

**LISTWOWY MIKROPROCESOROWY PRZETWORNIK
TEMPERATURY**

LMPT-21ME, LMPT-22ME

DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA

Wrocław , wrzesień 2003 r.

SPIS TREŚCI

1.OPIS TECHNICZNY.....	3
1.1.PRZEZNACZENIE I FUNKCJA.....	3
1.2.DANE TECHNICZNE.....	4
1.3.WARUNKI STOSOWANIA.	6
1.4.OPIS BUDOWY I DZIAŁANIA.....	6
2.INSTRUKCJA MONTAŻU I EKSPLOATACJI.....	7
2.1.INSTRUKCJA ODBIORU.....	7
2.2.ZALECENIA MONTAŻOWE.....	7
2.3.PROGRAMOWANIE.....	8
2.4.NAPRAWY I URUCHOMIENIE.....	9
2.5.WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA.....	10
3.PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT.....	10
3.1.PRZECHOWYWANIE.....	10
3.2.TRANSPORT.....	10
4.WYKAZ RYSUNKÓW.....	10

PRODUCENT ZASTRZEGA SOBIE PRAWO WPROWADZANIA ZMIAN (NIE POWODUJĄCYCH POGORSZENIA PARAMETRÓW EKSPLOATACYJNYCH I METROLOGICZNYCH URZĄDZEŃ) BEZ JEDNOCZESNEGO UAKTUALNIANIA TREŚCI DOKUMENTACJI TECHNICZNO-RUCHOWEJ.

1.OPIS TECHNICZNY.

1.1.Przeznaczenie i funkcja.

Przetwornik pomiarowy temperatury LMPT-2XME jest urządzeniem mikroprocesorowym wymuszającym w dwuprzewodowej linii zasilającej prąd proporcjonalny do mierzonego sygnału. Przetwornik występuje w kilku podstawowych typach: do współpracy z czujnikami napięciowymi (termopary) - LMPT-21ME-U lub rezystancyjnymi (Pt100, Ni100) - LMPT-21ME-R oraz w wersji uniwersalnej do obu typów czujników - LMPT-2XME.

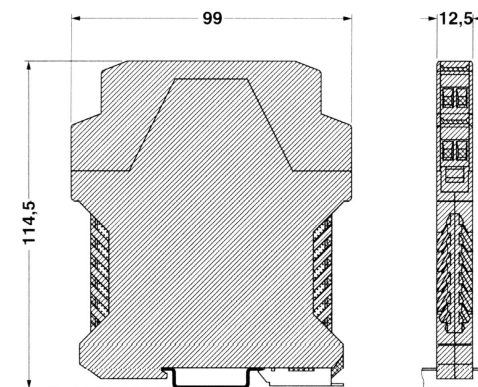
Dzięki posiadanemu oddzieleniu galwanicznemu WE-WY, przetwornik może współpracować z dowolnym źródłem sygnału (np. termopara z uziemioną spoiną pomiarową).

Opcjonalnie przetwornik może posiadać RS 485 (MODBUS-RTU).

Przetwornik LMPT-2XME charakteryzuje się:

- zasilaniem dwuprzewodowym (w pętli sygnału wyjściowego),
- oddzieleniem galwanicznym (WE-WY),
- cyfrową obróbką sygnału (filtracja, linearyzacja),
- możliwością zdalnego wybierania zakresu i typu czujnika (po linii 4...20mA – transmisja FSK kompatybilna z HART lub w standardzie RS 232),
- sygnalizacją przekroczenia ustawianego programowo progu,
- sygnalizacją przerwy czujnika,
- możliwością współpracy z czujnikami rezystancyjnymi (Pt100,Ni100) lub termoelektrycznymi (K,J,S,B,N,T),
- kompensacją rezystancji linii łączącej czujnik rezystancyjny z przetwornikiem (linia trójprzewodowa),
- kompensacją temperatury spoiny odniesienia dla termopar,
- zakresem temperatury pracy -25...80°C,
- obudową do montażu na typowej listwie (TS35, TS32).

Przetworniki LMPT-2XME przeznaczone są do stosowania w układach kontroli, rejestracji i regulacji temperatury.



Rys.1.Listwowy Mikroprocesorowy Przetwornik Temperatury LMPT-2XME - wymiary.

