

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y

PATENTU TYMCZASOWEGO

96551

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 01.08.75 (P. 182463)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 11.09.76

Opis patentowy opublikowano: 29.04.1978

MKP

G06f 3/00

G06f 9/00

Int. Cl.²

G06F 3/00

G06F 9/00

CZYTELNIA

Urzedu Patentowego

Pol. of Rzeczpospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Marek Walczyński, Witold Jureczko, Roman Cybulski

**Uprawniony z patentu tymczasowego: Polska Akademia Nauk – Zakład Systemów
Automatyki Kompleksowej,
Gliwice (Polska)**

Urządzenie do przekazywania informacji pomiędzy operatorem a komputerem zwłaszcza w systemach automatyki kompleksowej

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do komunikacji pomiędzy operatorem nadzorującym prowadzenie procesu technologicznego a komputerem przetwarzającym dane pomiarowe, lub sterującym procesem.

Znane są standardowe urządzenia wejścia/wyjścia wyposażone w klawiaturę alfanumeryczną, taką jak dalekopis, elektryczna maszyna do pisania, lub alfanumeryczny monitor ekranowy. Znane są również urządzenia posiadające wyspecjalizowane funkcje, zaprojektowane celowo dla tej komunikacji, zwane dalej konsolą operatorską. Konsole operatorskie uniwersalne projektowane są dla szerokiej klasy procesów technologicznych, a wyspecjalizowane konsole operatorskie przeznaczone są dla konkretnego procesu i konkretnej instalacji technologicznej.

Użycie standardowego urządzenia wejścia/wyjścia w komunikacji operatora procesu z komputerem wymaga skomplikowanej obsługi, co jest niewygodne dla operatora i nie spełnia wymaganej dużej szybkości działania, a poza tym nie zapewnia pożądaných funkcji, jakie powinno spełniać urządzenie do komunikacji operatora procesu technologicznego z komputerem, na przykład świetlna indykacja stanów, parametrów procesu, alarmów.

Wad tych pozbawione są konsole operatorskie o wyspecjalizowanych funkcjach, będące urządzeniami peryferyjnymi przeznaczonymi jedynie do zapewnienia wymiany informacji pomiędzy operatorem procesu technologicznego i komputerem. Ze względu na różnorodność spotykanych w praktyce procesów technologicznych, nie jest możliwe zbudowanie konsoli uniwersalnej, dobrze spełniającej wszystkie wymagane funkcje w każdym procesie. Uniwersalizm ten, polegający na możliwości zastosowania dla szerokiej klasy procesów, jest okupiony skromnymi funkcjami konsoli i niewygodą obsługi. Konsole operatorskie adresowane dla jednego konkretnego procesu i jednej instalacji technologicznej spełniają prawidłowo swe zadania tylko dla tego procesu, dla którego zostały zaprojektowane. Prócz tego produkowane są w jednostkowych egzemplarzach lub co najwyżej w krótkich seriach.

Zasadniczą wadą zarówno konsoli uniwersalnych jak i przeznaczonych dla konkretnego systemu sterowania jest ich sztywna struktura. Powoduje to w praktyce brak możliwości wprowadzania modyfikacji w wyprodukowanych i zainstalowanych konsolach, co często bywa konieczne, np. ze względu na rozbudowę instalacji technolo-

gicznej, lub usunięcie błędów powstałych w fazie projektowania. Brak możliwości modyfikowania konsoli operatorskich wynika z ich sztywnej struktury funkcjonalnej, mechanicznej i sztywnej struktury ich oprogramowania, oraz ze sposobu ich komunikacji z komputerem. Wadą wspomnianych konsoli operatorskich jest również trudność dostosowania ich do współpracy z różnymi typami komputerów.

Celem wynalazku jest opracowanie urządzenia, które byłoby pozbawione wad znanych rozwiązań.

Istota wynalazku polega na tym, że urządzenie ma n modułów funkcjonalnych, z których każdy dołączony jest do wewnętrznej magistrali informacyjno-sterującej poprzez swoją kartę interfejsu, a wewnętrzna magistrala informacyjno-sterująca połączona jest z magistralą kanału wejścia/wyjścia komputera poprzez kartę interfejsu adaptera.

Urządzenie według wynalazku składa się z modułów funkcjonalnych, spełniających funkcje nadajników i odbiorników informacji. Moduły funkcjonalne różnych typów, a w szczególności wyświetlacze cyfrowe, wyświetlacze jednostek, zadajniki cyfrowe stabilne, niestabilne, zadajniki przyrostowe, moduły sygnalizacji świetlnej i dźwiękowej, posiadające jednolite wymiary gabarytowe, umieszczone są we wspólnej obudowie tworząc konsolę operatorską. Działanie każdego z modułów, oraz powiązania funkcjonalne pomiędzy nimi determinuje oprogramowanie. Oprogramowanie to ma modularną strukturę.

