

MIERNIKI WIELOKANAŁOWE DT16 W POMIARACH I REJESTRACJI PARAMETRÓW PROCESÓW PRZEMYSŁOWYCH

W referacie przedstawiono opis i przykładowe zastosowania miernika wielokanałowego DT16

1. WPROWADZENIE

Miernik wielokanałowy DT16 został opracowany i jest produkowany w OBR ME Metrol. Miernik ten pozwala na pomiar i rejestrację temperatury lub innych wielkości przetworzonych na standardowy sygnał analogowy. Możliwy jest pomiar do 16 kanałów dwuprzewodowych lub 8 kanałów 3-przewodowych (termorezystory). Wyniki pomiarów są eksponowane na trzech polach odczytowych. Użytkownik może z klawiatury wybrać, na którym polu mają pojawiać się wyniki poszczególnych kanałów oraz zaprogramować czas ich pojawiania się.

Miernik jest wyposażony w siedem przekaźników alarmowych. Przekaźniki można z klawiatury przyporządkować wybranym kanałom. Granice alarmowe są ustawialne z klawiatury. Poprzez odpowiednie ustawienia zakresów alarmowych miernik posiada możliwość prostej regulacji z histerezą. Miernik może współpracować z drukarką za pośrednictwem interfejsu szeregowego RS232 lub z komputerem za pomocą interfejsu RS232 lub RS485. Przy współpracy z drukarką na wydruku są eksponowane wartości pomiarowe kanałów w postaci cyfrowej oraz czas bieżący. Częstotliwość zbierania i drukowania jest ustawiana z klawiatury. Próbkę mogą być rejestrowane przez przyrząd, gdy on nie pracuje i drukowane po włączeniu drukarki lub pobrane przez program komputerowy. Zawartość bufora można przeglądać również na wyświetlaczu.



Rys.1. Widok płyty czołowej miernika DT16

Podstawowe dane miernika DT16 :

- 16 wejść pomiarowych typu:
 - czujniki termorezystancyjne Pt100, Pt1000, Ni100
 - termoelementy (J, K, S, E, N, R, B, T)
 - standardowe sygnały analogowe 0/4...20mA, 0...5V, 0...10V
- 7 wyjść przekaźnikowych (8A/250 V) do sygnalizacji stanów alarmowych
- Izolowane galwanicznie wejścia komunikacyjne RS232 RS485
- Wielkość bufora : 1400próbek x 8 kanałów lub 750 próbek x 16 kanałów

Standardowo miernik DT16 umieszczony jest w obudowie z tworzywa termoplastycznego, przystosowanej do mocowania w tablicy. Wymiar płyty czołowej wynosi 96x96mm. Na życzenie miernik może być umieszczony dodatkowo w obudowie szczelnej (IP65) naściennej (patrz rys. 2) lub w obudowie przenośnej typu walizka (patrz rys.5)

Poniżej przedstawiono przykłady różnych zastosowań miernika.



Rys.2. Miernik DT16 umieszczony w szczelnej obudowie

2. POMIAR KLIMATU POMIESZCZEŃ PRODUKCYJNYCH

Typowym zastosowaniem miernika DT16 jest pomiar i rejestracja temperatury i wilgotności w pomieszczeniach przeznaczonych do produkcji i przechowywania środków spożywczych pochodzenia zwierzęcego.

Wzrost wymagań zarówno po stronie klientów, jak i wprowadzenie nowych norm dotyczących warunków przetwarzania narzuconych producentom wyrobów mięsnych, wprowadza w przetwórstwie spożywczym obowiązkową kontrolę procesu wytwarzania

Normy te narzucają zarówno wymagania higieniczne jak i technologiczne. Związana z tym jest też kontrola temperatur i wilgotności w trakcie przetwarzania lub przechowywania gotowych produktów, i które to parametry są jednym z elementów Dobrej Praktyki Produkcyjnej i Systemów Jakości. Spełnienie odpowiednich wymagań, co do wysokiej jakości produktu końcowego gwarantuje ich stała i właściwa kontrola w trakcie przetwórstwa, a szczególnie w drodze od producenta, gdzie jest przetwarzany surowiec, do konsumenta. System monitoringu powinien gwarantować możliwość podglądu wartości mierzonych parametrów i alarmować w momencie niespełnienia założonych wartości granicznych

