



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(21) Numer zgłoszenia: **348652**

(51) Int.Cl.
G01D 21/02 (2006.01)
G08C 19/00 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **11.07.2001**

(54) **Sposób i układ do zdalnego przekazywania sygnałów pomiarowych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

13.01.2003 BUP 01/03

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

31.12.2007 WUP 12/07

(73) Uprawniony z patentu:

**Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica, Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

Jerzy Nabelec, Kraków, PL
Dariusz Markowski, Andrychów, PL
Paweł Wojtasiński, Kraków, PL

(74) Pełnomocnik:

**Biernat Janina, Akademia Górniczo-Hutnicza,
im. Stanisława Staszica**

(57) 1. Sposób zdalnego przekazywania sygnałów pomiarowych polegający na pomiarze co najmniej dwóch wielkości fizycznych, przetwarzaniu uzyskanych sygnałów na analogowe sygnały pomiarowe i przekazaniu ich do centralnego zespołu decyzyjnego za pomocą przesyłowej linii wieloprzewodowej oraz zasilaniu zespołów pomiarowych energią elektryczną, **znamienny tym**, że zarówno przesyłanie informacji pomiarowej zawartej w analogowych sygnałach pomiarowych z n zespołów pomiarowych (Z_1, Z_2, \dots, Z_n) do centralnego zespołu decyzyjnego (CD) jak i zasilanie energią elektryczną tych zespołów (Z_1, Z_2, \dots, Z_n) ze wspólnego źródła zasilania będącego integralną częścią centralnego zespołu decyzyjnego (CD) realizuje się

2. Układ do zdalnego przekazywania sygnałów pomiarowych zawierający centralny zespół decyzyjny, co najmniej dwa zespoły pomiarowe, z których każdy zawiera przetwornik pomiarowy, zaś każdy zespół pomiarowy połączony jest z jednym końcem oddzielnego odcinka wieloprzewodowej linii przesyłowej, a drugi koniec jednego z odcinków linii przesyłowej z dołączonym zespołem pomiarowym połączony jest z centralnym zespołem decyzyjnym, **znamienny tym**, że drugi koniec kolejnego odcinka linii (L_2, L_3, \dots, L_n) z dołączonym odpowiednim zespołem pomiarowym (Z_2, Z_3, \dots, Z_n),

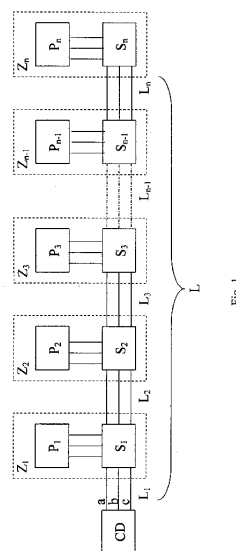


Fig. 1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób i układ do zdalnego przekazywania sygnałów pomiarowych, znajdujący zastosowanie w przemysłowych systemach pomiarowych sygnałów, zwłaszcza rozległych obiektów przemysłowych, gdzie informacje pomiarowe generowane przez wiele źródeł, przekazywane są do centralnego zespołu dyspozycyjnego za pomocą wieloprzewodowej linii przesyłowej.

Znany sposób zdalnego przekazywania sygnałów pomiarowych polega na dokonywaniu pomiarów wielkości fizycznych w wielu punktach obiektu i przetwarzaniu uzyskiwanych wielkości za pomocą elektronicznych układów pomiarowych na analogowy sygnał prądowy, a następnie przesyłaniu tych sygnałów w standardzie 4-20 mA za pomocą oddzielnych przewodowych linii przesyłowych do centralnego zespołu dyspozycyjnego, gdzie po przetworzeniu na sygnał cyfrowy wprowadzane są do systemu komputerowego.

Znane układy do zdalnego przekazywania sygnałów pomiarowych zawierają centralny zespół dyspozycyjny, do którego informacja pomiarowa uzyskiwana z poszczególnych elektronicznych układów pomiarowych przekazywana jest oddzielnymi przewodowymi liniami przesyłowymi poprzez układy izolacji galwanicznej, przy czym zasilanie energią elektryczną elektronicznych układów pomiarowych odbywa się z niezależnych lokalnych źródeł zasilania albo ze źródła zasilania stanowiącego integralną część centralnego zespołu decyzyjnego, przy czym układy pomiarowe wyposażone są w elementy magazynujące energię elektryczną w postaci baterii akumulatorów dla zapewnienia poprawnej pracy czujników pomiarowych.

