

ZESTAW ZBIORCZEJ CYFROWEJ REJESTRACJI TEMPERATURY CRT-1

WSTĘP

W roku 1977 opracowano i wykonano w Zakładzie Metodyki i Aparatury Badawczej Z-21 zestaw zbiorczej rejestracji temperatury do kontroli procesów technologicznych przy wytwarzaniu złącz ceramika-metal.

Trudności związane z zakupem gotowych systemów i ich adaptacją do specyficznych wymogów, jakie narzuca technologia materiałów półprzewodnikowych i ceramicznych z jednej strony oraz pilne zapotrzebowanie na systemy rejestracji danych do kontroli skomplikowanych procesów technologicznych w CNPME z drugiej strony, były bezpośrednią przyczyną rozpoczęcia prac nad rozwiązaniem tego zagadnienia we własnym zakresie.

Aby możliwie skrócić czas opracowania oraz zmniejszyć do minimum jego koszty, założono na wstępie możliwość wykorzystania gotowych bloków znajdujących się już w CNPME, a mianowicie woltomierzy cyfrowych typu V-534 "Meratronik", komutatorów typu TN 7441 "Mera Elmat" oraz drukarek VA-G-24A RFT /NRD/. Zakończeniem pierwszego etapu prac było zbudowanie i zainstalowanie na Wydziale Produkcyjnym automatycznego zestawu pomiarowego typu CRT-1. Pracuje on bezawaryjnie od grudnia 1977 roku NON-STCP, zbierając i drukując informacje o temperaturze w piecach do wytwarzania złącz ceramika-metal na Wydziale P-22 w CNPME.

ZASTOSOWANIE

Zestaw zbiorczej cyfrowej rejestracji wyników pomiarów jest przeznaczony do kontroli procesów technologicznych na wydziałach produkcyjnych i może współpracować z przetwornikami pomiarowymi różnych typów. W zależności od rodzaju zastosowanego woltomierza lub multimetru cyfrowego, może dokonywać pomiarów napięcia, prądu lub rezystancji. Przy pomiarach wielkości nieelektrycznych niezbędne jest stosowanie odpowiednich przetworników.

DANE TECHNICZNE

Rodzaje sterowania	automatyczne /programowane/ ręczne /tylko w cyklu 1,5 min/
Czasy powtarzania cyklu	automatyczne: 15 min, 30 min, 60 min, 90 min, 120 min ręczne: co 1,5 min
Dokładność powtarzania cyklu	±1%
Liczba dołączonych kanałów pomiarowych	10
Przełączanie kanałów	automatyczne
Wybieranie kanałów	programowane
Wielkość przełączanych napięć	0,1 mV-300 V
Wielkość przełączanych prądów	maks. 125 mA

Informacja o numerze włączanego kanału

Informacja o wartości wielkości mierzonej

Informacja o czasie powtarzania cyklu

Informacja o kolejnym numerze pomiaru
Informacja o stanie układu

Kolor: wydruku

Maksymalny czas wykonania serii pomiarów i wydruków

Pobór mocy

Zasilanie

Włączanie zasilania woltomierza

Włączanie zasilania komutatora i drukarki

Przyrządy wchodzące w skład zestawu:

- woltomierz cyfrowy V-530 "Meratronik" /lub podobny/,
- komutator punktów pomiarowych TN7441 "Mera-Elmat",
- drukarka VA-G-24A RFT /NRD/.

na wskaźniku cyfrowym oraz przez zapalenie się odpowiedniej lampki pod numerem aktualnie włączanego kanału i wydruk numeru kanału na taśmie papierowej

na wskaźniku cyfrowym woltomierza i wydruku 4 cyfr na taśmie papierowej w postaci wydruku na taśmie papierowej mnożnika $N \times 15 \text{ min}$