Na rys.2 przedstawiono schemat blokowy systemu pomiarowego. Jako czujniki wykorzystane są

- a) do pomiaru temperatury – sondy z czujnikiem termorezystancyjnym Pt1000

b) do pomiaru temperatury i wilgotności – sondy STW3 z czujnikiem termorezystancyjnym Pt1000 i pojemnościowym czujnikiem wilgotności.

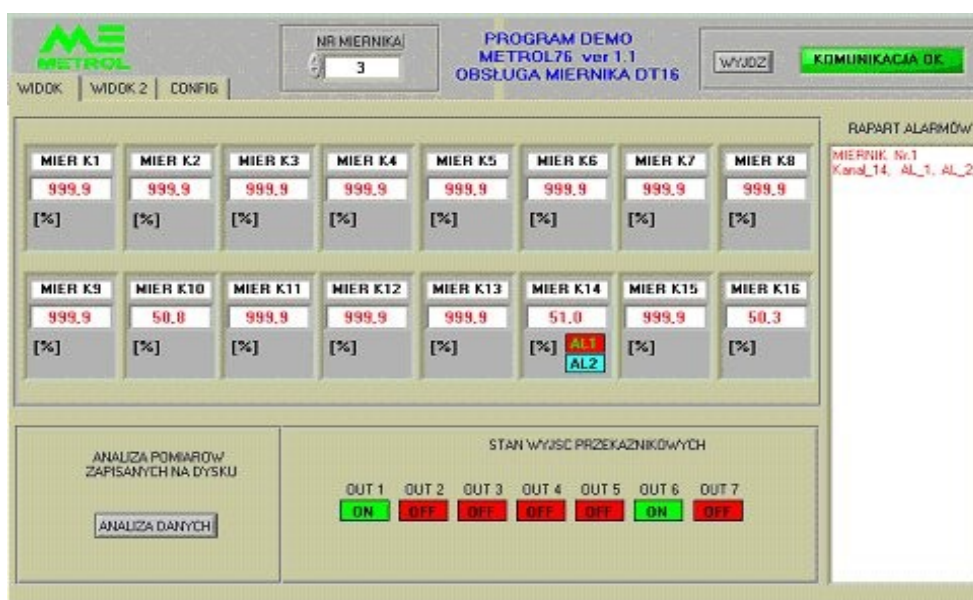
Komunikacja mierników z komputerem odbywa się za pośrednictwem interfejsu RS485 wg protokołu MODBUS. Wyniki pomiarowe są odczytywane przez komputer z okresem ustawionym przez obsługę i rejestrowane na twardym dysku. Gdy komputer jest włączony to zbieranie danych pomiarowych odbywa się na bieżąco. Jeżeli komputer zostanie wyłączony to dane pomiarowe są buforowane w miernikach DT16 i po włączeniu, komputer uzupełnia brakujące pomiary

Do mierników DT16 oferowany jest program METROL 76 umożliwiający współpracę komputera z miernikami.