1.2.Dane techniczne.1.2.1.Dane wejściowe:

- | | | |
|--------------------|-------------|-----------------------------------|
| – sygnał wejściowy | napięcie | - $-10 \leq E \leq 90\text{mV}$, |
| | rezystancja | - $20 \leq R \leq 380\Omega$, |

1.2.2.Dane wyjściowe:

- | | |
|---|------------------------------|
| – sygnał wyjściowy | - 4...20mA |
| – napięcie zasilające (Uz) | - 10...36V,(10...20V dla Ex) |
| – rezystancja obciążenia | - 0... (Uz - 11V)/25mA [kΩ] |
| – maksymalna amplituda tętnień (50 Hz) w zasilaniu (Ut) | - 1V |

1.2.3.Oddzielenie galwaniczne:

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| – | - optoelektroniczne, |
| – odporność na przebicie (test) | - napięcie 0.5kV AC 50Hz 1min, |

1.2.4.Czas ustalania:

- | | |
|-----------------------|-------|
| – sygnału wyjściowego | - ≤1s |
|-----------------------|-------|

1.2.5.Dane wyjścia progowego:

- | | |
|--|------------------------|
| – sygnał wyjściowy | - dwustanowy (typu OC) |
| – napięcie załączane | - ≤ 36V |
| – spadek napięcia na tranzystorze wyjściowym | - 2,5V |
| – prąd obciążenia | - ≤ 75mA |

1.2.6.Sygnalizacja przerwy czujnika do wyboru:

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| – na maksimum sygnału | - $23 \pm 1\text{mA}$ |
| – na minimum sygnału | - ≤ 3,8 mA |

1.2.7.Transmisja cyfrowa:

- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| – sygnał cyfrowy | - standard RS 485 |
| – protokół | - MODBUS RTU |
| – prędkość transmisji | - 1200, 4800, 9600, 19200 |
| – numer urządzenia | - programowany 1...250 |

1.2.8.Błędy przetwarzania:

- | | | |
|---|---------------------------------------|---|
| – błąd podstawowy | wejście napięciowe | - $\leq \pm 0,2\%$, (min 0,5°C/25μV), |
| – | wejście rezystancyjne | - $\leq \pm 0,2\%$, (min 0,25°C/0,1Ω), |
| – błąd od kompensacji zimnych końców (dla termopar) | | - $\leq \pm 0,5^\circ\text{C}$, |
| – błąd dodatkowy od wpływu zmian temperatury | | - $\leq \pm 0,1\%/10^\circ\text{C}$, |
| | dodatkowo dla wejścia napięciowego | - $\leq \pm (0,5^\circ\text{C}/25\mu\text{V})/10^\circ\text{C}$, |
| | dodatkowo dla wejścia rezystancyjnego | - $\leq \pm (0,25^\circ\text{C}/0,1\Omega)/10^\circ\text{C}$, |

- dodatkowo od kompensacji (dla termopar)
 - $\leq \pm 0.3^{\circ}\text{C}/10^{\circ}\text{C}$ (w zakresie $0...50^{\circ}\text{C}$)
 - $\leq \pm 0.6^{\circ}\text{C}/10^{\circ}\text{C}$ (poza zakresem $0...50^{\circ}\text{C}$)
- błąd dodatkowy od wpływu zmian rezystancji linii wej. (dla we.rez.)
 - $\leq \pm 0.016\%$ (wartości mierzonej)/ 1Ω
- błąd dodatkowy od wpływu rezystancji źródła termopar
 - $\leq \pm 0.16\%/100\Omega$ (do $1\text{k}\Omega$) (dla termopar)
- błąd dodatkowy od wpływu skł. zmiennej w zasilaniu
 - $\leq \pm 0.1\%$
- błąd dodatk. od wpływu zakłóceń szeregowych 50Hz
 - $\leq \pm 0.16\%$
- błąd dodatk. od wpływu zakłóceń równoległych 220V
 - $\leq \pm 0.16\%$
- błąd dodatkowy od wpływu zmian nap. zasilającego
 - $\leq \pm 0.1\%$
- błąd dodatkowy od wpływu wibracji sinusoidalnych
 - $\leq \pm 0.1\%$
- błąd dodatkowy od wpływu pola magnetycznego
 - $\leq \pm 0.1\%$

1.2.9. Warunki normalne użytkowania:

- temperatura otoczenia
 - $-25^{\circ}\text{C}...+80^{\circ}\text{C}$,
- wilgotność względna
 - 30...80%,
- ciśnienie atmosferyczne
 - 80...120kPa,
- pole magnetyczne stałe i zmienne
 - 0...400A/m,
- składowa zmienna w napięciu zasilającym
 - 2V (war. międzyszczytowa)
- wibracje sinusoidalne (w zakresie 5...80Hz)
 - do 2g,
- zapylenie
 - dowolne,
- pozycja pracy
 - dowolna,
- koncentracja składników czynnych w atmosferze
 - brak składników agresywnych,
- czas nagrzewania
 - 15min,

1.2.10. Graniczne warunki transportu i przechowywania:

- temperatura otoczenia
 - $-25...+85^{\circ}\text{C}$,
- wilgotność względna
 - do 95% przy 40°C ,
- udary
 - do 10g, 10ms.