Niedogodnością znanych rozwiązań jest konieczność prowadzenia rozległej wielokilometrowej sieci wielotorowych linii przesyłowych, a także konieczność stosowania w każdej z nich analogowych układów izolacji galwanicznej.

Sposób według wynalazku, polegający na pomiarze co najmniej dwóch wielkości fizycznych, przetwarzaniu uzyskanych sygnałów na analogowe sygnały pomiarowe i przekazaniu ich do centralnego zespołu decyzyjnego za pomocą przesyłowej linii wieloprzewodowej oraz zasilaniu zespołów pomiarowych energią elektryczną charakteryzuje się tym, że zarówno przesyłanie informacji pomiarowej zawartej w analogowych sygnałach pomiarowych z n zespołów pomiarowych do centralnego zespołu decyzyjnego jak i zasilanie energią elektryczną tych zespołów ze wspólnego źródła zasilania będącego integralną częścią centralnego zespołu decyzyjnego realizuje się za pomocą trójprzewodowej linii przesyłowej poprzez sekwencyjne dołączanie tych zespołów do linii w taki sposób, że zasilający stały sygnał napięciowy kluczuje się za pomocą łącznika centralnego zespołu decyzyjnego, następnie wykrywa się pierwsze zbocze narastające kluczowanego sygnału zasilającego za pomocą bloku podtrzymania i stabilizacji napięcia i zapamiętuje się za pomocą bloku pamięci sterownika pierwszego zespołu pomiarowego, a po wysterowaniu bloku wykonawczego sterownika pierwszego zespołu pomiarowego przesyła się za pomocą drugiego przewodu pierwszego odcinka linii przesyłowej analogowy sygnał pomiarowy z przetwornika pomiarowego pierwszego zespołu pomiarowego do centralnego zespołu decyzyjnego, gromadząc równocześnie dostarczaną energię elektryczną w elemencie pojemnościowym bloku podtrzymania i stabilizacji napięcia sterownika pierwszego zespołu pomiarowego, zaś po wykryciu i zapamiętaniu za pomocą bloku pamięci sterownika pierwszego zespołu pomiarowego pierwszego zbocza opadającego sygnału zasilającego inicjuje się przerwanie dopływu energii elektrycznej do przetwornika pomiarowego pierwszego zespołu pomiarowego z centralnego zespołu decyzyjnego i zakończenie przekazywania sygnału pomiarowego z przetwornika pierwszego zespołu pomiarowego do centralnego zespołu decyzyjnego oraz kaskadowe dołączenie za pomocą bloku wykonawczego sterownika pierwszego zespołu pomiarowego kolejnego odcinka linii przesyłowej z dołączonym kolejnym zespołem pomiarowym do centralnego zespołu decyzyjnego poprzez poprzedni zespół pomiarowy, po czym powtarza się dla drugiego zespołu pomiarowego wykrywanie pierwszego narastającego zbocza zasilania, przekazywanie analogowego sygnału pomiarowego do centralnego zespołu decyzyjnego oraz kaskadowe dołączanie następnego i dalej kolejnych zespołów pomiarowych, aż do zakończenia sekwencji pomiarowej, gdzie n jest liczbą naturalną.

Układ według wynalazku, zawierający centralny zespół decyzyjny, co najmniej dwa zespoły pomiarowe, z których każdy zawiera przetwornik pomiarowy, zaś każdy zespół pomiarowy połączony jest z jednym końcem oddzielnego odcinka wieloprzewodowej linii przesyłowej, a drugi koniec jednego z odcinków linii przesyłowej z dołączonym zespołem pomiarowym połączony jest z centralnym zespołem decyzyjnym charakteryzuje się tym, że drugi koniec każdego kolejnego $(1+n)$ odcinka linii z dołączonym odpowiednim zespołem pomiarowym, gdzie n jest liczbą naturalną podłączony jest do wyjścia

