



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

21 Numer zgłoszenia: 302534

51 IntCl<sup>6</sup>:  
H02H 7/22  
H02P 1/16

22 Data zgłoszenia: 08.03.1994

54 Układ elektryczny rozrusznika programowalnego, zwłaszcza silników maszyn górniczych

CZYTELNIA  
OGÓLNA

23 Pierwszeństwo z wystawy:  
13.09.1993, PL, "SIMMEX'-93",  
KATOWICE

43 Zgłoszenie ogłoszono:  
20.03.1995 BUP 06/95

45 O udzieleniu patentu ogłoszono:  
30.04.1998 WUP 04/98

73 Uprawniony z patentu:  
"APATOR" Spółka Akcyjna, Toruń, PL

72 Twórcy wynalazku:  
Ryszard Kubański, Toruń, PL  
Florian Krasucki, Gliwice, PL  
Wojciech Kwiatkowski, Orzesze, PL  
Jan Nowak, Toruń, PL  
Mirostlaw Ładysz, Toruń, PL  
Ireneusz Kwiatek, Toruń, PL

74 Pełnomocnik:  
Konklewska Aleksandra

57 1 Układ elektryczny rozrusznika programowalnego, zwłaszcza silników maszyn górniczych zawierający obwody główne, obwody pomocnicze, obwody pomiarowe wewnętrzne i zewnętrzne, **znamienny tym**, że ze sterownika mikroprocesorowego (CPU) poprzez separator obwodów sterowniczych (S1) przesyłane są sygnały do sterowania obwodów głównych i pomocniczych (OS), z których to obwodów głównych i pomocniczych (OS) poprzez separator obwodów sterowniczych (S1) i wyświetlacz korzystnie cyfrowy (WC) do sterownika mikroprocesorowego (CPU) przesyłane są sygnały stanu załączenia, natomiast z wyświetlacza cyfrowego (WC) do pierwszego separatora przekaźnikowego (SP1) przesyłane są sygnały sterujące cewkami przekaźników separatora przekaźnikowego (SP1), przy czym sygnały sterujące cewkami drugiego separatora przekaźnikowego (SP2) przesyłane są z wyświetlacza cyfrowego (WC) poprzez separator blokad zewnętrznych (S2), z którego sygnały potwierdzające stan wystawiania cewek przekaźników przesyłane są poprzez sterownik mikroprocesorowy (CPU) do wyświetlacza cyfrowego (WC), do którego z pierwszych zacisków przyłączowych (X1) przesyłane są także sygnały do wyświetlania stanu wystawiania obwodów blokad zewnętrznych

