

MIERNIK STANU
SIECI CIEPŁOWNICZEJ PREIZOLOWANEJ
(SYSTEM ALARMOWY IMPULSOWY I REZYSTANCYJNY)

LPS-4ri

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Elektroniczny Zakład Usługowo-Produkcyjny
„LEVR”
01-918 Warszawa
ul. T. Nocznickiego 33

Ver. 05.14

1. Informacje ogólne.

Przyrząd LPS-4ri jest przeznaczony do nadzorowania 4. odcinków sieci ciepłowniczej preizolowanej z system alarmowym impulsowym (dwa kanały) i rezystancyjnym (dwa kanały). Dla systemu impulsowego, w każdym cyklu pomiarowym, wykonywane są pomiary oporności izolacji poliuretanowej oraz sprawdzanie stanu pętli alarmowej. Natomiast dla systemu rezystancyjnego jest mierzona oporność izolacji poliuretanowej, stopień wilgotności MH i długość rezystancyjnej pętli alarmowej (sieci ciepłowniczej). Oporność izolacji poliuretanowej jest mierzona przy dwóch polaryzacjach napięcia pomiarowego. Na dokładność wykonywanych pomiarów nie mają wpływu zmiany temperatury otoczenia oraz zakłócenia wynikające ze zjawisk fizycznych o charakterze elektrycznym występujących na rurze przewodowej. Informacje pomiarowe są prezentowane na wyświetlaczu alfanumerycznym w postaci cyfrowych wartości wyników pomiarów oraz komunikatów tekstowych. Podświetlane pole odczytowe wyświetlacza składa się z 4. wierszy zawierających po 20. pól znakowych. Każdy wiersz jest przyporządkowany do jednego kanału pomiarowego (jednej pętli czujnikowej).

2. Komentarze do danych technicznych przyrządu LPS-4ri.

Przyrząd LPS-4ri dokonuje pomiaru rezystancji izolacji poliuretanowej oraz pętli alarmowej. Dla systemu rezystancyjnego oporność izolacji jest przeliczana na stopień wilgotności MH lub bezpośredniego zwarcia C przewodu alarmowego z rurą stalową. Relacje między wartością oporności izolacji i parametru MH lub C są przedstawione w tabeli nr 1. Wartość oporności rezystancyjnej pętli alarmowej jest automatycznie przeliczana na długość badanego odcinka sieci ciepłowniczej. Stan impulsowej pętli czujnikowej jest opisywany komunikatami tekstowymi.

Stopień wilgotności izolacji poliuretanowej MH.	Stopień zwarcia bezpośredniego C przewodu alarmowego z rurą stalową	Zakres wartości rezystancji poliuretanowej
1	1	100Ω÷500Ω
2	2	500Ω÷1,2kΩ
3	3	1,2kΩ÷5kΩ
4	4	5kΩ÷20kΩ
5	5	20kΩ÷65kΩ
6	6	65kΩ÷200kΩ
7	7	200kΩ÷300kΩ
8	8	300kΩ÷450kΩ
9	—	450kΩ÷1MΩ
10	—	1MΩ÷3MΩ
11	—	3MΩ÷10MΩ
12	—	10MΩ÷20MΩ
13	—	20MΩ÷30MΩ
14	—	30MΩ÷50MΩ
0	—	>50MΩ

Tabela 1

Dla wszystkich systemów alarmowych stosowanych w sieciach ciepłowniczych preizolowanych są podawane warunki techniczne określające minimalną wartość rezystancji izolacji poliuretanowej dla maksymalnej długości pętli czujnikowej. Na przykład w systemie alarmowym rezystancyjnym obowiązuje warunek:

$L_{max}=1000m$; $MH \geq 12$ (wartość minimalnej rezystancji $>10M\Omega$).

Po włączeniu zasilania, na wyświetlaczu podany jest komunikat o tym, do których kanałów pomiarowych należy dołączać impulsowe i rezystancyjne pętle czujnikowe.