poprzedniego zespołu pomiarowego, a odcinki linii przesyłowej są odcinkami linii trójprzewodowej, gdzie jeden przewód tej linii jest torem zasilania, drugi torem transmisji analogowego sygnału pomiarowego, a trzeci stanowi masę całego układu. Ponadto każdy zespół pomiarowy zawiera sterownik, który zawiera blok podtrzymania i stabilizacji zasilania połączony poprzez blok pamięci z jednym wejściem bloku wykonawczego sterownika. Drugie wejście bloku wykonawczego sterownika jest połączone z pierwszym zaciskiem wejściowym sterownika połączonym z torem zasilania odcinka linii przesyłowej, do którego jest podłączone również wejście bloku podtrzymania i stabilizacji zasilania i drugie wejście bloku pamięci, a trzecie wejście bloku wykonawczego sterownika jest połączone z drugim zaciskiem wejściowym sterownika połączonym do toru transmisji analogowego sygnału pomiarowego odcinka linii przesyłowej. Natomiast dwa wyjścia bloku wykonawczego połączone są z odpowiednimi wyjściami sterownika, do których podłączone są odpowiednio tor zasilania i tor transmisji kolejnego odcinka linii przesyłowej. Natomiast do następnych trzech zacisków bloku wykonawczego dołączony jest odpowiednio znany przetwornik pomiarowy, ponadto trzeci zacisk wejściowy sterownika połączony z masą całego układu jest połączony z trzecim zaciskiem wyjściowym sterownika.

Rozwiązanie według wynalazku, charakteryzuje się prostotą, a poprzez modułową budowę umożliwia łatwą rozbudowę systemu pomiarowego jak również kontrolę jego działania. Ponadto umożliwia szybką identyfikację miejsca awarii.

Rozwiązanie według wynalazku, uwidocznione jest w przykładowym wykonaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy układu, a fig. 2 - schemat blokowy sterownika lokalnego zespołu pomiarowego.

Sposób według wynalazku, polega na zasilaniu zespołów pomiarowych Z_1, Z_2, \dots, Z_n energią elektryczną ze źródła napięcia stałego będącego integralną częścią zespołu decyzyjnego CD, pomiarze co najmniej dwóch wielkości fizycznych, przetwarzaniu uzyskanych sygnałów na analogowe sygnały prądowe i przekazywaniu ich do centralnego zespołu decyzyjnego CD za pomocą przesyłowej linii wieloprzewodowej L. Zarówno przesyłanie informacji pomiarowej z n zespołów pomiarowych Z_1, Z_2, \dots, Z_n do centralnego zespołu decyzyjnego CD jak i zasilanie energią elektryczną tych zespołów Z_1, Z_2, \dots, Z_n realizuje się za pomocą trójprzewodowej linii przesyłowej L poprzez sekwencyjne dołączanie tych zespołów Z_1, Z_2, \dots, Z_n do linii L w taki sposób, że zasilający stały sygnał napięciowy kłuczuje się za pomocą łącznika centralnego zespołu decyzyjnego CD i przesyła się za pomocą przewodu a odcinka linii L_1 do pierwszego zespołu, pomiarowego Z_1 , w którym następnie wykrywa się pierwsze zbocze narastające kluczowanego sygnału zasilającego za pomocą bloku podtrzymania i stabilizacji napięcia 1 i zapamiętuje się za pomocą bloku pamięci 2 sterownika S_1 pierwszego zespołu pomiarowego Z_1 i równocześnie za pomocą bloku wykonawczego 3 dołącza się odpowiednio przetwornik pomiarowy P_1 do przewodów a, b, c odcinka linii L_1 poprzez sterownik S_1 , po czym przesyła się za pomocą przewodu b linii przesyłowej L analogowy sygnał pomiarowy z przetwornika pomiarowego P_1 do centralnego zespołu decyzyjnego CD gromadząc równocześnie dostarczaną za pomocą przewodu a odcinka linii L_1 energią elektryczną w elemencie pojemnościowym bloku 1 sterownika S_1 . Natomiast po wykryciu i zapamiętaniu za pomocą bloku pamięci 2 sterownika S_1 pierwszego zbocza opadającego sygnału zasilającego inicjuje się przerwanie dopływu energii elektrycznej do przetwornika pomiarowego P_1 zespołu pomiarowego Z_1 z centralnego zespołu decyzyjnego CD i zakończenie przekazywania sygnału pomiarowego z przetwornika P_1 do centralnego zespołu decyzyjnego CD oraz równocześnie kaskadowe dołączenie kolejnego drugiego odcinka linii przesyłowej L_2 z dołączonym zespołem pomiarowym Z_2 do centralnego zespołu decyzyjnego CD za pomocą bloku wykonawczego 3 sterownika S_1 zespołu pomiarowego Z_1 . Po kaskadowym dołączeniu drugiego zespołu pomiarowego Z_2 do centralnego zespołu decyzyjnego CD, zasilanie tego zespołu Z_2 realizuje się poprzez zespół pomiarowy Z_1 . Następnie za pomocą sterownika S_2 drugiego zespołu pomiarowego Z_2 wykrywa się również pierwsze narastające zbocze sygnału zasilającego docierającego do tego sterownika S_2 , wprowadza się do pamięci bloku pamięci 2 i dołącza się odpowiednio drugi przetwornik pomiarowy P_2 , po czym przekazuje się analogowy sygnał pomiarowy z tego przetwornika P_2 do centralnego zespołu decyzyjnego CD. Po wykryciu zbocza opadającego przez zespół Z_2 powtarza się zespół czynności jak dla pierwszego zespołu Z_1 , a następnie dalej dla kolejnych zespołów pomiarowych Z_n , aż do zakończenia sekwencji pomiarowej, gdzie n jest liczbą naturalną.

