

**NAŚCIENNY MIKROPROCESOROWY PRZETWORNIK  
TEMPERATURY**

**SMPT-21, SMPT-22**

**DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA**

Wrocław , maj 1998 r.

## SPIS TREŚCI

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

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.

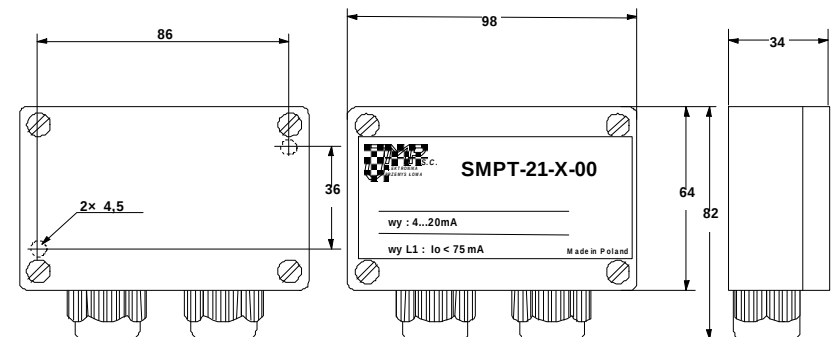
Przetwornik pomiarowy temperatury SMPT-2X jest urządzeniem mikroprocesorowym wymuszającym w dwuprzewodowej linii zasilającej prąd proporcjonalny do mierzonego sygnału. Przetwornik występuje w kilku podstawowych typach: do współpracy z czujnikami napięciowymi (termopary) - SMPT-21-U lub rezystancyjnymi (Pt100, Ni100) - SMPT-21-R oraz w wersji uniwersalnej do obu typów czujników - SMPT-22.

Dostępna jest także wersja z wyświetlaczem SMPT-2X-W i SMPT-2X-W. Posiada wtedy klawisz wewnątrz obudowy, który służy do przełączania wartości wyświetlanej pomiędzy: wynikiem pomiaru, wartością prądu wyjściowego, procentem zakresu lub temperaturą wewnątrz przetwornika. Dzięki posiadanemu oddzieleniu galwanicznemu WE-WY, przetwornik może współpracować z dowolnym źródłem sygnału (np. termopara z uziemioną spoiną pomiarową).

Przetwornik SMPT-2X 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 – FSK kompatybilny ze standardem HART lub RS232),
- sygnalizacją przekroczenia ustawianego programowo progu,
- sygnalizacją przerwy czujnika,
- możliwością współpracy z czujnikami rezystancyjnymi (Pt100,Ni100) lub termoelektrycznymi (K,J,S,B,T,N),
- kompensacją rezystancji linii łączącej czujnik rezystancyjny z przetwornikiem (linia trójprzewodowa),
- kompensacją temperatury spoiny odniesienia dla termopar,
- zakresem temperatury pracy -25...80°C,
- szczelną obudową do montażu na ścianie.

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



Rys.1.Naścienny Mikroprocesorowy Przetwornik Temperatury SMPT-2X - wymiary.

1.2.Dane techniczne.1.2.1.Dane wejściowe:

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

1.2.2.Dane wyjściowe:

- |                                                        |                               |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------|
| – sygnał wyjściowy                                     | - 4...20mA                    |
| – napięcie zasilające (Uz)                             | - 10...36V, (10...20V dla Ex) |
| – rezystancja obciążenia                               | - 0... (Uz - 10V)/25mA [kΩ]   |
| – maksymalna amplituda tętnień (50Hz) 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 | - $\leq 1\text{s}$ |
|-----------------------|--------------------|

1.2.5.Dane wyjścia progowego:

- |                                              |                        |
|----------------------------------------------|------------------------|
| – sygnał wyjściowy                           | - dwustanowy (typu OC) |
| – napięcie załączane                         | - $\leq 30\text{V}$    |
| – spadek napięcia na tranzystorze wyjściowym | - 2,5V                 |
| – prąd obciążenia                            | - $\leq 75\text{mA}$   |

1.2.6.Sygnalizacja przerwy czujnika do wyboru:

- |                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| – na maksimum sygnału | - $23 \pm 1 \text{ mA}$ |
| – na minimum sygnału  | - $\leq 3.8 \text{ mA}$ |