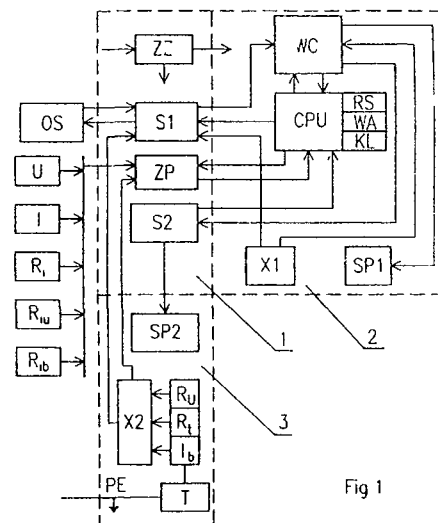


Fig 1

# Układ elektryczny rozrusznika programowalnego, zwłaszcza silników maszyn górniczych

## Zastrzeżenia patentowe

1. Układ elektryczny rozrusznika programowalnego, zwłaszcza silników maszyn górniczych zawierający obwody główne, obwody pomocnicze, obwody pomiarowe wewnętrzne i zewnętrzne, **znamienny tym**, że ze sterownika mikroprocesorowego (CPU) poprzez separator obwodów sterowniczych (S1) przesyłane są sygnały do sterowania obwodów głównych i pomocniczych (OS), z których to obwodów głównych i pomocniczych (OS) poprzez separator obwodów sterowniczych (S1) i wyświetlacz korzystnie cyfrowy (WC) do sterownika mikroprocesorowego (CPU) przesyłane są sygnały stanu załączenia, natomiast z wyświetlacza cyfrowego (WC) do pierwszego separatora przekaźnikowego (SP1) przesyłane są sygnały sterujące cewkami przekaźników separatora przekaźnikowego (SP1), przy czym sygnały sterujące cewkami drugiego separatora przekaźnikowego (SP2) przesyłane są z wyświetlacza cyfrowego (WC) poprzez separator blokad zewnętrznych (S2), z którego sygnały potwierdzające stan wysterowania cewek przekaźników przesyłane są poprzez sterownik mikroprocesorowy (CPU) do wyświetlacza cyfrowego (WC), do którego z pierwszych zacisków przyłączowych (X1) przesyłane są także sygnały do wyświetlania stanu wysterowania obwodów blokad zewnętrznych.

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ze sterownika mikroprocesorowego (CPU) przesyłane są sygnały stanu pracy i awarii do wyświetlacza korzystnie alfa-numerycznego (WA), zaś korzystnie z klawiatury (KL) zadawane są parametry układu i wywoływane są wartości mierzonych wielkości, natomiast korzystnie poprzez złącze szeregowo (RS) wysyłane są dane sterowania i pomiarów do sieci komputerowej kopalni.

3. Układ według zastrz. 2, **znamienny tym**, że z wewnętrznych obwodów pomiarowych rozrusznika do pierwszych wejść zespołu pomiarowego (ZP) przesyłane są sygnały pomiarowe do pomiaru, korzystnie napięcia zasilania (U), prądu (I), rezystancji izolacji torów głównych (Ri), rezystancji izolacji obwodów zewnętrznych pomocniczych pod napięciem (Riu), rezystancji izolacji obwodów zewnętrznych pomocniczych bez napięcia (Rib), natomiast do drugich wejść zespołu pomiarowego (ZP), korzystnie poprzez drugie zaciski przyłączowe (X2) przesyłane są sygnały pomiarowe, korzystnie prądów błędzących (Ib) z przetwornika pomiarowego (T), rezystancji uziemienia (Ru), rezystancji temperaturowej silnika (Rt), zaś z wyjścia zespołu pomiarowego (ZP) do sterownika mikroprocesorowego (CPU) przesyłane są przetworzone wartości sygnałów pomiarowych, z którego do zespołu pomiarowego (ZP) przesyłane są sygnały sterujące procesem pomiarowym.

4. Układ według zastrz. 3, **znamienny tym**, że do separatora obwodów sterowniczych (S1) przesyłane są sygnały sterownicze START-STOP z pierwszych zacisków przyłączowych (X1).

5. Układ według zastrz. 3, **znamienny tym**, że do separatora obwodów sterowniczych (S1) przesyłane są sygnały sterownicze START-STOP z drugich zacisków przyłączowych (X2).

6. Układ elektryczny rozrusznika programowalnego, zwłaszcza silników maszyn górniczych zawierający obwody główne, obwody pomocnicze, obwody pomiarowe wewnętrzne i zewnętrzne, **znamienny tym**, że ze sterownika mikroprocesorowego lokalnego (CPU1) poprzez separator obwodów sterowniczych (S1) przesyłane są sygnały do sterowania obwodów głównych i pomocniczych (OS), z których to obwodów głównych i pomocniczych (OS) poprzez separator obwodów sterowniczych (S1) do wyświetlacza cyfrowego (WC) przesyłane są sygnały stanu załączenia, natomiast z wyświetlacza cyfrowego (WC) do pierwszego separatora przekaźnikowego (SP1) przesyłane są sygnały sterujące cewkami przekaźników separatora przekaźnikowego (SP1), przy czym sygnały sterujące cewkami drugiego separatora przekaźnikowego (SP2) przesyłane są z wyświetlacza cyfrowego (WC) poprzez separator blokad zewnętrznych (S2), z którego sygnały potwierdzające stan wysterowania cewek przekaźników przesyłane są poprzez sterownik mikroprocesorowy lokalny (CPU1) i

separator obwodów sterowniczych (S1) do wyświetlacza cyfrowego (WC), do którego z pierwszych zacisków przyłączowych (X1) przesyłane są także sygnały do wyświetlania stanu wysterowania obwodów blokad zewnętrznych.

