

Jerzy Olech, Krystyna Witt
Instytut Meteorologii
i Gospodarki Wodnej
Wrocław

LOKALNY SYSTEM ZBIERANIA I REJESTRACJI DANYCH

Streszczenie. W referacie omówiono zestaw urządzeń, pozwalający na programowany pomiar i rejestrację wielkości fizykochemicznych i innych przy pomocy standardowych urządzeń telekomunikacyjnych. System pozwala na pracę w sieci telexowej. Poszczególne elementy zestawu mogą być wykorzystywane, jako autonomiczne bloki wykonujące określone funkcje dla potrzeb innych systemów.

Lokalny system zbierania i rejestracji danych powstał z myślą o automatycznym zapisie określonych parametrów fizykochemicznych dla potrzeb gospodarki wodnej. Szeroko dotychczas stosowana rejestracja na taśmach papierowych za pomocą rejestratorów jedno - lub wielokanałowych jest kłopotliwą z wielu względów /trudności związane z utrzymaniem rejestratorów w ciągłym ruchu, problem analizy taśm i ich przetwarzania itp/. Z tego powodu system zbierania i rejestracji danych zaprojektowano tak, aby umożliwiał cyfrowy zapis parametrów wolnozmiennych z określonym następnym czasowym. Biorąc pod uwagę koszty aparatury i wymogi techniczne oraz eksploatacyjne, najkorzystniejszym wydaje się być zapis przy użyciu standardowych urządzeń telegrafii państwowej. Proponowany przez autorów zestaw pozwala na dyskretny zapis na perforatorze i dalekopisie arkuszowym w kodzie CCITT-2 do 16 wielkości analogowych. Aby zwiększyć jego uniwersalność, system zaprojektowano tak, by poszczególne jego moduły stanowiły urządzenia autonomiczne. Umożliwia to zmianę konfiguracji systemu w pewnych granicach oraz wykorzystanie poszczególnych elementów jako samodzielnie pracujących urządzeń.

1. Ogólna budowa i charakterystyka działania urządzenia do zbierania i rejestracji danych

Schemat blokowy pokazano na rys. 1. W skład urządzenia wchodzi następujące podstawowe bloki;

- blok przetworników wejściowych i generatorów funkcji,
- blok komutatora kanałów,
- blok przetwornika A/C,
- blok sterownika dalekopisu i perforatora,
- zegar czasu rzeczywistego,
- zasilacz.

Zbiór informacji pomiarowych uzupełniony adresem stacji oraz informacją o czasie rzeczywistym zostaje zapisany w formie telegramu w kodzie CCITT-2 na taśmie perforowanej lub otwartym tekstem na dalekopisie arkuszowym. Istnieje możliwość włączenia urządzenia w państwową sieć telegraficzną. Urządzenie jest zmontowane w kasetach INTELEKTRANS w formie modułów.

2. Omówienie funkcji poszczególnych bloków

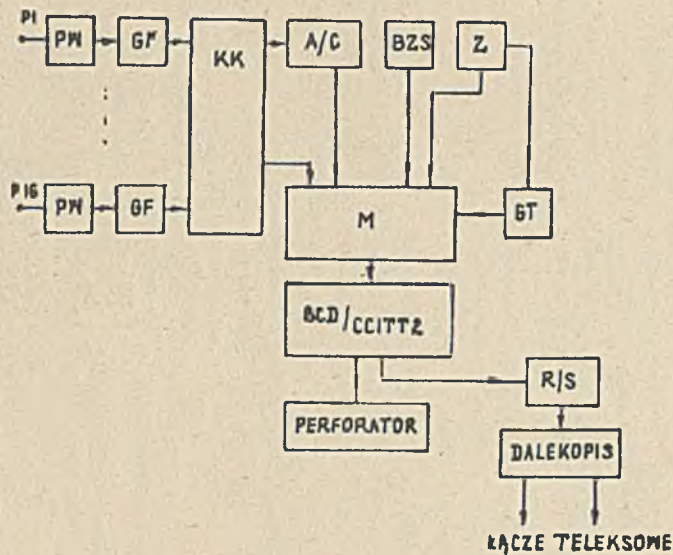
2.1. Przetworniki wejściowe i generatory funkcji

Przetworniki wejściowe standaryzują sygnał elektryczny doprowadzony do urządzenia. Generator funkcji ma za zadanie ewentualną linearyzację przebiegu zmian tego napięcia dla danego przedziału pomiarowego. Przyjęto, że wielkość napięcia w mV odpowiada liczbowej wartości danego parametru wyrażonej we właściwych mu jednostkach.

Wykonano moduły dla pomiaru temperatury, wilgotności względnej, mocy, promieniowania i poziomu wody. W zależności od rodzaju zastosowanych czujników możliwy jest pomiar innych parametrów.