1.2.7.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 przy wejściu napięciowym      | - $\leq \pm (0,5^\circ\text{C}/25\mu\text{V})/10^\circ\text{C}$ ,        |
|                                                              | dodatkowo przy wejściu rezystancyjnym   | - $\leq \pm (0,25^\circ\text{C}/0,1\Omega)/10^\circ\text{C}$ ,           |
|                                                              | dodatkowo od kompensacji (dla termopar) | - $\leq \pm 0,3^\circ\text{C}/10^\circ\text{C}$ (w zakresie 0...50°C)    |
|                                                              |                                         | - $\leq \pm 0,6^\circ\text{C}/10^\circ\text{C}$ (poza zakresem 0...50°C) |
| – błąd dodatkowy od wpływu zmian rezystancji linii wej.      |                                         | - $\leq \pm 0,016\%$ (wartości mierzonej)/1Ω (dla we.rez.)               |
| – błąd dodatkowy od wpływu rezystancji źródła (dla termopar) |                                         | - $\leq \pm 0,16\%/100\Omega$ (do 1kΩ)                                   |
| – 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 -  $\leq \pm 0.1\%$

#### 1.2.8. Warunki normalne użytkowania:

- temperatura otoczenia -  $-25^{\circ}\text{C} \dots +80^{\circ}\text{C}$ ,
- 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,

#### 1.2.9. Graniczne warunki transportu i przechowywania:

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

#### 1.2.10. Obudowa:

- typ - PK102 (BOPLA)
- wymiary - zgodnie z rys. 1,
- stopień ochrony - IP 65,

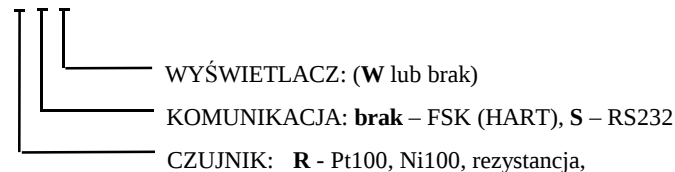
#### 1.2.11. Masa

- - 0.2kg.

#### 1.2.12. Oznaczenia.

Oznaczeniem Naściennego Mikroprocesorowego Przetwornika Temperatury jest symbol

**SMPT-2X-X X X**



**U** - K(NiCr-NiAl), J(Fe-CuNi), T(Cu-CuNi),  
S(PtRh10-Pt), B(PtRh30-PtRh6), napięcie

**PRZYKŁAD OZNACZENIA:**

SMPT-21-U, co oznacza:

- Naścienny Mikroprocesorowy Przetwornik Temperatury SMPT-21,
- do współpracy z termoparą,
- komunikacja po linii zasilającej 4...20mA (FSK kompatybilny ze standardem (HART))

1.3.Warunki stosowania.

Warunki stosowania określa niniejsza DTR.

1.4.Opis budowy i działania.

Wszystkie elementy układu elektronicznego Naściennego Mikroprocesorowego Przetwornika Temperatury SMPT-2X zmontowane są na płytce drukowanej.

Do płytki są również przylutowane zaciski.

Całość jest zmontowana w szczelnej obudowie 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 jednoukładowego zapewniającego realizację podstawowych funkcji urządzenia,
- układu transmisji FSK,
- 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 emiterem na dodatnim zacisku zasilania przetwornika (+)).

**2.INSTRUKCJA MONTAŻU I EKSPLOATACJI.**

2.1.Instrukcja odbioru.

Podstawą odbioru i przekazania wyrobu do eksploatacji są Wymagania techniczne WT-98/JMP-012 "Naścienny Mikroprocesorowy Przetwornik Temperatury SMPT-2X".

2.2.Zalecenia montażowe.

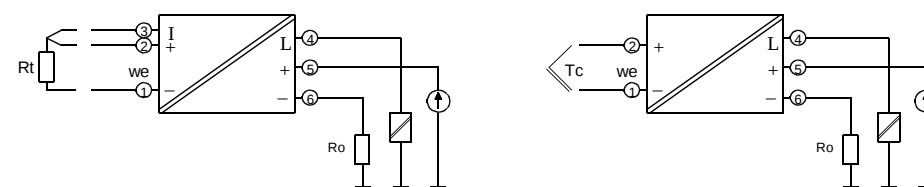
Naścienne Mikroprocesorowe Przetworniki Temperatury należy eksploatować w warunkach określonych w pkt.1.2.7. niniejszej DTR.

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

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),

Ze względu na konstrukcję układu wyjścia dwustanowego (L) należy zwrócić uwagę na prawidłowe podłączenie obciążenia wyjścia analogowego (dwuprzewodowego) do zacisku (-) przetwornika.