Zasadniczą jego częścią jest zestaw wymiennych procedur wykonawczych, których zadaniem jest kierowanie przetwarzaniem informacji wymienianej pomiędzy urządzeniem według wynalazku, a komputerem. Zmieniając zestaw procedur wykonawczych można zmieniać funkcje poszczególnych modułów i tym samym przystosowywać urządzenie według wynalazku do różnych zastosowań.

Zestaw procedur pracuje pod kontrolą programu zarządzającego, dzięki czemu wymiana tego zestawu nie musi pociągać za sobą konieczności dokonywania zmian w innych programach związanych ze sterowaniem.

Do oprogramowania dołączony jest także specjalny program automatycznej generacji programu zarządzającego z zadaniem zestawem procedur wykonawczych, który umożliwia modyfikacje urządzenia według wynalazku.

Ilość i rodzaje modułów funkcjonalnych tworzących konsolę operatorską zależą od jej zadań w systemie i wymagań użytkownika.

Zastosowanie modularnej struktury funkcjonalnej, mechanicznej i elektronicznej powoduje, że urządzenie według wynalazku może być dowolnie konfigurowane z dostępnych modułów funkcjonalnych, co pozwala na właściwe dostosowanie go do specyfiki procesu technologicznego, dla którego jest przeznaczone.

Z niewielkiej liczby typów podstawowych modułów funkcjonalnych można budować konsole operatorskie dla różnorodnych procesów technologicznych. Pozwala to na produkcję modułów funkcjonalnych w dużych seriach.

Modularność struktury urządzeniowej i programowej czyni konsolę operatorską elastyczną, co pozwala na łatwe dokonywanie jej modyfikacji i rozbudowy w czasie eksploatacji.

Zastosowanie wewnętrznej magistrali informacyjno-sterującej pozwala na przystosowanie urządzenia według wynalazku do współpracy z różnymi typami komputerów. Przystosowanie to polega na użyciu odpowiedniej karty interfejsu adaptera.

Wynalazek zostanie dokładniej omówiony na przykładzie wykonania urządzenia, którego schemat został przedstawiony na rysunku, na którym na fig. 1 przedstawiono ogólny schemat urządzenia, a na fig. 2 schemat urządzenia służącego do komunikacji operatora z komputerowym systemem sterowania procesem technologicznym.

Urządzenie według wynalazku przedstawione na fig. 1 ma n modułów funkcjonalnych $F_1, F_2 \dots F_n$. Każdy z tych modułów jest dołączony do wewnętrznej magistrali informacyjno-sterującej WM przez swoją kartę interfejsu $K_1, K_2 \dots K_n$. Wewnętrzna magistrala informacyjno-sterująca WM połączona jest z magistralą kanału wejścia-wyjścia komputera MK poprzez kartę interfejsu adaptera Ka. Magistrala kanału wejścia-wyjścia komputera MK połączona jest też z komputerem K.

Przykładowo wykonane urządzenie ma konsolę operatorską KO, która ma zamontowane elementy manipulacyjne modułów funkcjonalnych. Modułami funkcjonalnymi są wyświetlacz cyfrowy WC, zadajnik cyfrowy stabilny ZCS, zadajnik cyfrowy niestabilny ZCN, rejestrator R, zespół przycisków niestabilnych składający się z klawiszy niestabilnych podświetlanych KNP, klawiszy niestabilnych niepodświetlanych KNN i klawiszy niestabilnych KN. Ponadto znajduje się zespół przełączników stabilnych PS z kluczykiem oraz sygnalizator akustyczny SA.

Moduł wyświetlacza cyfrowego WC służy do wyświetlania wartości określonych parametrów procesu lub adresu parametru, który znalazł się w stanie alarmowym (którego wartość przekroczyła zadane ograniczenia). Moduł zadajnika cyfrowego stabilnego ZCS służy do ustawiania adresu wybranego parametru procesu. Składa się

on z sześciu dziesięciopozycyjnych przełączników kciukowych. Moduł zadajnika cyfrowego niestabilnego ZCN składa się z dwunastu klawiszy niestabilnych (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0, ·, —) i służy do wprowadzenia do systemu wartości parametru procesu, którego adres został uprzednio wprowadzony z zadajnika stabilnego ZCS.

W miarę naciskania klawiszy zadajnika, kolejne cyfry dziesiętne pojawiają się na wyświetlaczu WC, a po zakończeniu operacji wprowadzania, wyświetlacz WC wskazuje wprowadzoną liczbę.