Układ według wynalazku, zawiera n zespołów pomiarowych Z_1, Z_2, \dots, Z_n , z których każdy połączony jest z jednym końcem oddzielnego odcinka trójprzewodowej linii przesyłowej L_1, L_2, \dots, L_n , gdzie jeden przewód tej linii jest torem zasilania a, drugi torem transmisji analogowego sygnału pomiarowego b, a trzeci stanowi masę c całego układu. Drugi koniec pierwszego odcinka L_1 linii przesyłowej L

z dołączonym zespołem pomiarowym Z_1 połączony jest z centralnym zespołem decyzyjnym CD. Drugi koniec każdego kolejnego odcinka linii L_2, L_3, \dots, L_n z dołączonym odpowiednim zespołem pomiarowym Z_1, Z_2, \dots, Z_n , gdzie n jest liczbą naturalną, podłączony jest do wyjścia poprzedniego zespołu pomiarowego Z_{n-1} .

Ponadto, każdy zespół pomiarowy Z_1, Z_2, \dots, Z_n układu zawiera sterownik S_1, S_2, \dots, S_n , który zawiera blok podtrzymania i stabilizacji zasilania 1 połączony poprzez blok pamięci 2 z jednym wejściem A_1 bloku wykonawczego 3, którego drugie wejście A_2 jest połączone z zaciskiem wejściowym WE_1 sterownika S_1, S_2, \dots, S_n połączonego z torem zasilania a odcinka linii przesyłowej L_1, L_2, \dots, L_n , do którego jest podłączone również wejście bloku podtrzymania i stabilizacji zasilania 1 i drugie wejście bloku pamięci 2, a trzecie wejście A_3 bloku wykonawczego 3 jest połączone z drugim zaciskiem wejściowym WE_2 sterownika S_1, S_2, \dots, S_n podłączonym do toru transmisji b analogowego sygnału pomiarowego odcinka linii przesyłowej L_1, L_2, \dots, L_n , natomiast wyjścia B_1, B_2 bloku wykonawczego 3 połączone są z odpowiednimi wyjściami WY_1, WY_2 sterownika S_1, S_2, \dots, S_n , do których podłączone są odpowiednio tor zasilania a i tor transmisji b kolejnego odcinka linii przesyłowej L_{n+1} , zaś do następnych trzech zacisków C_1, C_2, C_3 bloku wykonawczego 3 dołączony jest odpowiednio znany przetwornik pomiarowy P_1, P_2, \dots, P_n , ponadto zacisk wejściowy WE_3 sterownika S_1, S_2, \dots, S_n połączony z masą c całego układu jest połączony z zaciskiem wyjściowym WY_3 sterownika S_1, S_2, \dots, S_n . Do masy c całego układu podłączone są odpowiednio wszystkie elementy elektroniczne układu.