1.2.11. Obudowa:

- typ
 - listwowa ME 12,5mm,
- wymiary
 - zgodnie z rys. 1,
- stopień ochrony
 - IP 20,

1.2.12. Masa

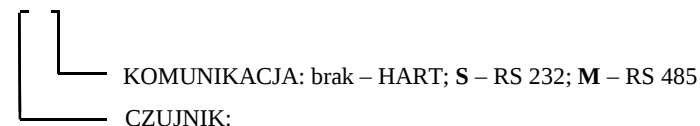
- - 0.1kg.

1.2.13.Oznaczenia.

Oznaczeniem Listwowego Mikroprocesorowego Przetwornika Temperatury jest symbol

LMPT-22ME - X

LMPT-21ME - X X



R - Pt100, Ni100, rezystancja,

U - K(NiCr-NiAl), J(Fe-CuNi), T(Cu-CuNi), S(PtRh10-Pt),

N(NiCrSi-NiCrMg), B(PtRh30-PtRh6), napięcie

PRZYKŁAD OZNACZENIA:

LMPT-21ME-U, co oznacza:

- Listwowy Mikroprocesorowy Przetwornik Temperatury LMPT-21ME,
- do współpracy z termoparą,

1.3.Warunki stosowania.

Warunki stosowania określa niniejsza DTR.

1.4.Opis budowy i działania.

Wszystkie elementy układu elektronicznego Listwowego Mikroprocesorowego Przetwornika Temperatury LMPT-2XME zamontowane są na płycie drukowanej.

W zależności od wykonania (typ sygnału wejściowego) układ jest montowany na innych płytkach.

Do płytki jest również przylutowana płyta czołowa z zaciskami.

Całość jest zamontowana w obudowie listwowej z tworzywa sztucznego.

Układ elektryczny urządzenia składa się z:

- układu wejściowego ze wzmacniaczem wejściowym i układem przetwornika analog/cyfra,(różne dla różnych typów wejść),
- mikrokontrolera jednocukłowego zapewniającego realizację podstawowych funkcji urządzenia,
- układu transmisji FSK kompatybilnego z HART,
- pamięci EEPROM do zachowywania nastaw przetwornika,
- transoptorowego układu zapewniającego oddzielenie galwaniczne,
- układu wyjściowego z demodulatorem szerokości impulsu ,
- przetwornicy zasilającej,
- układu wyjściowego (dwustanowego) do sygnalizacji przekroczenia progu (wyjście typu otwarty kolektor (PNP) z emitorem na dodatnim zacisku zasilania przetwornika (+)).

Dodatkowo przetwornik LMPT-2XME posiada diody LED zamontowane w płycie czołowej do sygnalizacji przerwy czujnika (czerwona) oraz przekroczenia progu (żółta).

2.INSTRUKCJA MONTAŻU I EKSPLOATACJI.

2.1.Instrukcja odbioru.

Podstawą odbioru i przekazania wyrobu do eksploatacji są Wymagania techniczne WT-98/JMP-012 "Listwowy Mikroprocesorowy Przetwornik Temperatury LMPT-2XME".

2.2.Zalecenia montażowe.

Listwowe Mikroprocesorowe Przetworniki Temperatury należy eksploatować w warunkach określonych w pkt.1.2.7. niniejszej DTR.

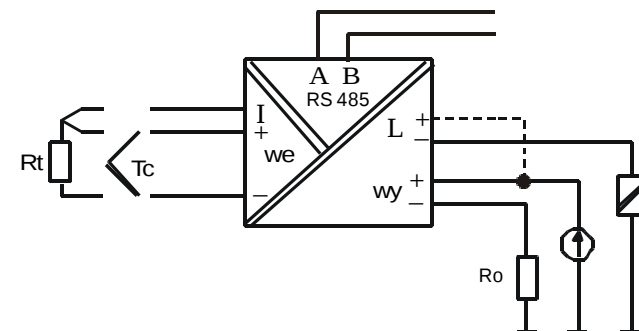
Układ połączeń zacisków oraz typowy układ pracy przedstawiono na rys.2.