Oprócz tego podane są wartości graniczne rezystancji izolacji poliuretanowej. Dla systemu impulsowego użytkownik może sam wybrać jedną z dziesięciu zaprogramowanych wartości (patrz Dane techniczne pkt.7.1.11).

W praktyce, budowane odcinki sieci ciepłowniczej mogą mieć większą lub mniejszą długość od określonej w warunkach technicznych systemu. W tych przypadkach dopuszczalną wartość rezystancji izolacji poliuretanowej oblicza się z niżej podanego wzoru:

$$R = \frac{R_{\min}}{L / L_{\max}}$$

- R [M Ω] - najmniejsza dopuszczalna wartość rezystancji izolacji poliuretanowej dla odcinka sieci ciepłowniczej o długości $L \neq L_{\max}$.
- R_{\min} [M Ω] - podana w warunkach technicznych wartość minimalna oporności izolacji poliuretanowej dla maksymalnej długości odcinka sieci ciepłowniczej L_{\max}
- L [km] - długość badanego odcinka ciepłowniczej, $L \neq L_{\max}$.
- L_{\max} [km] - podana w warunkach technicznych maksymalna długość odcinka sieci ciepłowniczej preizolowanej z systemem alarmowym impulsowym.

Wskazania przyrządu i podany wzór mogą być wykorzystane przy ewentualnej rozbudowie sieci ciepłowniczej. Dzięki nim można określić wartość oporności izolacji poliuretanowej nowego odcinka, aby oporność wypadkowa całej sieci była większa od minimalnej wartości rezystancji określonej w warunkach technicznych systemu alarmowego.

Najmniejsza długość odcinka sieci ciepłowniczej, który dzięki przyrządowi LPS-4ri można bardzo dokładnie ocenić pod względem dopuszczalnego poziomu zawilgocenia izolacji poliuretanowej wynosi 50m. W tym przypadku zmierzona rezystancja izolacji poliuretanowej powinna mieć wartość nie mniejszą niż 200M Ω .

Szeroki zakres mierzonych wartości rezystancji izolacji poliuretanowej pozwala dość dokładnie śledzić szybkość i kierunek zmian wilgoci występującej między rurą przewodową i osłonową. Dzięki temu można rozróżnić wystąpienie przecieku od wilgoci zamkniętej w mufach sieci ciepłowniczej. Można także przewidzieć termin rozpoczęcia prac naprawczych.

Interpretacja komunikatów $L > L_{\max}$ i PRZERWA.

Jak wynika z danych technicznych przyrządu, komunikat $L > L_{\max}$ może pojawić się wtedy, gdy zmierzona rezystancja pętli alarmowej przyjmuje wartość $< 100k\Omega$. Dolna granica jest wyznaczona przez wartość rezystancji pętli czujnikowej o długości L_{\max} . W praktyce zdarzają się przypadki złego wykonania połączenia odcinków pętli alarmowej. Oporność połączenia zwiększa rezystancję pętli i tym samym sztucznie ją wydłuża. Podobny efekt ma miejsce podczas występowania wilgoci między zerwanymi końcami przewodu tworzącego pętlę alarmową. Właśnie te dwa zdarzenia są sygnalizowane komunikatem $L > L_{\max}$. Przy czym w drugim z opisywanych przypadków przyrząd wskazuje małą wartość rezystancji izolacji poliuretanowej i niski stopień MH (system rezystancyjny).

Komunikat **Przerwa** informuje, że nie ma elektrycznego kontaktu między końcami przewodów tworzących pętlę alarmową.

Powody rozróżniania przecieku od zwarcia.