/gdzie $N = 1, 2, 4, 6, 8$ / przy wyzwaniu ręcznym $N = 0$

w postaci wydruku kolejnego numeru pomiaru

"Stop" }
"Start" } sygnalizacja świetlna
"Awaria" }

pierwszy w serii - czerwony

pozostałe - czarny

13 s

ok. 200 VA

220 V $\begin{matrix} +10 \\ -15 \end{matrix}$ %

automatyczne 15 min przed pomiarem

automatyczne 1,5 min przed wydrukiem

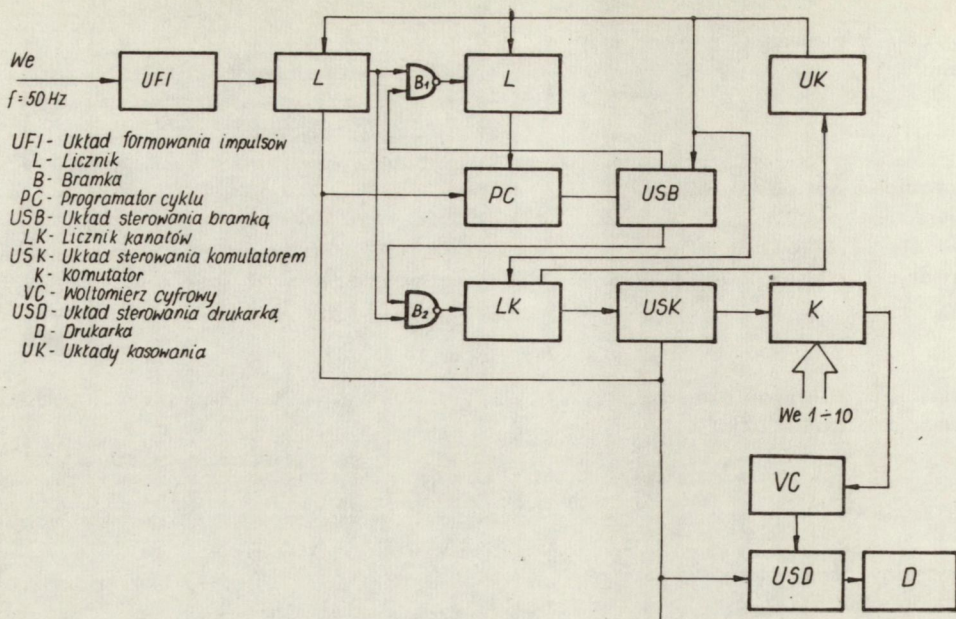
OGÓLNA ZASADA DZIAŁANIA

Schemat blokowy zestawu zbiorczej rejestracji przedstawiono na rys. 1. Układ formowania impulsów wytwarza impulsy o częstotliwości 50 Hz i o amplitudzie i zboczach dostosowanych do standardu TTL. Częstotliwość tych impulsów jest następnie dzielona przez dziesięć. Impulsy o częstotliwości 5 Hz są wykorzystywane do sterowania i synchronizowania dalszych bloków układu.

W czasie, gdy bramka B_1 jest otwarta, impulsy są zliczane przez dalsze liczniki o podziale przez pięć, dziewięć i tysiąc. Czas zliczania wyznacza długość cyklu powtarzania i może wynosić 15, 30, 60, 90 i 120 minut. Długość cyklu powtarzania jest programowana.

Po upływie tego czasu zostaje zamknięta bramka B_1 /przerwanie zliczania/, a otwarta bramka B_2 i w liczniku kanałów pomiarowych zostaje zarejestrowany jeden impuls. Jeżeli kanał ten jest włączony, komutator otwiera drogę pomiędzy źródłem sygnału a woltomierzem cyfrowym. Jeżeli kanał jest nie włączony, licznik kanałów rejestruje następny impuls.

W każdym cyklu pomiarów licznik kanałów rejestruje dziesięć impulsów, ale droga pomiędzy źródłem sygnału mierzonego a woltomierzem cyfrowym jest otwierana tylko dla tych kanałów, które zostały wcześniej wybrane programatorem. Taki sposób wybierania kanałów zapewnia sztywne przypisanie poszczególnym kanałom odpowiednich numerów drukowanych następnie obok wartości zmierzonej.