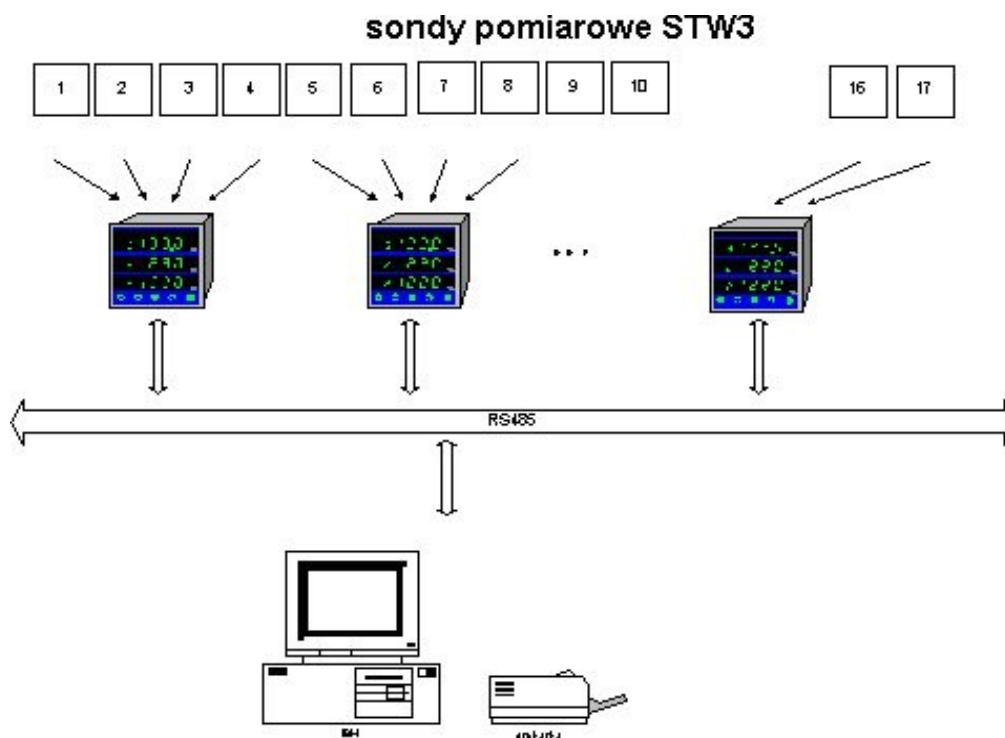
Program ten umożliwia wizualizację i archiwizację wyników pomiarów z maksymalnie 10-ciu mierników za pomocą jednego komputera. Wyniki pomiarów eksponowane są na ekranie w postaci widoku wszystkich kanałów dla pojedynczego wybranego miernika lub ekranu zawierającego dwie wielkości pomiarowe z dowolnie wybranego miernika oraz dowolnie wybranego kanału wraz z wykresem wielkości w funkcji czasu. Program METROL 76 podczas wizualizacji wyników pomiarów z wybranych mierników wyświetla w oknach raportowych przekroczenia alarmowe z wszystkich załączonych mierników. Użytkownik ma możliwość obserwacji stanów alarmowych dla wszystkich punktów pomiarowych, nawet tych, które w danym momencie nie są wywołane na ekranie.

Program METROL 76 wykonuje rejestrację wyników pomiarów oraz stanów alarmowych. Zapisu plików dokonuje na dysku twardego komputera. Podczas wyświetlania bieżących pomiarów istnieje możliwość analizy zapisanych wyników. Po wejściu w odpowiednią funkcję można na ekranie w postaci tabeli pokazać zapisane wyniki pomiarów z podaniem przedziału czasowego, oraz wykonać wykresy czasowe, a następnie dokonać wydruku na drukarce.

Program umożliwia przeglądanie zmian parametrów w mierniku. Możliwość zmiany parametrów zabezpieczona jest hasłem. Hasło jest w postaci liczby trzycyfrowej, które użytkownik otrzymuje przy zakupie oprogramowania. Na rys. 3 przedstawiono przykładowy ekran generowany przez program METROL76.



Rys.3. Przykładowy ekran generowany przez program METROL 76



Rys.4. Schemat blokowy systemu do pomiaru i rejestracji temperatury i wilgotności

3. SYSTEM PRZENOŚNY DO BADANIA SZCZELNOŚCI ZBIORNIKÓW PALIWOWYCH

System do badania szczelności zbiorników paliwowych zamontowany jest w obudowie przenośnej. System jest dopuszczony przez Urząd Dozoru Technicznego do okresowych kontroli zbiorników paliwowych zgodnie z wymaganiami.