Przeciek i kontakt bezpośredni przewodu pętli czujnikowej z rurą stalową charakteryzują się stosunkowo małą wartością rezystancji mierzonej między rurą przewodową i drutem pętli alarmowej. Jednak dla służb sprawujących nadzór nad siecią ciepłowniczą istnieją ważne powody rozróżniania obydwóch zdarzeń. Począwszy od tego, że każde z nich wymaga innego

przygotowania technicznego do usunięcia awarii, a skończywszy na ocenie powagi zaistniałej sytuacji i szybkości reagowania.

3. Charakterystyka środowiska pracy przyrządu LPS-4ri.

Przyrząd jest przystosowany do pracy w pomieszczeniach zamkniętych. Zazwyczaj jest mocowany do ściany za pomocą trzech plastikowych kołków rozporowych. W bezpośredniej bliskości miernika powinny znajdować się gniazdo napięcia zasilającego 230V 50Hz i wyłącznik tego napięcia. Przyrząd jest dostarczany z przewodem sieciowym OMY 2x1mm² 300/300V.

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°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.

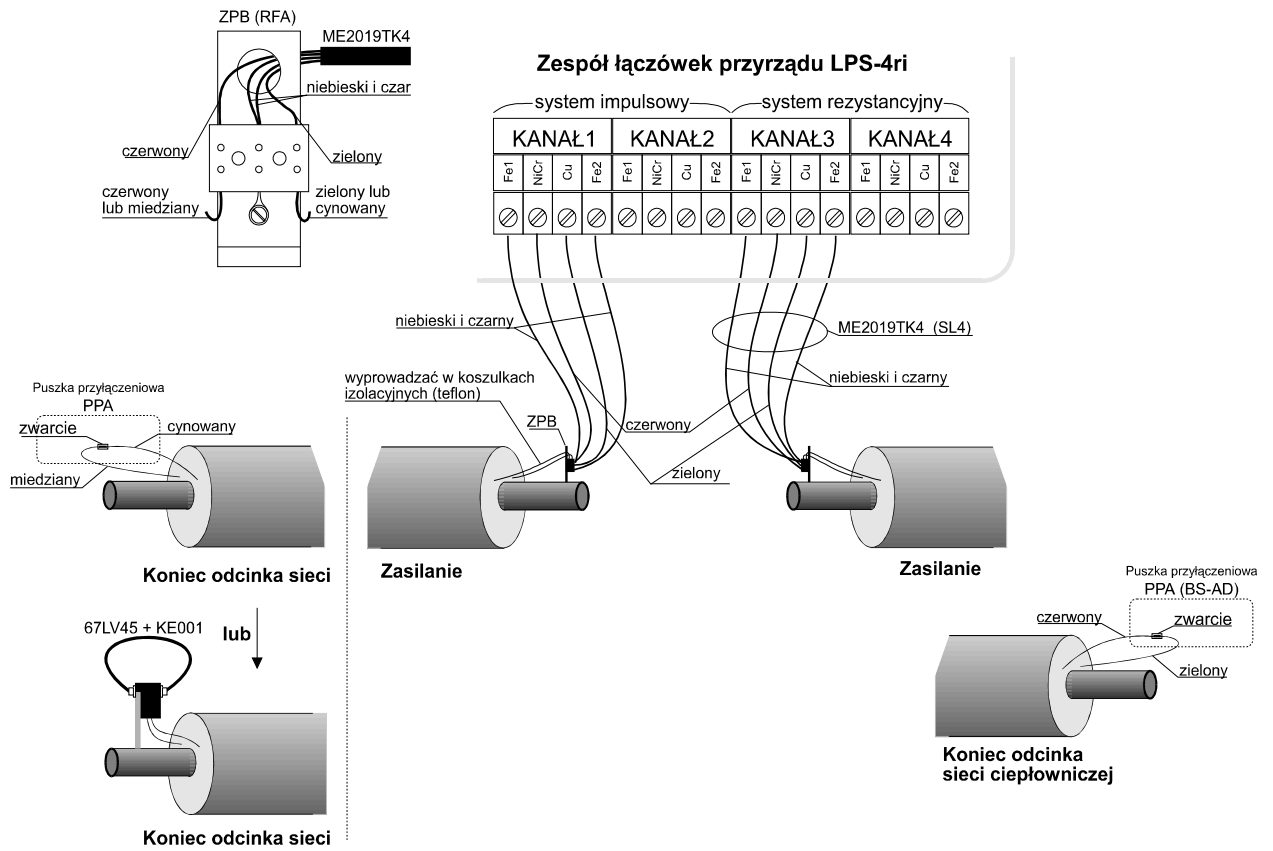
Miernik nie może pracować w pomieszczeniach o dużym zapyleniu oraz w atmosferze zawierającej gazy wybuchowe lub agresywne korozyjnie.