Moduł rejestratora R służy do graficznej rejestracji przebiegów czasowych wybranej grupy sześciu parametrów procesu.

Moduł przełączników niestabilnych rozdzielony jest konstrukcyjnie na trzy podmoduły KNP, KNN, KN, które mogą być rozmieszczane w dowolnych miejscach konsoli, lecz współpracują z jedną kartą interfejsu. Jeden klawisz podświetlany podmodułu KNP służy do sygnalizacji operatorowi błędu obsługi konsoli (po stwierdzeniu przez system błędnej sekwencji działań operatora, klawisz ten zostaje podświetlony), oraz do kasowania błędnej sekwencji i zerowania wyświetlacza WC (przez naciśnięcie klawisza).

Drugi klawisz podświetlany podmodułu KNP pełni funkcję indykatora alarmu. Jeśli wartość jakiegoś parametru procesu przekroczy zadane ograniczenie, klawisz ten zaczyna świecić światłem pulsującym i równocześnie na wyświetlaczu WC pojawia się adres tego parametru. Wówczas operator naciskając ten klawisz informuje system, że odebrał alarm, a system potwierdza to zmieniając światło klawisza na ciągłe. Po wyprowadzeniu parametru ze stanu alarmowego światło klawisza gaśnie.

Podmoduł klawiszy niestabilnych niepodświetlanych KNN składa się z dwóch klawiszy niestabilnych. Naciśnięcie jednego z nich powoduje wyświetlenie na wyświetlaczu cyfrowym WC wartości parametru procesu o adresie ustawionym na zadajniku ZCS.

Naciśnięcie drugiego klawisza powoduje nadanie parametrowi o adresie ustawionym na zadajniku ZCS wartości wskazywanej przez wyświetlacz WC.

Podmoduł klawiszy niestabilnych KN służy do wyboru parametrów, których przebiegi czasowe mają być rejestrowane. Każdy z sześciu klawiszy odpowiada określonemu kanałowi rejestratora. Naciśnięcie dowolnego klawisza powoduje rejestrację graficzną wartości parametru o adresie ustawionym na zadajniku ZCS w kanale rejestratora R określonym przez naciśnięty klawisz.

Moduł sygnalizatora akustycznego SA spełnia funkcję akustycznego sygnalizatora alarmów i działa równolegle z lampką klawisza podmodułu klawiszy niestabilnych podświetlanych KNP, służącego do świetlnej indykacji alarmów.

Moduł zespołu przełączników stabilnych PS służy do umożliwienia dostępu do konsoli operatorom o dwóch stopniach kompetencji, zgodnie z zasadą, że operator stopnia wyższego może wykorzystywać wszystkie funkcje konsoli, natomiast operator stopnia niższego nie może zmienić wartości żadnego z parametrów procesu. Przełącznik tego modułu załączany jest kluczykiem. W stanie rozwartym przełącznika działanie zadajnika wartości parametrów procesu-modułu zadajnika cyfrowego niestabilnego ZCN jest zablokowane.

Każdy z wymienionych modułów komunikuje się z wewnętrzną magistralą informacyjno-sterującą WM, poprzez swoje własne karty interfejsu, oprócz modułów składających się na zespół przycisków niestabilnych (klawisze niestabilne podświetlane KNP, klawisze niestabilne niepodświetlane KNN, klawisze niestabilne KN), które komunikują się przez wspólną dla nich kartę interfejsu K_{PN} . Pozostałe moduły mają swe własne karty interfejsu K_{WC} , K_{ZCS} , K_{PS} , K_{ZCN} , K_R , K_{SA} . Wewnętrzna magistrala informacyjno-sterująca WM dalej połączona jest z kartą interfejsu adaptera K_a .

Konsola operatorska KO działa z odpowiednim oprogramowaniem, które nadaje określone funkcje jej modułom i wprowadza pomiędzy nimi określone powiązania. Każdy klawisz niestabilny KNP służy do generacji zgłoszenia przerywającego aktualnie realizowany program. Po wystąpieniu przerwania następuje skok do podprogramu jego obsługi o adresie określonym przez adres klawisza KNP powodującego przerwanie. Naciśnięcie jakiegokolwiek klawisza niestabilnego KNP spowoduje zawsze taką samą akcję komputera (przerwanie i skok do podprogramu jego obsługi), natomiast działanie, które nastąpi dalej jest zdeterminowane podprogramem obsługi przerwania. Fragment konsoli będący klawiszem nie spełnia więc żadnej funkcji bez podprogramu jego obsługi.