7. Układ według zastrz. 6, **znamienny tym**, że zawiera sterownik mikroprocesorowy nadrzędny (CPU2), który sygnałami wejścia- wyjścia komunikuje się wewnętrznie ze sterownikiem mikroprocesorowym lokalnym (CPU1), przy czym ze sterownika mikroprocesorowego nadrzędnego (CPU2) sygnały o stanie pracy i awarii przesyłane są do wyświetlacza korzystnie alfa-numerycznego (WA), natomiast korzystnie z klawiatury (KL) zadawane są parametry układu i wywoływane są wartości mierzonych wielkości, natomiast korzystnie poprzez złącze szeregowo (RS) wysyłane są dane sterowania i pomiarów do sieci komputerowej kopalni.

8. Układ według zastrz. 7, **znamienny tym**, że z wewnętrznych obwodów pomiarowych rozrusznika do pierwszych wejść zespołu pomiarowego (ZP) przesyłane są sygnały pomiarowe do pomiaru, korzystnie napięcia zasilania (U), prądu (I), rezystancji izolacji torów głównych (Ri), rezystancji izolacji obwodów zewnętrznych pomocniczych pod napięciem (Riu), rezystancji izolacji obwodów zewnętrznych pomocniczych bez napięcia (Rib), natomiast do drugich wejść zespołu pomiarowego (ZP), korzystnie poprzez drugie zaciski przyłączowe (X2) przesyłane są sygnały pomiarowe, korzystnie prądów błądzących (Ib) z przetwornika pomiarowego (T), rezystancji uziemienia (Ru), rezystancji temperaturowej silnika (Rt), zaś z wyjścia zespołu pomiarowego (ZP) do sterownika mikroprocesorowego lokalnego (CPU1) przesyłane są przetworzone wartości sygnałów pomiarowych, z którego do zespołu pomiarowego (ZP) przesyłane są sygnały sterujące procesem pomiarowym.

9. Układ według zastrz. 8, **znamienny tym**, że do separatora obwodów sterowniczych (S1) przesyłane są sygnały sterownicze START-STOP z pierwszych zacisków przyłączowych (X1).

10. Układ według zastrz. 8, **znamienny tym**, że do separatora obwodów sterowniczych (S1) przesyłane są sygnały sterownicze START-STOP z drugich zacisków przyłączowych (X2).

\* \* \*

Przedmiotem wynalazku jest układ elektryczny rozrusznika programowalnego, zwłaszcza silników maszyn górniczych, przystosowany dla rozrusznika korzystnie kopalnianego wyposażonego w elementy do programowego sterowania maszyn górniczych, także w systemach automatyzacji oraz w zabezpieczenia, przeciwporażeniowe, przeciwwybuchowe i nadprądowe zapewniające bezpieczeństwo obsługi i prawidłową eksploatację maszyn górniczych w warunkach zagrożenia metanowego.

Znane układy elektryczne rozruszników produkowanych pod nazwą wyłączniki stycznikowe posiadają układy elektryczne projektowane schematowo w technice przekąźnikowo-stykowej.

Ich wadą jest mała elastyczność układowa polegająca na sztywnym realizowaniu zaprojektowanych funkcji. Poza tym układy te nie zapewniają poprawnej separacji obwodów, zwłaszcza iskrobezpiecznych od nieiskrobezpiecznych oraz nie są odporne na wahania napięcia zasilania jakie występują w kopalniach podczas rozruchu maszyn, a także w czasie normalnej eksploatacji.

Dodatkową wadą jest mała skala integracji elementów o podobnej strukturze oraz brak zastosowań mikroelektroniki, a więc nowoczesności rozwiązań konstrukcyjno-technologicznych.