Obudowa listwowa przetwornika LMPT-2XME umożliwia montaż na listwach typu:

- TS-32 (EN 50 035)
- TS-35 (EN 50 022)

Istotną sprawą dla prawidłowej współpracy przetwornika z pozostałą częścią systemu jest prawidłowe podłączenie źródła sygnału wejściowego ze szczególnym uwzględnieniem:

- użycia właściwego przewodu kompensacyjnego w przypadku podłączania termopar,
- użycia linii trójprzewodowej (o trzech równych przewodach) dla podłączenia czujnika rezystancyjnego,
- stosowania przetworników w niewielkiej odległości od źródła sygnału i ekranowaniu przewodów przyłączeniowych (zarówno wejściowych jak i wyjściowych),



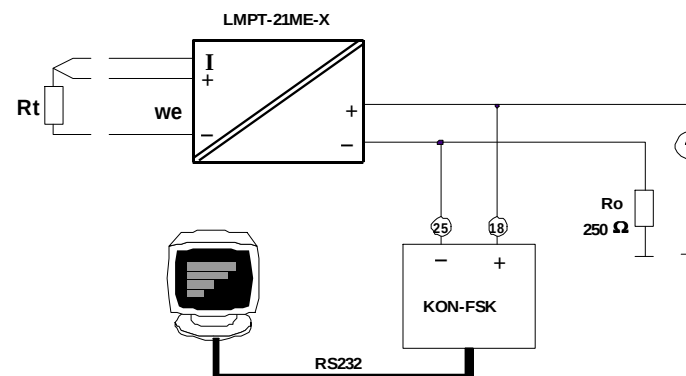
zacisk	we '-'	we '+'	we 'I'	wy '-'	wy '+'	"A"	"B"	L '-'	L '+'
obudowa ME 12,5	1	2	3	8	7	6	5	6	5

Rys.2.Schemat podłączenia przetwornika LMPT-2XME.

2.3.Programowanie.

2.3.1.Programowanie przetworników w standardzie HART

Programowanie przetwornika LMPT-2XME odbywa się po dwuprzewodowej linii zasilającej w standardzie FSK kompatybilnym z HART (modulacja częstotliwościowa prądu wyjściowego). W celu prawidłowej transmisji sygnału należy układ podłączyć zgodnie z rys.3 ze szczególnym uwzględnieniem rezystora 250Ω w pętli sygnału wyjściowego.



Rys.3.Schemat podłączenia przetwornika LMPT-2XME z konwerterem KON-FSK. System transmisji HART umożliwia zdalne programowanie i odczyty następujących funkcji przetwornika:

- odczyt statusu urządzenia,
- odczyt wartości mierzonej,
- wymuszenie (i powrót) stałej wartości prądu na wyjściu przetwornika,
- wybranie typu czujnika,
- wybranie rodzaju sygnalizacji przerwy czujnika (na minimum lub maksimum sygnału wyjściowego),
- wybranie początku i końca zakresu przetwarzania,
- ustawienie wartości filtru,
- ustawienie wartości progu (L), histerezy, oraz kierunku sygnalizacji,
- kalibracja wyjścia przetwornika,
- kalibracja wejścia przetwornika,
- przesunięcie charakterystyki przetwarzania o stałą wartość (trym),
- zaprogramowanie własnej tabeli przetwarzania $y=f(x)$ (do 16 lub 32 punktów),
- zapamiętanie do 24 znaków ASCII.

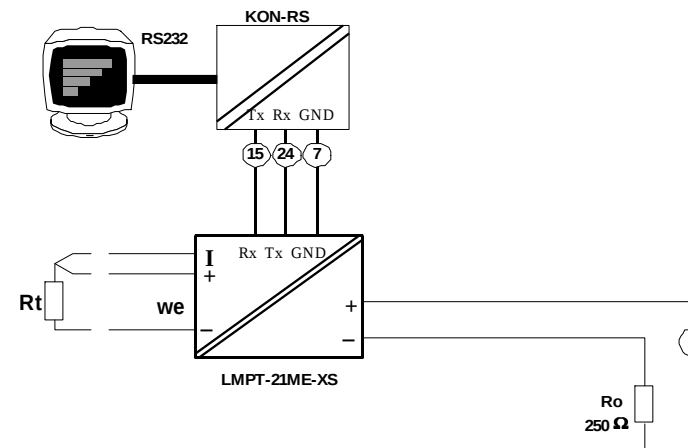
Kompletny opis rozkazów i sposobu programowania znajduje się w opisie oprogramowania dołączanego przez producenta.