Podprogram obsługi klawisza między innymi powoduje wyświetlenie na module wyświetlacza cyfrowego WC wartości parametru o adresie ustawionym na module zadajnika stabilnego ZCS lub kasuje wartość aktualnie wyświetlaną na module wyświetlacza cyfrowego WC. Przyporządkowuje także dany kanał rejestratora R parametrowi procesu, którego adres jest ustawiony na module zadajnika stabilnego ZCS lub spełnia inne funkcje określone przez programistę. Funkcje modułów, z jakich zbudowana jest konsola operatorska KO określane są przez oprogramowanie. Zmieniając odpowiednie podprogramy zmienia się funkcje modułów, ten sam moduł funkcjonalny w zależności od potrzeb pełni różne funkcje w konsoli KO.

W celu dostosowania konsoli do charakteru danego procesu technologicznego i wymagań operatorów użytkownik wykonuje następujące czynności:

1. Określa wymagania stawiane konsoli i szczegółowo precyzuje jej funkcje;
2. Składa konsolę z odpowiednich modułów funkcjonalnych i łączy ją z kartą interfejsu adaptera K_a przez odpowiednie karty interfejsu modułów funkcjonalnych;
3. Buduje oprogramowanie zarządzające dla tak określonej konsoli K.O.

Opisany przykład wykonania nie zawiera pełnego opisu oprogramowania ograniczając się do wyszczególnienia funkcji, jakie nadaje ono poszczególnym modułom funkcjonalnym oraz opisu współpracy modułów.

Zastrzeżenie patentowe

Urządzenie do przekazywania informacji pomiędzy operatorem a komputerem, zwłaszcza w systemach automatyki kompleksowej, z n a m i e n n e t y m, że ma n modułów funkcjonalnych ($F_1, F_2 \dots F_n$), z których każdy dołączony jest do wewnętrznej magistrali informacyjno-sterującej (WM) poprzez swoją kartę interfejsu ($K_1, K_2 \dots K_n$), a wewnętrzna magistrala informacyjno-sterująca (WM) połączona jest z magistralą kanału wejścia/wyjścia komputera (MK) poprzez kartę interfejsu adaptera (K_a).

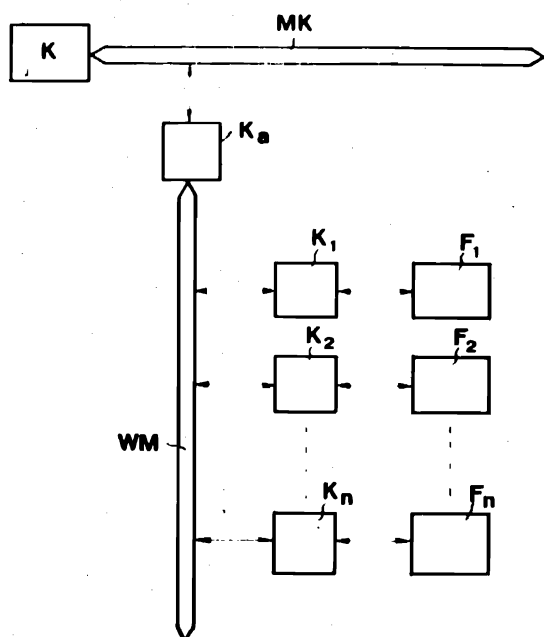


FIG. 1

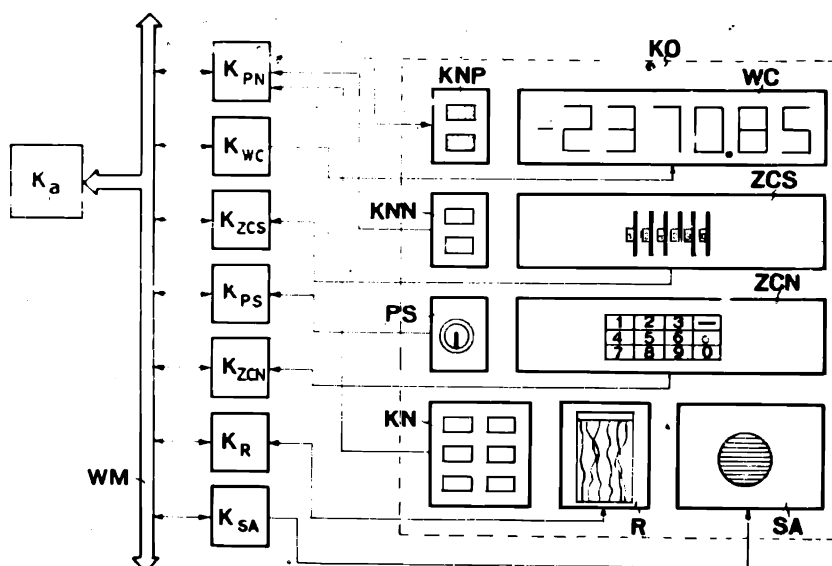


FIG. 2