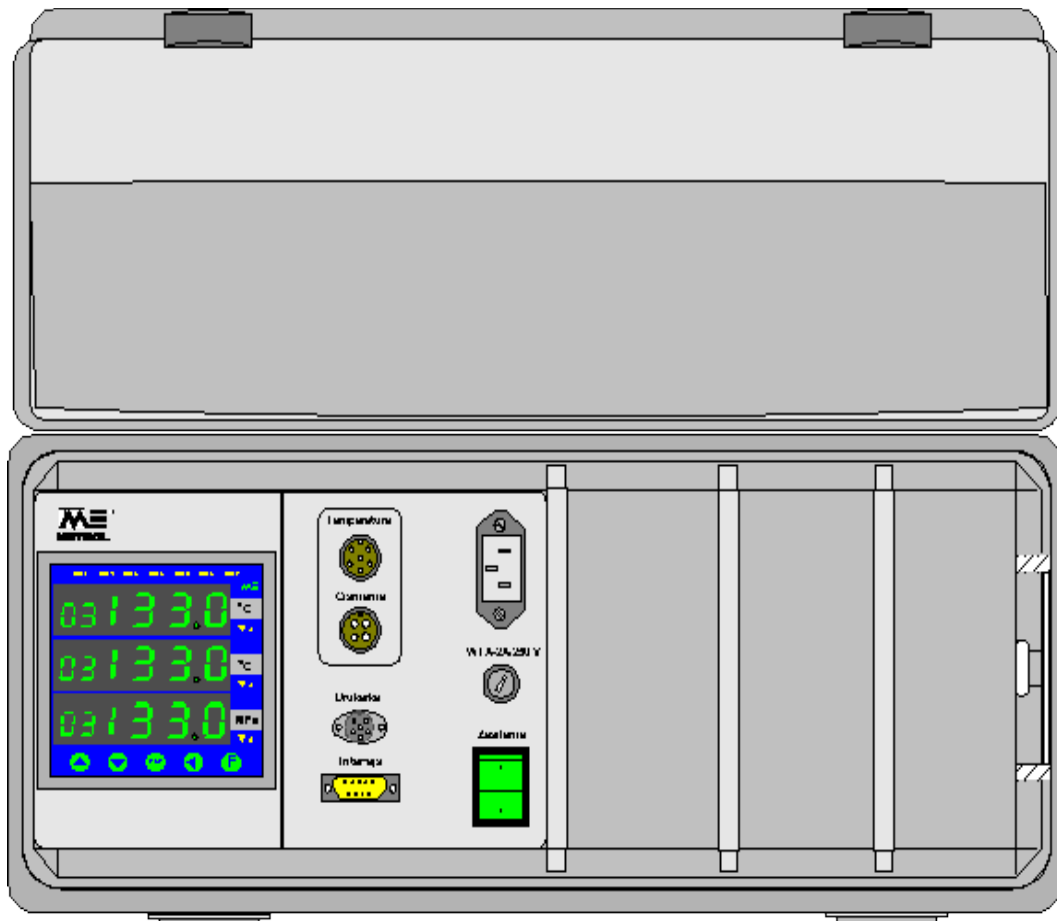
System umożliwia pomiar temperatury w trzech punktach i ciśnienia. Pomiar dokonywany jest przy pomocy trzech czujników termorezystancyjnych i przetwornika ciśnienia z wyjściem standardowym. Bieżące wyniki wyświetlane są na wskaźnikach LED. System wyposażony jest w interfejs komunikacyjny RS232 do współpracy bezpośrednio z drukarką termiczną (wykonywanie bieżących protokółów z pomiarów) lub do komunikacji z komputerem PC.

System pomiarowy jest wykonany w walizce przenośnej typu kufer. Opakowanie to jednocześnie stanowi „opakowanie transportowe”. Wewnątrz walizki znajduje się miernik DT16, a na płycie czołowej umieszczono elementy sterujące oraz gniazda sygnałów wejściowych oraz komunikacyjnych.