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

4. Konserwacja przyrządu LPS-4ri.

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.

5. Sposób podłączenia przyrządu LPS-4ri do układu alarmowego.



LPS-4ri

(System alarmowy impulsowy i rezystancyjny.)

7. DANE TECHNICZNE

1. Liczba kontrolowanych odcinków sieci ciepłowniczej preizolowanej.....4
 2. odcinki sieci -system alarmowy impulsowy
 2. odcinki sieci – system alarmowy rezystancyjny
2. Sposób przedstawiania informacji pomiarowych..... podświetlany wyświetlacz alfanumeryczny
4x20 znaków, dioda czerwona LED
z opisem AWARIA
3. Sposób przekazywania informacji do systemu zbierania danych:
 - stan styków (zwarłe/rozwarłe) złącza ALARM;
 - moduł cyfrowej transmisji danych LPS –RS232;
 - moduł cyfrowej transmisji danych LPS-MBus;
 - moduł cyfrowej transmisji danych LPS-ModBus;
 - zewnętrzny moduł radiowej transmisji danych LPS -GSM.
4. Napięcie zasilające.....230V 50Hz
5. Zakres zmian temperatury pracy.....0 ÷ 50°C
6. Klasa szczelności obudowy.....IP65
7. Wymiary przyrządu.....210x200x120

7.1. System alarmowy impulsowy.

8. Liczba kontrolowanych odcinków sieci ciepłowniczej preizolowanej.....2
9. Maksymalna długość kontrolowanego odcinka sieci ciepłowniczej.....4000m)¹
10. Napięcie pomiarowe..... ±15V
11. Zakres pomiarowy rezystancji izolacji poliuretanowej.....0.1kΩ ÷ 200MΩ
 - dokładność pomiaru rezystancji izolacji poliuretanowej.....±5% wart. odcz. ±3cyfry
12. Zakres pomiarowy rezystancji pętli alarmowej0 ÷ 105Ω)¹
13. Zakres pomiarowy długości odcinka sieci ciepłowniczej.....0 ÷ 4000m)¹
14. Zakresy pomiarowe wyróżniane świeceniem czerwonej diody LED z opisem AWARIA:
 - zakres wartości rezystancji przecieku (wilgoci).....0,1kΩ ÷ 1MΩ
Wyboru wartości dokonuje się przełącznikiem w sekwencji 1;2;5.
Przykłady (system wysokorezystancyjny): 10kΩ; 2kΩ; 500kΩ.
 - zakres wartości rezystancji bezpośredniego zwarcia
przewodu pętli alarmowej z rurą przewodową.....1Ω ÷ 0,45MΩ
 - maksymalna wartość rezystancji pętli alarmowej dla komunikatu L>Lmax.....<100kΩ
 - minimalna wartość rezystancji pętli alarmowej dla komunikatu Przerwa..... ≥100kΩ
15. Treść i znaczenie symboli i komunikatów tekstowych:
 - wartość zakodowanej rezystancji granicznej izolacji poliuretanowej.....XY kΩ
 - symbole kanałów pomiarowych (odcinków sieci ciepłowniczej)..... 1;2
 - wartość rezystancji izolacji poliuretanowej jest większa od 200MΩ.....Sucho
 - symbol długości odcinka sieci ciepłowniczej.....L
 - symbol bezpośredniego zwarcia przewodu pętli czujnikowej z rurą przewodową.....C
 - symbole jednostek rezystancji kΩ, MΩ
 - brak połączenia przyrządu z rurą przewodowąDołącz Rurę
 - przekroczenie zakresu pomiarowego dla pomiaru długości odcinka sieci ciepłowniczej.....L>Lmax
 - przerwa elektryczna w pętli czujnikowej.....Przerwa