Rys. 1. Zestaw zbiorczej rejestracji temperatury - schemat blokowy

Pomiar inicjowany jest automatycznie i dalsza praca układu jest możliwa dopiero po przyjęciu impulsu świadczącego o dokonaniu pomiaru. Wynik pomiaru z pamięci woltmierza cyfrowego zostaje przepisany do układu zapewniającego współpracę z drukarką równoległą.

Po tej operacji dokonywany jest wydruk. Oprócz wyniku pomiaru zostaje również wydrukowany kolejny numer pomiaru, numer kanału pomiarowego oraz informacja o długości cyklu powtarzania serii pomiarów. Po wydrukowaniu informacji ze wszystkich wybranych dowolnie kanałów zostaje zamknięta bramka B_2 , a otwarta bramka B_1 i następuje wyzerowanie wszystkich liczników i przerzutników. W tym momencie układ automatycznie rozpoczyna odliczanie czasu, zgodnie z programem, do chwili następnego cyklu pomiarów i wydruków. Przy cyklach dłuższych od 15 minut zasilanie woltmierza włącza się na 15 minut przed rozpoczęciem serii pomiarów.

/w celu wygrzania i ustabilizowania się warunków jego pracy/.

Przy cyklu 15 minutowym woltmierz włączony jest stale. Zasilanie drukarki i komutatora jest włączane na 1,5 minuty przed serią pomiarów.

Taki sposób włączania woltmierza, komutatora i drukarki zastosowano w celu maksymalnego przedłużenia czasu eksploatacji tych urządzeń, gdyż rzeczywisty czas ich pracy wynosi zaledwie kilkanaście sekund w jednym cyklu, którego długość wynosić może 120 minut. Dla wygody użytkownika przewidziano również możliwość rozpoczęcia pomiarów w dowolnej chwili /wyzwalanie ręczne/. Taki rodzaj pracy jest możliwy wtedy, gdy zasilanie woltmierza włączone jest na stałe, a więc przy cyklu 15-minutowym.

Czas trwania pomiarów i wydruków informacji z dziesięciu kanałów wynosi około 13 sekund. Jeżeli operacja ta nie zostanie wykonana w przewidzianym czasie, np. z powodu uszkodzenia woltmierza, komutatora lub drukarki, sygnalizowana jest awaria zestawu. W tym momencie automatycznie zostaje rozłączone elektryczne połączenie zestawu pomiarowego z drukarką, uniemożliwiając wydruk, który w takiej sytuacji mógłby być przypadkowy.

WNIOSKI KONCOWE

Zestaw Zbiorczej Rejestracji Temperatury pracuje już rok na Wydziale Produkcyjnym CNPME, wykazując dużą stabilność i niezawodność mimo bardzo trudnych warunków pracy /praca non-stop/. Wydaje się, że obok konkretnego zastosowania i efektów, które przynosi personelowi nadzorującemu na Wydziale P-22, może stanowić on również układ wyjściowy do dalszych opracowań tego typu, a zwłaszcza bardziej skomplikowanych i rozbudowanych układów rejestracji i przetwarzania danych do sterowania automatycznego procesów technologicznych.

LITERATURA

1. Pieńkos J., Turczyński J.: Przetwarzanie i przechowywanie informacji w systemach automatyki, WNT, Warszawa 1974
2. Baranowski J.: Półprzewodnikowe układy impulsowe i cyfrowe, WNT, Warszawa 1976
3. Traczyk W.: Układy cyfrowe automatyki, WNT, Warszawa 1974
4. The TTL Data Book - Texas Instruments
5. Pomiary Automatyka Kontrola. Miesięcznik Naukowo-Techniczny, Rocznik 1976
6. Pieńkos J., Turczyński J.: Układy scalone TTL serii UCY 74 i ich zastosowanie, WKiŁ Warszawa 1976
7. Elementy półprzewodnikowe i układy scalone - Zastosowanie. Układy cyfrowe PIE Roczniki 1973-1976