Współpraca systemu z obiektem możliwa jest po podłączeniu zasilania oraz sygnałów pomiarowych wejściowych.

Wszystkie przewody połączeniowe można wyprowadzić przez specjalny otwór znajdujący się na bocznej ścianie walizki. Dzięki temu możliwa jest praca urządzenia przy zamkniętej lub otwartej walizce.

Na rys. 5 przedstawiono rozmieszczenie elementów przy otwartej walizce.



Rys.5. Przykład zastosowania miernika DT16 w w obudowie przenośnej

4. SYSTEM SP01 - DO KONTROLI PROCESU W KOTŁACH UTYLIZACYJNYCH

System SP01 służy do pomiaru temperatury i ciśnienia w kotłach utylizacyjnych. Wyposażony jest w kontrolki sygnalizujące proces utylizacji w poszczególnych kotłach oraz w kontrolkę alarmową sygnalizującą przekroczenie granicy alarmowej żądanej wielkości, którą użytkownik może ustawić z klawiatury miernika DT16. Na polach wyświetlaczy miernika można obserwować wartości temperatury i ciśnienia jakie występują w kotłach. Pierwsze pole miernika wyskalowanie jest w stopniach Celsjusza ($^{\circ}\text{C}$), a pozostałe dwa pola są wyskalowane w jednostkach ciśnienia (kPa). Natomiast drukarka termiczna rejestruje wszystkie wielkości dotyczące temperatury i ciśnienia zebrane przez wielokanałowy miernik DT16 z czujników

Po włączeniu zasilania włącznikiem „SIEĆ” uruchamiany jest miernik wielokanałowy DT16 oraz zasilanie czujników ciśnienia. Jeśli w kotłach utylizacyjnych nie przebiega proces, żadna z kontrolki na panelu się nie zaświeci. W przypadku gdy proces trwa w kotle pierwszym zaświeci się kontrolka „KOMORA 1”, a gdy w drugim kontrolka „KOMORA2” lub obie jeśli dwa kotły pracują jednocześnie. Kontrolka „ALARM” sygnalizuje pojawienie się przekroczenia wartości zadanej ciśnienia lub temperatury w dowolnym kotle (użytkownik sam może sobie zdefiniować jaka wielkość ma być sygnalizowana) . Włącznik „DRUKARKA” uruchamia drukarkę termiczną, która w przypadku zarejestrowanych danych w mierniku wielokanałowym dotyczących procesu wydrukuję zgromadzone informacje. Drukarka również może być włączona na stałe i drukować na bieżąco informacje zbierane z czujników.

O wyborze częstotliwości zbierania próbek decyduje stan wybranych wejść pomiarowych.

W przykładowej konfiguracji miernika zaprogramowanej przez producenta częstotliwość drukowania zwiększa się (1 wydruk na minutę) gdy temperatura w kotle 1 lub w kotle 2 przekroczy wartość 133 stopnie

Na rysunku poniżej przedstawiono fragment wydruku obrazujący rzeczywisty przebieg procesu.

data	czas	T 1	T2	P1	P2	P3	P4
m.d	h:min						
11.17	23:02	117.5	113.0	3.218	0.138	-----	-----
11.18	07:18	134.7	111.4	3.245	0.131	-----	-----
11.18	07:20	134.7	111.4	3.273	0.131	-----	-----
11.18	07:21	134.7	111.4	3.281	0.131	-----	-----
11.18	07:22	134.6	111.4	3.286	0.133	-----	-----
11.18	07:23	134.6	111.4	3.289	0.133	-----	-----
11.18	07:24	134.6	111.4	3.290	0.133	-----	-----
11.18	07:25	134.6	111.3	3.291	0.134	-----	-----
11.18	07:26	134.5	111.3	3.293	0.133	-----	-----
11.18	07:27	134.5	111.2	3.293	0.133	-----	-----
11.18	07:28	134.5	111.1	3.294	0.133	-----	-----
11.18	07:29	134.5	111.1	3.295	0.133	-----	-----
11.18	07:30	134.5	111.0	3.296	0.132	-----	-----
11.18	07:31	134.5	110.9	3.296	0.132	-----	-----
11.18	07:32	134.5	110.8	3.296	0.132	-----	-----
11.18	07:33	134.4	110.7	3.297	0.132	-----	-----
11.18	07:34	134.4	110.7	3.297	0.132	-----	-----
11.18	07:35	134.4	110.6	3.298	0.132	-----	-----
11.18	07:36	134.4	110.6	3.298	0.131	-----	-----
11.18	07:37	134.4	110.5	3.299	0.131	-----	-----
11.18	07:38	134.4	110.5	3.300	0.131	-----	-----