Opis sygnałów stosowanych w systemie transmisji HART można znaleźć w opisie systemu publikowanym przez HART Communication Foundation.

Zaleca się korzystanie z firmowego oprogramowania (pracującego w środowisku WINDOWS 3.11 oraz WINDOWS 95) do programowania wszystkich funkcji przetwornika.

2.3.2. Programowanie przetworników w standardzie RS 232

Programowanie przetwornika LMPT-2XME-S odbywa się za pomocą konwertera KON-RS, który zapewnia oddzielenie galwaniczne i jest zasilane z komputera. Przetwornik posiada dodatkowe złącze dostępne po otwarciu obudowy. Opis połączeń jak na rys 4.



Rys.4. Schemat podłączenia przetwornika LMPT-2XME-S z konwerterem KON-RS.

2.4. Naprawy i uruchomienie.

Ze względu na istotny wpływ jakości i typu elementów na jakość urządzenia zaleca się powierzenie napraw serwisowi wytwórcy.

Aparat nie wymaga stałej obsługi.

Zaleca się sprawdzenie aparatu w czasie prowadzenia przeglądu całego obiektu.

W przypadku stwierdzenia zwiększenia się błędów podstawowych poza dopuszczalny, należy zestroić aparat używając do tego celu oprogramowania dołączonego przez producenta.

Do prawidłowego zestrojenia niezbędne są:

- zasilacz 24V,
- konwerter KON-FSK lub KON-RS,
- komputer PC z systemem WINDOWS i programem LMPT WIN,
- rezystor $250\Omega \pm 5\%$ w przypadku przetworników programowanych po linii zasilającej 4...20mA,
- rezystor pomiarowy $10\Omega \pm 0,01\%$,
- wzorce rezystancji: $100\Omega \pm 0,01\%$ i $300\Omega \pm 0,01\%$,
- wzorce napięcia: $0mV \pm 0,01\%$ i $80mV \pm 0,01\%$,
- woltomierz o zakresie 0...200mV, rozdzielczość 0.05mV, klasa 0.05%.

Przetwornik programowany po linii zasilającej należy podłączyć jak na rys.3 z uwzględnieniem prawidłowego umieszczenia rezystora 250Ω i konwertera KON-FSK w celu umożliwienia prawidłowej komunikacji między systemem PC i przetwornikiem.

Przetwornik programowany po RS 232 należy podłączyć jak na rys.4 używając do połączenia z komputerem konwertera KON-RS

Kalibrację przeprowadza się dwuetapowo:

- kalibracja wyjścia - system wymusza na wyjściu przetwornika sygnały prądowe, które należy zmierzyć (przy pomocy rezystora 10Ω i woltomierza) i zapisać w odpowiednim miejscu w programie - system dokona wtedy zapisu poprawek kalibracyjnych do pamięci EEPROM przetwornika,
- kalibracja wejścia - system nakazuje podłączyć właściwe dla danego typu przetwornika wzorce sygnału ($100;300\Omega$ i $0;80mV$) - po wykonaniu pomiarów przetwornik dokona samokalibracji. Całkowity opis kalibracji znajduje się w opisie oprogramowania.

2.5.Warunki bezpieczeństwa.

- Wszelkie czynności (ogłędziny, sprawdzanie) należy wykonywać po dokładnym zapoznaniu się z treścią niniejszej DTR.
- Przed dokonaniem jakichkolwiek czynności przyłączeniowych należy bezwzględnie odłączyć napięcie zasilające i sygnał wejściowy.

3.PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT.

3.1.Przechowywanie.

Aparat należy przechowywać w bezpośrednim opakowaniu w pomieszczeniu zamkniętym, wolnym od czynników agresywnych wywołujących korozję w temperaturze od $0^{\circ}C$ do $70^{\circ}C$ przy wilgotności względnej nie przekraczającej 80% z jednoczesnym zabezpieczeniem przed drganiami i wstrząsami.

3.2.Transport.

Przewóz aparatów powinien odbywać się krytymi środkami transportu. Opakowania powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem się. Graniczne warunki transportu są podane w pkt.1.2.8.

4.WYKAZ RYSUNKÓW.

Rys.1. Listwowy Mikroprocesorowy Przetwornik Temperatury LMPT-2XME - wymiary.

Rys.2. Schemat podłączenia przetwornika LMPT-2XME.

Rys.3. Schemat podłączenia przetwornika LMPT-2XME z konwerterem KON-FSK.

Rys.4. Schemat podłączenia przetwornika LMPT-2XME z konwerterem KON-RS.