2.1.1. Moduł pomiaru temperatury

Jako czujnik temperatury wykorzystano standardowy rezystor platynowy Pt 100. Czujnik ten włączono w układzie



- PI + P16 - parametr mierzony
- PW - przetwornik miejscowy
- GF - generator funkcji
- KK - komutator kanałów
- A/C - przetwornik A/C
- BZS - blok znaków specjalnych
- Z - zegar czasu rzeczywistego
- M - matryca
- GT - generator taktu
- R/S - przetwornik równoległo - szeregowy

Rys.1 Schemat blokowy systemu zbierania i rejestracji danych.

trójprzewodowym z prądem wymuszonym przez wysokostabilne źródła prądowe. Układ ten umożliwia zastosowanie względnie długiego przewodu do czujnika /do kilkuset m/ oraz uniezależnienia pomiar od zmian rezystancji tego przewodu, wywołanej zmianami temperatury otoczenia. Wartość prądu wymuszonego dobrano w ten sposób, aby wielkość napięcia wyjściowego w "mV" odpowiadała wartości temperatury wyrażonej w "°C". Ze względu na nieliniowość charakterystyki czujnika Pt 100, zastosowano układ linearyzacji, który powoduje odpowiednią zmianę prądu płynącego przez czujnik pomiarowy. Osiągnięto dokładność $\pm 0,2$ °C w przedziale temperatur - 400°C - +100°C.

2.2. Komutator kanałów

Komutator kanałów ma za zadanie wybrać żądane stanowisko pomiarowe w następstwie czasowym lub według zadanego programu i umożliwić dalsze jego wykorzystanie poprzez przyłączenie do układów przetwarzających z jednoczesną identyfikacją numeru analizowanego stanowiska. Program wybierania określony jest za pomocą zewnętrznych elementów nastawczych.

2.2.1. Dane techniczne

- ilość stanowisk - max 16,
- przyłączanie obwodów pomiarowych - dwubiegunowe, stykami przekaźnika kontaktronowego typu K-8 /istnieje możliwość korzystania z innych przekaźników/,
- zestyki przekaźnika kontaktronowego typu K-8,
 - max moc komutowania - 3W, 5VA
 - max prąd komutowany - 0,125A
 - max napięcie komutowane - $U = 110V$
i $U = 150V$
 - rezystancja zestyków 200 mΩ,
- sterowanie komutatora
 - takt z własnego generatora
 - takt z zewnętrznego źródła
 - 4-bitowy równoległy kod binarny,
- max ilość pomiarów - 10/ε

- identyfikacja nr stanowiska - 5 bitowy kod BCD oraz
4 bitowy kod binarny.
- kompatybilność do poziomów TTL,
- zasilanie - 220V, 50 Hz z sieci lub
12V z akumulatora /min.napięcie 10 V/.

2.2.2. Budowa

Komutator kanałów wykonano w formie pakietu, złożonego z trzech płyt modułowych o standardzie INTELEKTRAN S. Na płycie przedniej umieszczono przełączniki oraz diody DEL sygnalizujące numer kanału i rodzaj pracy. Instalację przełączników oraz transformatora sieciowego przewidziano poza pakietem. Znaczenia poszczególnych przełączników naniesiono na ich nakładkach.

2.2.3. Rodzaje pracy

A- Praca manualna - dowolne stanowisko wybierane jest ręcznie za pomocą przełącznika

B - Praca automatyczna

a/ praca cykliczna - uruchomiony układ wybiera stanowiska w sposób ciągły, aż do zadziałania układu stopowania,

b/ praca aocykliczna - uruchomiony układ wybiera stanowiska od 1 do 16, po czym zatrzymuje się w pozycji 1.

Przy programie automatycznym istnieje możliwość wprowadzenia następujących podprogramów;

a/ eliminacji dowolnej liczby stanowisk - układ omija wybierane stanowiska, niezależnie od ich liczby i kolejnego numeru,

b/ skracania cyklu odczytowego - zawrót do pozycji wyjściowej po odczytaniu dowolnie zaprogramowanej liczby stanowisk.

Komutator w pracy automatycznej może być sterowany impulsami wytwarzanymi przez wewnętrzny bądź zewnętrzny generator przyłączony do listwy łączeniowej. Rodzaj pracy wybiera się przełącznikiem.

c/ Praca programowana -

- a/ uruchomianie i zatrzymywanie układu na kolejnym stanowisku metodą start-stopową,
- b/ wybieranie dowolnego stanowiska pomiarowego przy pomocy 4-bitowego równoległego kodu binarnego.

2.3. Blok przetwornika A/C

Jako przetwornik A/C wykorzystano woltomierz cyfrowy N1 produkcji MERA LUMEL w Zielonej Górze.