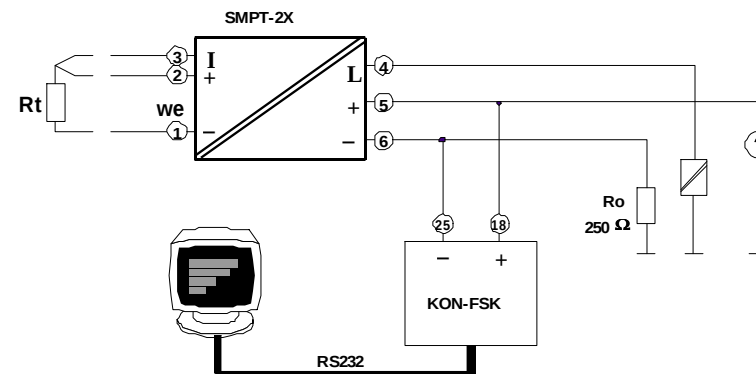
Rys.2.Schemat podłączenia przetwornika SMPT-2X.

## 2.3.Programowanie.

### 2.3.1.Programowanie przetworników w standardzie FSK kompatybilnym z HART

Programowanie przetwornika SMPT-2X odbywa się po dwuprzewodowej linii zasilającej w standardzie FSK (modulacja częstotliwościowa prądu wyjściowego).

W celu prawidłowej transmisji sygnału należy układ podłączyć zgodnie z rys.3 ze szczególnym uwzględnieniem rezystora  $250\Omega$  w pętli sygnału wyjściowego.



Rys.3.Schemat podłączenia przetwornika SMPT-2X z konwerterem KON-FSK.

System transmisji FSK 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 początku i końca zakresu przetwarzania,
- ustawienie wartości filtra,
- ustawienie wartości progu (L) oraz kierunku sygnalizacji,
- kalibracja wyjścia przetwornika,
- kalibracja wejścia przetwornika.

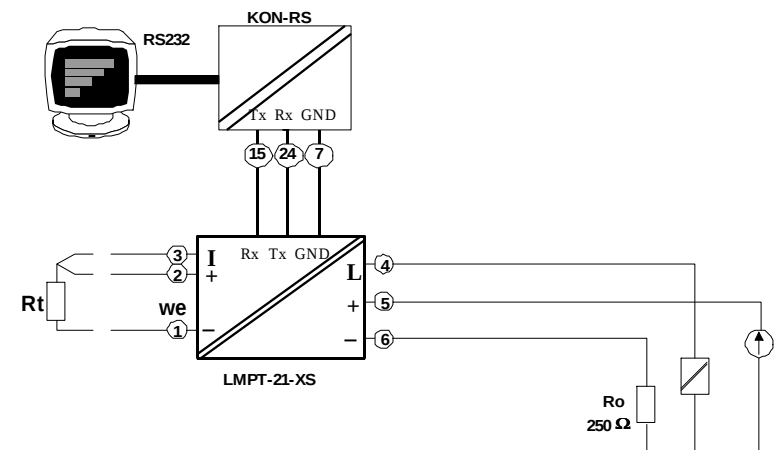
Kompletny opis rozkazów i sposobu programowania znajduje się w opisie oprogramowania dołączanego przez producenta.

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 9X) do programowania wszystkich funkcji przetwornika.

### 2.3.2. Programowanie przetworników w standardzie RS 232

Programowanie przetwornika SMPT-2X-S odbywa się za pomocą konwertera KON-RS, który zapewnia oddzielenie galwaniczne i jest zasilane z komputera. Przetwornik posiada wewnątrz obudowy dodatkowe złącze. Opis podłączeń jak na rys 4.



Rys.4.Schemat podłączenia przetwornika SMPT-2X-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 błędu podstawowego 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,
- rezystor  $250\Omega \pm 5\%$ ,
- 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 wyposażony w moduł komunikacji FSK należy podłączyć jak na rys.3 z uwzględnieniem prawidłowego umieszczenia rezystora 250 $\Omega$  i konwertera KON-FSK w celu umożliwienia prawidłowej komunikacji między komputerem PC i przetwornikiem.

Kalibrację przeprowadza się dwuetapowo:

- kalibracja wyjścia - system wymusza na wyjściu przetwornika sygnały prądowe, które należy zmierzyć (przy pomocy rezystora 10 $\Omega$  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°C do 70°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. Naścienny Mikroprocesorowy Przetwornik Temperatury SMPT-2X - wymiary.

Rys.2. Schemat podłączenia przetwornika SMPT-2X.

Rys.3. Schemat podłączenia przetwornika SMPT-2X z konwerterem KON-FSK.

Rys.4. Schemat podłączenia przetwornika SMPT-2X z konwerterem KON-RS.