Działanie układu według wynalazku, jest następujące. Zadaniem centralnego zespołu decyzyjnego CD jest zasilanie lokalnych zespołów pomiarowych Z_1, Z_2, \dots, Z_n ze źródła napięcia stałego, będącego jego integralną częścią, następnie zebranie wyników pomiarów i przygotowanie ich do udostępnienia operatorowi lub przesłanie do układów sterowania pracujących maszyn. Ponadto centralny zespół decyzyjny CD steruje pracą całego systemu pomiarowego poprzez kluczkowanie napięcia zasilającego. Przyjęto dwa sygnały sterujące w postaci chwilowej przerwy w zasilaniu lokalnych zespołów pomiarowych Z_1, Z_2, \dots, Z_n różniące się czasem trwania tej przerwy. W przypadku przerwy w zasilaniu o dłuższym czasie trwania następuje wprowadzenie sterowników S_1, S_2, \dots, S_n zespołów pomiarowych Z_1, Z_2, \dots, Z_n w stan bierny i rozłączenie modułowego toru pomiarowego utworzonego z odcinków linii $L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$ z podłączonymi lokalnymi zespołami pomiarowymi Z_1, Z_2, \dots, Z_n oraz odłączenie przetworników P_1, P_2, \dots, P_n tych zespołów pomiarowych Z_1, Z_2, \dots, Z_n od ich sterowników S_1, S_2, \dots, S_n , co zapewnia izolację galwaniczną pomiędzy nimi.

Moment pojawienia się pierwszego zbocza narastającego kluczkowanego sygnału zasilającego przesłanego odcinkiem linii L_1 na wejście WE_1 lokalnego sterownika S_1 , będącego równocześnie wejściem zespołu pomiarowego Z_1 , a wykrywanego przez blok 1 sterownika S_1 , oznacza rozpoczęcie sekwencji pomiarowej i powoduje podłączenie przetwornika pomiarowego P_1 za pomocą bloku 3 sterownika S_1 do odpowiednich torów a, b, i c odcinka linii L_1 i przekazywanie analogowego sygnału pomiarowego do centralnego zespołu dyspozycyjnego CD. Ponadto pojawienie się pierwszego zbocza narastającego kluczkowanego sygnału zasilającego na wejściu WE_1 lokalnego sterownika S_1 , powoduje ładowanie elementu magazynującego energię w postaci kondensatora bloku podtrzymania i stabilizacji napięcia 1 i ustawienie /SET/ komórki pamięci bloku pamięci 2 sterownika S_1 .

Natomiast pojawienie się zbocza opadającego sygnału zasilania wykrywanego przez blok pamięci 2 sterownika S_1 , powoduje skasowanie /RESET/ zawartości komórki pamięci bloku 2 i w konsekwencji odłączenie skojarzonego z nim przetwornika P_1 od odcinka linii L_1 i dołączenie kaskadowe kolejnego segmentu utworzonego z odcinka linii L_2 z dołączonym do niego zespołem pomiarowym Z_2 . W tym czasie poprzedni sterownik S_1 zespołu pomiarowego Z_1 czerpie zasilanie z elementu magazynującego energię bloku podtrzymania i stabilizacji napięcia 1 dla podtrzymania /RESET/ zawartości komórki pamięci w bloku pamięci 2 tego sterownika S_1 .

Pojawienie się pierwszego narastającego zbocza na wejściu WE_2 zespołu pomiarowego Z_2 i każdego następnego zespołu Z_3, Z_4, \dots, Z_n po dołączeniu kaskadowym do poprzedniego zespołu Z_{n-2}, Z_{n-1} powoduje analogiczne działanie jak w przypadku zespołu Z_1 . W czasie przekazywania analogowego sygnału pomiarowego do zespołu CD z kolejnego zespołu Z_n kluczkowany sygnał zasilający powoduje doładowywanie elementów pojemnościowych bloków 1 poprzednich zespołów pomiarowych Z_1, Z_2, \dots, Z_{n-1} , a kolejne zbocza narastające i opadające wykrywane w sygnale zasilającym nie powodują zmiany zawartości komórki pamięci bloku 2 sterowników S_1, S_2, \dots, S_{n-1} , z których sygnał pomiarowy został już przekazany do centralnego zespołu decyzyjnego CD.