Dane techniczne woltomierza N1

- błąd pomiaru $\pm 0,1\% \pm 1$ jednostka,
 - wskaźnik jarzeniowy 4 cyfrowy plus znak,
 - automatyczne wskazanie polaryzacji,
 - automatyczne wskazanie przekroczenia,
 - zakres pomiaru $\pm 200,0$ mV,
 - zasilanie 220 V $\pm 10\%$ 50 Hz.
 - wyjście w kodzie BCD poziomem TTL,
 - rodzaj pracy start-stop, wyzwalenie zewnętrznym impulsem.
- Sygnal analogowy z wyjścia komutatora kanałów jest przetworzony na postać cyfrową w kodzie BCD, a następnie przesłany do matrycy M /rys.1/.

Ze względu na wymagania systemu woltomierz przystosowano do pracy sterowanej taktem zewnętrznym /z generatora taktu/. Zatrzymanie następuje po każdym zakończeniu cyklu odczytowego woltomierza.

2.4. Blok sterownika dalekopisu i perforatora

Sterownik dalekopisu i perforatora służy do budowy określonej formy telegramu rejestrowanego przez perforator na taśmie dziurkowanej oraz przez dalekopis arkuszowy w miejscu lub na stacji odbiorczej łącza teleksowego.

2.4.1. Struktura telegramu

Jako optymalny przyjęto następujący tekst telegramu polnego ;

- a/ trzyliterowy znak identyfikacji stacji,

- b/ data rejestracji telegramu /miesiąc, dzień, godzina, minuta/,
- c/ numer stanowiska pomiarowego i odpowiadająca mu wartość pomiarowa /cztery dekady, przecinek, znak polaryzacji/ oraz litery określające rodzaj mierzonej wielkości/t - temperatura, p - ciśnienie itp./,
- d/ znak końcowy stop.

Informacje a/, b/, tworzą tzw. nagłówek telegramu, informacje c/ właściwy tekst.

Istnieje możliwość rejestracji tzw. telegramów cząstkowych w postaciach;

- nagłówka telegramu oraz nr pojedynczego stanowiska wraz z wartością pomiarową
- nr pojedynczego stanowiska wraz z wartością pomiarową.

2.4.2. Zasada działania

Generator taktu /rys.1/ uruchamiany jest za pomocą zegara czasu rzeczywistego w zadanych okresach czasowych lub zewnętrznie sygnałem dzwonienia z sieci teleksowej. Generator ten steruje 48-krotną matrycą programową. Poszczególne jej punkty określają formę telegramu, nastęstwo czasowe wprowadzonych informacji i okresy działania poszczególnych urządzeń systemu.

W chwili uruchomienia programu matryca sterowana kolejnymi taktami powoduje wprowadzenie do przetwornika kodu BCD/CCITT2 kolejno następujących informacji:

- a/ adresu stacji - z generatora znaków specjalnych,
- b/ daty - z zegara czasu rzeczywistego,
- c/ nr stanowiska - z komutatora kanałów,
- d/ wartości pomiarowe - z przetwornika A/C,
- e/ litery określające rodzaj mierzonej wielkości - z generatora znaków specjalnych.

Moduł przetwornika BCD/CCITT2 umożliwia rejestrację telegramu na taśmie perforowanej za pomocą standardowej dziurkarki. Moduł przetwornika równoległo-szerokowego steruje wydrukiem

telegramu na dalekopisie arkuszowym. Punkty matrycowe wprowadzone na kołkach łączonych elastycznymi przewodami ułatwiają zmianę programu, co pozwala np. na skrócenie telegramu, bądź zmianę jego formy.

3. Podsumowanie

Wyżej opisany system przeznaczony jest do ciągłej pracy automatycznej z możliwością współpracy z systemami telemechanicznymi oraz centralnymi systemami zbierania i rejestracji danych.

Przy opracowaniu systemu brano pod uwagę prostotę jego konstrukcji oraz możliwości materiałowe. Modułowa budowa oraz autonomiczność poszczególnych bloków, pozwala na dostosowanie się do potrzeb użytkownika.

Stosowanie kodu CCITT2 zgodnie ze standardami telekomunikacji, umożliwia obniżenie kosztów elementów peryferyjnych /rejestrujących/ jak też współpracę z siecią teleksową.

LOCAL DATA COLLECTION AND RECORDING SYSTEM

Summary. The system for software measurements and recording using standard telecommunication equipment is considered. A telex network may be used. Each element may be used as an autonomous block performing special functions for other systems.

ЛОКАЛЬНАЯ СИСТЕМА СБОРА И РЕГИСТРАЦИИ ДАННЫХ

/ Резюме /

В работе оговорен комплект устройств позволяющих на программно-микроаналогом измерение и регистрацию физикохимических и других величин при помощи стандартных устройств телеизмерения. Система работает в телетайпной сети. Отдельные элементы комплекта могут быть использованы в качестве автономных исполнительных блоков в других системах.