka środowiska pracy przyrządu LIM-05.**

Przyrząd jest przystosowany do pracy w pomieszczeniach zamkniętych. Miernik pracuje poprawnie w zakresie zmian temperatury otoczenia  $+5^{\circ}\text{C} \div +50^{\circ}\text{C}$ , natomiast wilgotność względna nie powinna przekraczać 80%. Podczas składowania przyrządu temperatura otoczenia może zmieniać się od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+70^{\circ}\text{C}$ . Po składowaniu lub przewożeniu przyrządu w temperaturze poniżej  $+5^{\circ}\text{C}$  zaleca się odczekać minimum 3 godz. przed włączeniem napięcia zasilania. Po takim czasie przyrząd powinien osiągnąć temperaturę pracy. Miernik nie może pracować w pomieszczeniach o dużym zapyleniu oraz w atmosferze zawierającej gazy wybuchowe lub agresywne korozyjnie.

Przedstawione w danych technicznych błędy pomiaru parametrów i wielkości są uzyskiwane po 30min. pracy miernika we właściwych dla niego warunkach otoczenia.

**10. Konserwacja przyrządu LIM-05.**

Do usunięcia kurzu z obudowy przyrządu używa się czystej, suchej szmatki. Pozostałe zabrudzenia należy likwidować szmatką zwilżoną 1% roztworem detergentu. Tłuste zanieczyszczenia można usuwać za pomocą specjalnych preparatów stosowanych do utrzymania w czystości sprzętu komputerowego. Do mycia przezroczystej części obudowy należy używać miękkich szmatek lub specjalnych ściereczek do mycia ekranów monitorów komputerowych. Niedozwolone jest używanie spirytusu, benzyny ekstrakcyjnej i innych rozpuszczalników. Takie środki czyszczące mogą spowodować powierzchniowe uszkodzenie obudowy miernika. Po zakończeniu czyszczenia przyrząd należy wytrzeć do sucha za pomocą miękkiej szmatki. W trakcie wykonywania opisanych powyżej czynności należy zadbać, aby płyny czyszczące nie przeniknęły w dużej ilości do wnętrza miernika.

**11. Wycofanie przyrządu LIM-05 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.

## 12. Dane techniczne

Liczba kontrolowanych pętli alarmowych.....	4
Maksymalna długość przewodu alarmowego .....	3518m · VOP) <sup>1</sup>
Rozdzielczość pomiarowa lokalizacji.....	±0,23m · VOP
Zakres zmian wartości VOP .....	0,300 ÷ 1,000 (30 ÷ 100%)
Błąd lokalizacji .....	±1m
Impedancja wyjściowa przyrządu.....	200 Ω
Sygnalizacja wykrytej awarii.....	czerwona dioda LED (każdy kanał)

### Charakterystyka impulsu pomiarowego:

Czas trwania .....	12.5ns, 25ns, 50ns, 75ns
Amplituda napięcia (wyjście nieobciążone) .....	regulowana: 4.8 ÷ 14.6V

Sposób przedstawiania informacji pomiarowych .....	ekran LCD 128 x 240 pikseli
Sposób prezentacji wyników pomiarów .....	opisany wykres
Sposób programowania przyrządu.....	16 klawiszy numeryczno-funkcyjnych
Zakres pomiarowy napięcia .....	±2047mV
Maksymalna czułość pomiarowa.....	1mV/piksel
Zakres zmian wartości napięcia progu czułości.....	1 ÷ 1024 mV
Zakres zmian długości czasu martwego .....	1 ÷ 255 min

### Sposoby komunikacji z urządzeniami zewnętrznymi:

Wyjście alarmowe.....	bezpotencjałowe styki przekaźnika (obciążalność 1A/60V)
Transmisja cyfrowa.....	RS232C
Transmisja radiowa (opcja) .....	moduł transmisji GSM

Napięcie zasilające.....	230V 50Hz
Moc pobierana z sieci zasilającej.....	max 6 VA

Zakres temperatur pracy .....	0 ÷ 50°C
Wilgotność względna.....	max. 80%
Klasa szczelności obudowy .....	IP54 (na zamówienie IP65)
Elektryczne zabezpieczenia wejść pomiarowych .....	250V(ac+dc)
Klasa ochronności izolacji .....	B
Wymiary .....	262mm x 235mm x 143mm

<sup>1</sup> – (VOP) prędkość rozchodzenia się impulsu pomiarowego w przewodzie alarmowym w stosunku do prędkości rozchodzenia się światła w próżni. Wartość podawana w procentach (od 0 do 100%) lub w wartościach względnych (od 0.00 do 1.00)

**i**

**EZUP "LEVR" s.c.**  
**03-193 Warszawa**  
**ul. Krzyżówki 5**  
**tel./fax +48 22 639 85 66**  
**email: [levr@levr.pl](mailto:levr@levr.pl)**  
**[www.levr.pl](http://www.levr.pl)**