Znane z polskiego opisu patentowego nr 139 551 elektroniczne urządzenie zabezpieczające stację rozdzielczą niskiego napięcia zawiera układ, w którym każdemu odgałęzieniu przyporządkowany jest zespół sterowania z obwodem odbioru wartości mierzonej, zamieniającym analogowe sygnały pomiarowe na postać cyfrową z przynajmniej jednym mikroprocesorem decydującym o wyłączeniu stycznika mocy tego odgałęzienia i tworzącym informacje o uszkodzonym odgałęzieniu i o przyczynie wyłączenia. Wszystkie zespoły sterowania poprzez kanał danych sprzężone są z przynajmniej jednym mikroprocesorem oceniającym dane z zespołów sterowania.

Wadą tego rozwiązania jest możliwość sterowania tylko jednego stycznika mocy z jednego zespołu sterowania wyposażonego w mikroprocesor. Dodatkową wadą jest brak separatorów

przełącznikowych i blokad zewnętrznych, uniemożliwiając sterowanie systemów automatyki nie opartych na komputerowej transmisji danych, tym bardziej, że stosownie bardzo drogie komputerowych systemów automatyki, szczególnie w Polsce nie zawsze znajduje techniczno-ekonomiczne uzasadnienie.

Układ elektryczny rozrusznika programowalnego, zwłaszcza silników maszyn górniczych według wynalazku zawierający obwody główne, obwody pomocnicze, obwody pomiarowe wewnętrzne i zewnętrzne, charakteryzuje się tym, że ze sterownika mikroprocesorowego poprzez separator obwodów sterowniczych przesyłane są sygnały do sterowania obwodów głównych i pomocniczych, z których to obwodów głównych i pomocniczych poprzez separator obwodów sterowniczych i wyświetlacz korzystnie cyfrowy do sterownika mikroprocesorowego przesyłane są sygnały stanu załączenia. Z wyświetlacza cyfrowego do pierwszego separatora przełącznikowego przesyłane są sygnały sterujące cewkami przełączników separatora przełącznikowego, przy czym sygnały sterujące cewkami drugiego separatora przełącznikowego przesyłane są z wyświetlacza cyfrowego poprzez separator blokad zewnętrznych, z którego sygnały potwierdzające stan wystawiania cewek przełączników przesyłane są poprzez sterownik mikroprocesorowy do wyświetlacza cyfrowego, do którego z pierwszych zacisków przyłączowych przesyłane są także sygnały do wyświetlania stanu wystawiania obwodów blokad zewnętrznych.

Ze sterownika mikroprocesorowego przesyłane są sygnały stanu pracy i awarii do wyświetlacza korzystnie alfa-numerycznego, zaś korzystnie z klawiatury zadawane są parametry układu i wywoływane są wartości mierzonych wielkości, natomiast korzystnie poprzez złącze szeregowo wysyłane są dane sterowania i pomiarów do sieci komputerowej kopalni.

Z wewnętrznych obwodów pomiarowych rozrusznika do pierwszych wejść zespołu pomiarowego przesyłane są sygnały pomiarowe do pomiaru, korzystnie napięcia zasilania, prądu, rezystancji izolacji torów głównych, rezystancji izolacji obwodów zewnętrznych pomocniczych pod napięciem, rezystancji izolacji obwodów zewnętrznych pomocniczych bez napięcia. Do drugich wejść zespołu pomiarowego, korzystnie poprzez drugie zaciski przyłączowe przesyłane są sygnały pomiarowe, korzystnie prądów błądzących z przetwornika pomiarowego, rezystancji uziemienia, rezystancji temperaturowej silnika, zaś z wyjścia zespołu pomiarowego do sterownika mikroprocesorowego przesyłane są przetworzone wartości sygnałów pomiarowych, z którego do zespołu pomiarowego przesyłane są sygnały sterujące procesem pomiarowym.

Układ rozrusznika zapewnia alternatywne sterowanie, które polega na tym, że do separatora obwodów sterowniczych przesyłane są sygnały sterownicze START-STOP z pierwszych zacisków przyłączowych z komory iskrobezpiecznej rozrusznika lub z drugich zacisków przyłączowych z komory przyłączowej rozrusznika.