Wyłączenie zasilania przez centralny zespół decyzyjny CD przez długi czas powoduje powrót wszystkich lokalnych zespołów pomiarowych do stanu biernego po wyczerpaniu się energii zmagazy-

nowanej w sterownikach S_1, S_2, \dots, S_n , czyli powstanie bariery galwanicznej pomiędzy zespołem pomiarowym Z_{n-1} i kolejnym odcinkiem linii L_n oraz przetwornikiem pomiarowym P_n i sterownikiem S_n .

Rozwiązanie według wynalazku, może być wykorzystane do przekazywania analogowych sygnałów pomiarowych w postaci sygnałów zarówno prądowych w standardzie 4-20 mA jak i sygnałów napięciowych, częstotliwościowych, modulowanych fazowo, a także pomiarowych sygnałów cyfrowych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób zdalnego przekazywania sygnałów pomiarowych polegający na pomiarze co najmniej dwóch wielkości fizycznych, przetwarzaniu uzyskanych sygnałów na analogowe sygnały pomiarowe i przekazaniu ich do centralnego zespołu decyzyjnego za pomocą przesyłowej linii wieloprzewodowej oraz zasilaniu zespołów pomiarowych energią elektryczną, **znamienny tym**, że zarówno przesyłanie informacji pomiarowej zawartej w analogowych sygnałach pomiarowych z n zespołów pomiarowych (Z_1, Z_2, \dots, Z_n) do centralnego zespołu decyzyjnego (CD) jak i zasilanie energią elektryczną tych zespołów (Z_1, Z_2, \dots, Z_n) ze wspólnego źródła zasilania będącego integralną częścią centralnego zespołu decyzyjnego (CD) realizuje się za pomocą trójprzewodowej linii przesyłowej (L) poprzez sekwencyjne dołączanie tych zespołów (Z_1, Z_2, \dots, Z_n) do linii (L) w taki sposób, że zasilający stały sygnał napięciowy kluczuje się za pomocą łącznika centralnego zespołu decyzyjnego (CD), następnie wykrywa się pierwsze zbocze narastające kluczowanego sygnału zasilającego za pomocą bloku podtrzymania i stabilizacji napięcia (1) i zapamiętuje się za pomocą bloku pamięci (2) sterownika (S_1) pierwszego zespołu pomiarowego (Z_1), a po wysterowaniu bloku wykonawczego (3) sterownika (S_1) zespołu pomiarowego (Z_1) przesyła się za pomocą przewodu (b) linii przesyłowej (L) analogowy sygnał pomiarowy z przetwornika pomiarowego (P_1) do centralnego zespołu decyzyjnego (CD) gromadząc równocześnie dostarczaną energię elektryczną w elemencie pojemnościowym bloku (1) sterownika (S_1) zespołu pomiarowego (Z_1), zaś po wykryciu i zapamiętaniu za pomocą bloku pamięci (2) sterownika (S_1) pierwszego zespołu pomiarowego (Z_1) pierwszego opadającego zbocza sygnału zasilającego inicjuje się przerwanie dopływu energii elektrycznej do przetwornika pomiarowego (P_1) zespołu pomiarowego (Z_1) z centralnego zespołu decyzyjnego (CD) i zakończenie przekazywania sygnału pomiarowego z przetwornika (P_1) do centralnego zespołu decyzyjnego (CD) oraz kaskadowe dołączenie, za pomocą bloku wykonawczego (3) sterownika (S_1) zespołu pomiarowego (Z_1), kolejnego odcinka linii przesyłowej (L_2) z dołączonym kolejnym zespołem pomiarowym (Z_2), do centralnego zespołu decyzyjnego (CD) poprzez poprzedni zespół pomiarowy (Z_1) i odcinek linii (L_1), po czym powtarza się wykrywanie pierwszego narastającego zbocza sygnału zasilającego, zapamiętywanie, przekazywanie analogowego sygnału pomiarowego oraz kaskadowe dołączanie następnego zespołu pomiarowego (Z_3) i dalej dla kolejnych zespołów pomiarowych (Z_n), aż do zakończenia sekwencji pomiarowej, gdzie n jest liczbą naturalną.