)¹ Ustawienie standardowe. Zmiana ustawień jest dokonywana zgodnie z warunkami wyznaczonymi przez producenta rur preizolowanych. Dotyczą one maksymalnej długości sieci ciepłowniczej (długości pętli alarmowej) i dopuszczalnej, minimalnej rezystancji izolacji poliuretanowej.

7.2. System alarmowy rezystancyjny.

8. Zakres pomiarowy rezystancji izolacji poliuretanowej..... 0,1k Ω =200M Ω
- Zakres wskazań stopnia wilgotności izolacji poliuretanowej.....MH 1÷14 i 0
 - Napięcie pomiarowe rezystancji izolacji poliuretanowej $\pm 15V$
 - Dokładność pomiaru rezystancji izolacji poliuretanowej..... $\pm 5\%$ w zakresie stopnia MH
9. Zakres pomiarowy długości odcinka sieci ciepłowniczej0 ÷ 2000m
- Dokładność pomiaru długości odcinka sieci ciepłowniczej..... $\pm 2m$)¹
 - Rozdzielczość pomiarowa1m
 - Maksymalna wartość rezystancji pętli alarmowej dla komunikatu Zakres.....<100k Ω
 - Minimalna wartość rezystancji pętli alarmowej dla komunikatu Przerwa..... $\geq 100k\Omega$
10. Zakres pomiarowy lokalizacji przecieku (wilgoci) lub bezpośredniego zwarcia przewodu pętli alarmowej z rurą przewodową.....0 ÷ 2000m
- Zakres wartości rezystancji przecieku0,1k Ω ÷ 1M Ω (MH = 1÷ 10)
 - Zakres wartości rezystancji bezpośredniego zwarcia przewodu pętli alarmowej z rurą przewodową.....1 Ω ÷ 450k Ω
 - Dokładność lokalizacji przecieku (wilgoci) lub bezpośredniego zwarcia przewodu pętli alarmowej z rurą przewodową..... $\pm 2m \pm 0,2\%$ długości badanego odcinka sieci ciepłowniczej
 - Rozdzielczość pomiarowa1m
11. Znaczenie i treść symboli i komunikatów tekstowych
- Symbole kanałów pomiarowych (odcinków sieci ciepłowniczej)..... 3;4
 - Symbol rezystancjik Ω ; M Ω
 - Symbol stopnia wilgotności izolacji poliuretanowejMH
 - Wartość rezystancji izolacji poliuretanowej jest większa od 200M ΩSucho
 - Symbol długości odcinka sieci ciepłowniczej.....L
 - Symbol przecieku (zawilgocenia).....W
 - Symbol bezpośredniego zwarcia przewodu pętli czujnikowej z rurą przewodową.....C
 - Symbol jednostki długości (metr).....m
 - Brak połączenia przyrządu z rurą przewodowąDołącz Rurę
 - Przekroczenie zakresu pomiarowego dla pomiaru długości odcinka sieci ciepłowniczejL>Lmax
 - Przerwa elektryczna w pętli czujnikowejPrzerwa

)¹ Dokładność pomiaru długości odcinka sieci ciepłowniczej zależy przede wszystkim od wartości oporności przewodu NiCr8020 przypadającej na jeden metr bieżący (tolerancja wykonania).