Odmiana układu elektrycznego rozrusznika programowalnego, zwłaszcza silników maszyn górniczych zawierającego obwody główne, obwody pomocnicze, obwody pomiarowe wewnętrzne i zewnętrzne, charakteryzuje się tym, że ze sterownika mikroprocesorowego lokalnego poprzez separator obwodów sterowniczych przesyłane są sygnały do sterowania obwodów głównych i pomocniczych, z których to obwodów głównych i pomocniczych poprzez separator obwodów sterowniczych do wyświetlacza korzystnie cyfrowego przesyłane są sygnały stanu załączenia, natomiast z wyświetlacza cyfrowego do pierwszego separatora przełącznikowego przesyłane są sygnały sterujące cewkami przełączników separatora przełącznikowego, przy czym sygnały sterujące cewkami drugiego separatora przełącznikowego przesyłane są z wyświetlacza cyfrowego poprzez separator blokad zewnętrznych, z którego sygnały potwierdzające stan wystawiania cewek przełączników przesyłane są poprzez sterownik mikroprocesorowy lokalny i separator obwodów sterowniczych do wyświetlacza cyfrowego, do którego z pierwszych zacisków przyłączowych przesyłane są także sygnały do wyświetlania stanu wystawiania obwodów blokad zewnętrznych.

Układ rozrusznika zawiera sterownik mikroprocesorowy nadrzędny, który sygnałami wejścia- wyjścia komunikuje się wewnętrznie ze sterownikiem mikroprocesorowym lokalnym. Ze sterownika mikroprocesorowego nadrzędnego sygnały o stanie pracy i awarii przesyłane są do wyświetlacza korzystnie alfa-numerycznego, natomiast korzystnie z klawiatury zadawane są parametry układu i wywoływane są wartości mierzonych wielkości, natomiast korzystnie

poprzez złącze szeregowo wysyłane są dane sterowania i pomiarów do sieci komputerowej kopalni.

Z wewnętrznych obwodów pomiarowych rozrusznika do pierwszych wejść zespołu pomiarowego przesyłane są sygnały pomiarowe do pomiaru, korzystnie napięcia zasilania, prądu, rezystancji izolacji torów głównych, rezystancji izolacji obwodów zewnętrznych pomocniczych pod napięciem, rezystancji izolacji obwodów zewnętrznych pomocniczych bez napięcia, natomiast do drugich wejść zespołu pomiarowego, korzystnie poprzez drugie zaciski przyłączowe przesyłane są sygnały pomiarowe, korzystnie prądów błądzących z przetwornika pomiarowego, rezystancji uziemienia, rezystancji temperaturowej silnika. Z wyjścia zespołu pomiarowego do sterownika mikroprocesorowego lokalnego przesyłane są przetworzone wartości sygnałów pomiarowych, z którego do zespołu pomiarowego przesyłane są sygnały sterujące procesem pomiarowym.

Układ rozrusznika zapewnia alternatywne sterowanie, które polega na tym, że do separatora obwodów sterowniczych przesyłane są sygnały sterownicze START-STOP z pierwszych zacisków przyłączowych z komory iskrobezpiecznej rozrusznika lub z drugich zacisków przyłączowych z komory przyłączowej rozrusznika.

Zaletą rozwiązania według wynalazku jest zintegrowana struktura sterowania, zabezpieczeń i diagnostyki z mikrokomputerowym uniwersalnym sterowaniem umożliwiającym sterowanie jednym lub dwoma silnikami jednobiegowymi za pomocą jednego stycznika, jednym lub dwoma silnikami jednobiegowymi z rewersowaniem za pomocą dwóch styczników, jednym lub dwoma silnikami dwubiegowymi za pomocą dwóch styczników, jednym lub dwoma silnikami dwubiegowymi z rewersowaniem za pomocą czterech styczników.

Przedmiot wynalazku został przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy układu elektrycznego rozrusznika programowalnego opartego na jednym sterowniku mikroprocesorowym, zaś fig. 2 przedstawia schemat blokowy odmiany układu elektrycznego rozrusznika programowalnego opartego na dwóch sterownikach mikroprocesorowych.

Układ elektryczny posiada obwody i elementy rozrusznika kopalnianego rozmieszczone w komorach, zwłaszcza ognioszczelnych i iskrobezpiecznych.