2. Układ do zdalnego przekazywania sygnałów pomiarowych zawierający centralny zespół decyzyjny, co najmniej dwa zespoły pomiarowe, z których każdy zawiera przetwornik pomiarowy, zaś każdy zespół pomiarowy połączony jest z jednym końcem oddzielnego odcinka wieloprzewodowej linii przesyłowej, a drugi koniec jednego z odcinków linii przesyłowej z dołączonym zespołem pomiarowym połączony jest z centralnym zespołem decyzyjnym, **znamienny tym**, że drugi koniec kolejnego odcinka linii (L_2, L_3, \dots, L_n) z dołączonym odpowiednim zespołem pomiarowym (Z_2, Z_3, \dots, Z_n), gdzie n jest liczbą naturalną, podłączony jest do wyjścia poprzedniego zespołu pomiarowego (Z_{n-1}), a odcinki linii przesyłowej (L_2, L_3, \dots, L_n) są odcinkami linii trójprzewodowej, gdzie jeden przewód tej linii jest torem zasilania (a), drugi torem transmisji analogowego sygnału pomiarowego (b), a trzeci stanowi masę (c) całego układu.

3. Układ według zastrz. 2, **znamienny tym**, że każdy zespół pomiarowy (Z_1, Z_2, \dots, Z_n) zawiera sterownik (S_1, S_2, \dots, S_n), który zawiera blok podtrzymania i stabilizacji zasilania (1) połączony poprzez blok pamięci (2) z jednym wejściem (A_1) bloku wykonawczego (3), którego drugie wejście (A_2) jest połączone z zaciskiem wejściowym (WE_1) sterownika (S_1, S_2, \dots, S_n) połączonego z torem zasilania (a) odcinka linii przesyłowej (L_1, L_2, \dots, L_n), do którego jest podłączone również wejście bloku podtrzymania i stabilizacji zasilania (1) i drugie wejście bloku pamięci (2), a trzecie wejście (A_3) bloku wykonawczego (3) jest połączone z drugim zaciskiem wejściowym (WE_2) sterownika (S_1, S_2, \dots, S_n) podłączonym do toru transmisji (b) analogowego sygnału pomiarowego odcinka linii przesyłowej (L_1, L_2, \dots, L_n), natomiast wyjścia (B_1, B_2) bloku wykonawczego (3) połączone są z odpowiednimi wyj-

ściami (WY_1, WY_2) sterownika (S_1, S_2, \dots, S_n), do których podłączone są odpowiednio tor zasilania (a) i tor transmisji (b) kolejnego odcinka linii przesyłowej (L_{n+1}), zaś do następnych trzech zacisków (C_1, C_2, C_3) bloku wykonawczego (3) dołączony jest odpowiednio znany przetwornik pomiarowy (P_1, P_2, \dots, P_n), ponadto zacisk wejściowy (WE_3) sterownika (S_1, S_2, \dots, S_n) połączony z masą (c) całego układu jest połączony z zaciskiem wyjściowym (WY_3) sterownika (S_1, S_2, \dots, S_n).