Rys.6 Przykładowy wydruk rejestracji procesu w kotłach utylizacyjnych

5. SYSTEM DO KONTROLI PROCESU W MLECZARNIACH

System służy do pomiaru i rejestracji wybranych parametrów procesu technologicznego na terenie Okręgowej Spółdzielni Mleczarskiej.

System pomiarowo rejestrujący składa się z sond pomiarowych, mierników wielokanałowych (typu DT16) i komputera IBM wyposażonego w specjalne oprogramowanie do rejestracji.

Jako sondy pomiarowe są wykorzystywane:

- czujniki termorezystancyjne Pt1000
- przetworniki ciśnienia z wyjściem prądowym
- przetworniki temperatury i wilgotności z wyjściami prądowymi

Możliwe jest skonfigurowanie alarmów w sposób wymagany przez użytkownika dla pasteryzatorów tzn. po jednym przekaźniku alarmowym na różnię ciśnień i jeden wspólny na temperatury . Poniżej przedstawiony wykaz miejsc pomiarowych i ich przyporządkowanie do poszczególnych mierników.

Tabela 1.

Nr szafy	Nr miernika	Wielkości mierzone	Lokalizacja punktów pomiarowych
1	1	3x temperatura + 6x ciśnienie	pasteryzator
	2	3x temperatura + 6x ciśnienie	pasteryzator
	3	3x temperatura + 6x ciśnienie	pasteryzator
	4	16x temperatura	temperatura w tkankach
	5	8x temperatura + 6x ciśnienie	ciśnienie w płytowcach
2	6	6x temperatura + 8x ciśnienie	tkanki i płytowce w masłowni oraz podgrzewacze w hali produkcyjnej
3	7	6x temperatura + 4x wilgotność	maszyny oraz komory chłodnicze
4	8	6x temperatura	tkanki w antresoli
5	9	3x temp + 6x ciśnienie	proszkownia

6. PODSUMOWANIE

Uniwersalność miernika DT16 była podstawowym celem konstruktorów przy jego opracowywaniu. Dzięki temu gro użytkowników wykorzystuje standardowe wykonania miernika. Jednak również użytkownicy mający szczególne wymagania mogą liczyć na wykonania specjalne opracowywane według ich życzeń. Dzięki takiemu miernik DT16 znajduje szerokie zastosowanie w różnych dziedzinach przemysłu.

LITERATURA

- [1] Szumski J.: Sterowniki mikroprocesorowe serii SA7 w systemach regulacji i sterowania; I Sympozjum Naukowo-Techniczne "Pomiary i sterowanie w procesach przemysłowych", OBR ME Zielona Góra, Zielona Góra, listopad 1994.
- [2] System Pomiarowo-Regulacyjny SPR1. Instrukcja obsługi, Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Metrologii Elektrycznej, Zielona Góra 1998.
- [3] Szumski J.: Monitorowanie wilgotności w pomieszczeniach; III Sympozjum Naukowo-Techniczne "Pomiary i sterowanie w procesach przemysłowych - zastosowanie oprogramowania wizualizacyjnego", Wyd. OBR ME Zielona Góra, Zielona Góra, listopad 1997, s. N1-3.