Komora elektroniki 1 wyposażona jest w zespół zasilaczy **ZZ** iskrobezpiecznych i nieiskrobezpiecznych, separator obwodów sterowniczych **S1**, separator blokad zewnętrznych **S2**, zespół pomiarowy **ZP**.

Komora sterownika 2 zawiera sterownik mikroprocesorowy **CPU**, wyświetlacz alfa-numeryczny **WA**, klawiaturę **KL**, wyświetlacz cyfrowy **WC**, pierwszy separator przekaźnikowy **SP1**, i pierwsze zaciski przyłączowe **X1**.

Komora przyłączowa 3 zawiera drugi separator przekaźnikowy **SP2**, drugie zaciski przyłączowe **X2** oraz zewnętrzne obwody pomiarowe, rezystancji uziemienia **Ru**, prądów błądzących **Ib** mierzonych za pomocą przetwornika **T** i rezystancji termicznej silnika **Rt**.

Układ elektryczny rozrusznika programowalnego, zwłaszcza silników maszyn górniczych zawiera obwody główne, obwody pomocnicze, obwody pomiarowe wewnętrzne i zewnętrzne, z tym, że ze sterownika mikroprocesorowego **CPU** poprzez separator obwodów sterowniczych **S1** przesyłane są sygnały do sterowania obwodów głównych i pomocniczych **OS**, z których to obwodów głównych i pomocniczych **OS** poprzez separator obwodów sterowniczych **S1** i wyświetlacz cyfrowy **WC** do sterownika mikroprocesorowego **CPU** przesyłane są sygnały stanu załączenia. Z wyświetlacza cyfrowego **WC** do pierwszego separatora przekaźnikowego **SP1** przesyłane są sygnały sterujące cewkami przekaźników separatora przekaźnikowego **SP1**, przy czym sygnały sterujące cewkami drugiego separatora przekaźnikowego **SP2** przesyłane są z wyświetlacza cyfrowego **WC** poprzez separator blokad zewnętrznych **S2**, z którego sygnały potwierdzające stan wysterowania cewek przekaźników przesyłane są poprzez sterownik mikroprocesorowy **CPU** do wyświetlacza cyfrowego **WC**, do którego z pierwszych zacisków przyłączowych **X1** przesyłane są także sygnały do wyświetlania stanu wysterowania obwodów blokad zewnętrznych.

Ze sterownika mikroprocesorowego **CPU** przesyłane są sygnały stanu pracy i awarii do wyświetlacza alfa-numerycznego **WA**, zaś z klawiatury **KL** zadawane są parametry układu i

wywoływane są wartości mierzonych wielkości, natomiast korzystnie poprzez złącze szeregowe **RS** wysyłane są dane sterowania i pomiarów do sieci komputerowej kopalni.

Z wewnętrznych obwodów pomiarowych rozrusznika do pierwszych wejść zespołu pomiarowego **ZP** przesyłane są sygnały pomiarowe do pomiaru, napięcia zasilania **U**, prądu **I**, rezystancji izolacji torów głównych **Ri**, rezystancji izolacji obwodów zewnętrznych pomocniczych pod napięciem **Riu**, rezystancji izolacji obwodów zewnętrznych pomocniczych bez napięcia **Rib**, natomiast do drugich wejść zespołu pomiarowego **ZP**, poprzez drugie zaciski przyłączeniowe **X2** przesyłane są sygnały pomiarowe, prądów błędnych **Ib** z przetwornika pomiarowego **T**, rezystancji uziemienia **Ru**, rezystancji temperatury silnika **Rt**, zaś z wyjścia zespołu pomiarowego **ZP** do sterownika mikroprocesorowego **CPU** przesyłane są przetworzone wartości sygnałów pomiarowych, z którego do zespołu pomiarowego **ZP** przesyłane są sygnały sterujące procesem pomiarowym.

Układ rozrusznika zapewnia alternatywne sterowanie polegające na tym, że do separatora obwodów sterowniczych **S1** przesyłane są sygnały sterownicze **START-STOP** z pierwszych zacisków przyłączeniowych **X1** lub z drugich zacisków przyłączeniowych **X2**.