Rysunki

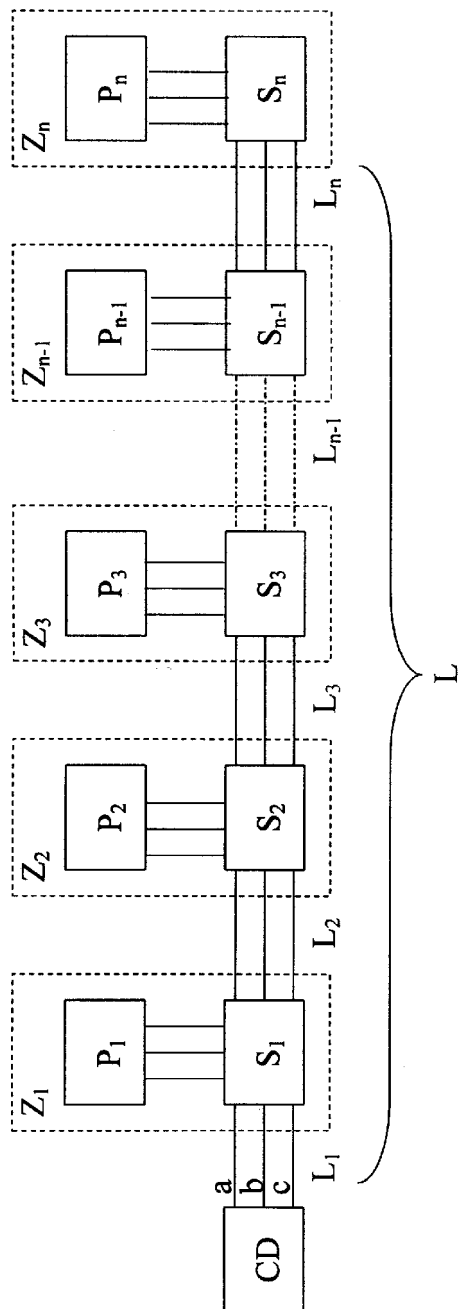


Fig. 1

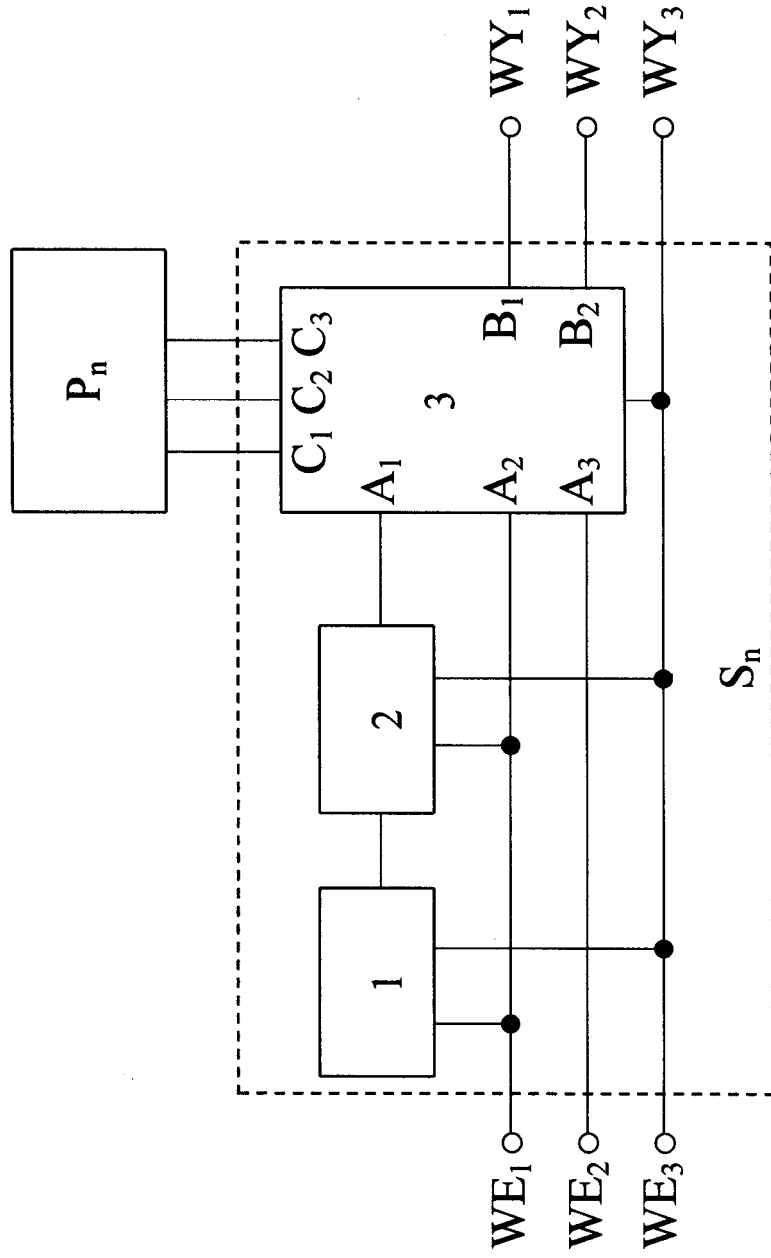


Fig. 2