Odmiana układu rozrusznika programowalnego według wynalazku zawiera komorę elektronik 1 wyposażoną w sterownik mikroprocesorowy lokalny **CPU1**, zespół zasilaczy **ZZ** iskrobezpiecznych i nieiskrobezpiecznych, separator obwodów sterowniczych **S1**, separator blokad zewnętrznych **S2**, zespół pomiarowy **ZP**.

Komora sterownika 2 zawiera sterownik mikroprocesorowy nadrzędny **CPU2**, wyświetlacz alfa-numeryczny **WA**, klawiaturę **KL**, wyświetlacz cyfrowy **WC**, pierwszy separator przekąźnikowy **SP1**, i pierwsze zaciski przyłączeniowe **X1**.

Komora przyłączowa 3 zawiera drugi separator przekąźnikowy **SP2**, drugie zaciski przyłączeniowe **X2** oraz zewnętrzne obwody pomiarowe, rezystancji uziemienia **Ru**, prądów błędnych **Ib** mierzonych za pomocą przetwornika **T**, rezystancji termicznej silnika **Rt**.

Układ elektryczny rozrusznika programowalnego, zwłaszcza silników maszyn górniczych zawiera obwody główne, obwody pomocnicze, obwody pomiarowe wewnętrzne i zewnętrzne, z tym, że ze sterownika mikroprocesorowego lokalnego **CPU1** poprzez separator obwodów sterowniczych **S1** przesyłane są sygnały do sterowania obwodów głównych i pomocniczych **OS**, z których to obwodów głównych i pomocniczych **OS** poprzez separator obwodów sterowniczych **S1** do wyświetlacza cyfrowego **WC** przesyłane są sygnały stanu załączenia, natomiast z wyświetlacza cyfrowego **WC** do pierwszego separatora przekąźnikowego **SP1** przesyłane są sygnały sterujące cewkami przekąźników separatora przekąźnikowego **SP1**, przy czym sygnały sterujące cewkami drugiego separatora przekąźnikowego **SP2** przesyłane są z wyświetlacza cyfrowego **WC** poprzez separator blokad zewnętrznych **S2**, z którego sygnały potwierdzające stan wysterowania cewek przekąźników przesyłane są poprzez sterownik mikroprocesorowy lokalny **CPU1** i separator obwodów sterowniczych **S1** do wyświetlacza cyfrowego **WC**, do którego z pierwszych zacisków przyłączeniowych **X1** przesyłane są także sygnały do wyświetlania stanu wysterowania obwodów blokad zewnętrznych.

Układ rozrusznika zawiera sterownik mikroprocesorowy nadrzędny **CPU2**, który sygnałami wejścia- wyjścia komunikuje się wewnętrznie ze sterownikiem mikroprocesorowym lokalnym **CPU1**, zaś ze sterownika mikroprocesorowego nadrzędnego **CPU2** sygnały o stanie pracy i awarii przesyłane są do wyświetlacza alfa-numerycznego **WA**, natomiast korzystnie z klawiatury **KL** zadawane są parametry układu i wywoływane są wartości mierzonych wielkości, natomiast poprzez złącze szeregowe **RS** wysyłane są dane sterowania i pomiarów do sieci komputerowej kopalni.

Z wewnętrznych obwodów pomiarowych rozrusznika do pierwszych wejść zespołu pomiarowego **ZP** przesyłane są sygnały pomiarowe do pomiaru, napięcia zasilania **U**, prądu **I**, rezystancji izolacji torów głównych **Ri**, rezystancji izolacji obwodów zewnętrznych pomocniczych pod napięciem **Riu**, rezystancji izolacji obwodów zewnętrznych pomocniczych bez napięcia **Rib**. Do drugich wejść zespołu pomiarowego **ZP** poprzez drugie zaciski przyłączeniowe **X2** przesyłane są sygnały pomiarowe, prądów błędnych **Ib** z przetwornika pomiarowego **T**, rezystancji uziemienia **Ru**, rezystancji temperatury silnika **Rt**. Z wyjścia zespołu pomiarowego **Zp** do sterownika mikroprocesorowego lokalnego **CPU1** przesyłane są przetworzone

wartości sygnałów pomiarowych, z którego do zespołu pomiarowego **ZP** przesyłane są sygnały sterujące procesem pomiarowym.

Układ rozrusznika zapewnia alternatywne sterowanie polegające na tym, że do separatora obwodów sterowniczych **S1** przesyłane są sygnały sterownicze START-STOP z pierwszych zacisków przyłączowych **X1** lub z drugich zacisków przyłączowych **X2**.

Układ elektryczny umożliwia rozrusznikowi realizację rozdziału sygnałów o różnych poziomach napięć, a szczególnie obwodów iskrobezpiecznych od nieiskrobezpiecznych i quasi-iskrobezpiecznych.

Komora elektroniki 1 zawiera obwody iskrobezpieczne, quasi-iskrobezpieczne i nieiskrobezpieczne. Przykładowo do separatorów obwodów sterowniczych **OS**, z obwodów głównych i pomocniczych przesyłane są sygnały nieiskrobezpieczne, a z tych separatorów obwodów sterowniczych **S1** do komory sterownika 2 przesyłane są sygnały iskrobezpieczne, natomiast do komory przyłączowej 3 przesyłane są sygnały quasi-iskrobezpieczne. Do zespołu pomiarowego **ZP** przesyłane są sygnały nieiskrobezpieczne i quasi-iskrobezpieczne, które są przetwarzane na iskrobezpieczne, zaś sygnały wejściowe separatorów blokad zewnętrznych **S2** są iskrobezpieczne. Komora sterownika 2 zawiera wyłącznie obwody i wyposażenia iskrobezpieczne, z kolei komora przyłączowa 3 zawiera obwody nieiskrobezpieczne i quasi-iskrobezpieczne.

Układ zapewnia następujące rodzaje pracy rozrusznika, z sygnalizacją ostrzegawczą, bez sygnalizacji ostrzegawczej, półautomatyczna, automatyczna, test i wprowadzanie lub zmiana danych.

Układ zapewnia następujące fazy pracy rozrusznika, zerowanie systemu, przygotowanie do załączenia, załączenie, praca, wyłączenie oraz wyłączenie awaryjne. W przypadku wyłączenia, rozrusznik wchodzi w fazę przygotowania do załączenia, zaś w przypadku wyłączenia awaryjnego, rozrusznik wchodzi w fazę zerowania systemu. Wówczas w celu jego ponownego uruchomienia wymagane jest usunięcie awarii.

Działanie układu jest następujące: po podaniu napięć zasilających przez zespół zasilaczy **ZZ** odbywa się zerowanie systemu i pomiary wielkości elektrycznych takich jak napięcie zasilania **U**, rezystancji izolacji **Ri**, **Rib** i **Riu**, rezystancji uziemienia **Ru**, rezystancji temperatury silnika **Rt** oraz prądów błądzących z przetwornika **T**, którego stroną pierwotną stanowi przewód uziemienia ochronnego **PE**. Jeżeli wyniki pomiarów są zadawalające, to rozrusznik jest przygotowany do załączenia.

Z chwilą uruchomienia przycisku START przyłączonego do pierwszych **X1** lub drugich **X2** zacisków przyłączowych zazwyczaj zostaje nadany sygnał ostrzegawczy, po upływie którego następuje załączenie jednego z zasterowanych styczników.

Po załączeniu stycznika zostaje przerwany pomiar rezystancji izolacji **Ri**, a odbywa się pomiar prądu. Jeśli wyniki pomiaru są zadawalające to stycznik dalej jest załączony. Wyniki pomiarów są rejestrowane i zapamiętywane i mogą być przesyłane do wyświetlacza **WA** po ich wywołaniu z klawiatury **KL** lub/i przesłane do systemu komputerowego kopalni poprzez łącze szeregowo **RS**, po ich wywołaniu przez ten system.

Rodzaj awarii lub niezadawalające wyniki pomiarów są sygnalizowane na wyświetlaczu **WA**, przy czym następuje awaryjne wyłączenie lub blokowanie odpowiedniego stycznika, co jest sygnalizowane również na wyświetlaczu cyfrowym **WC**.





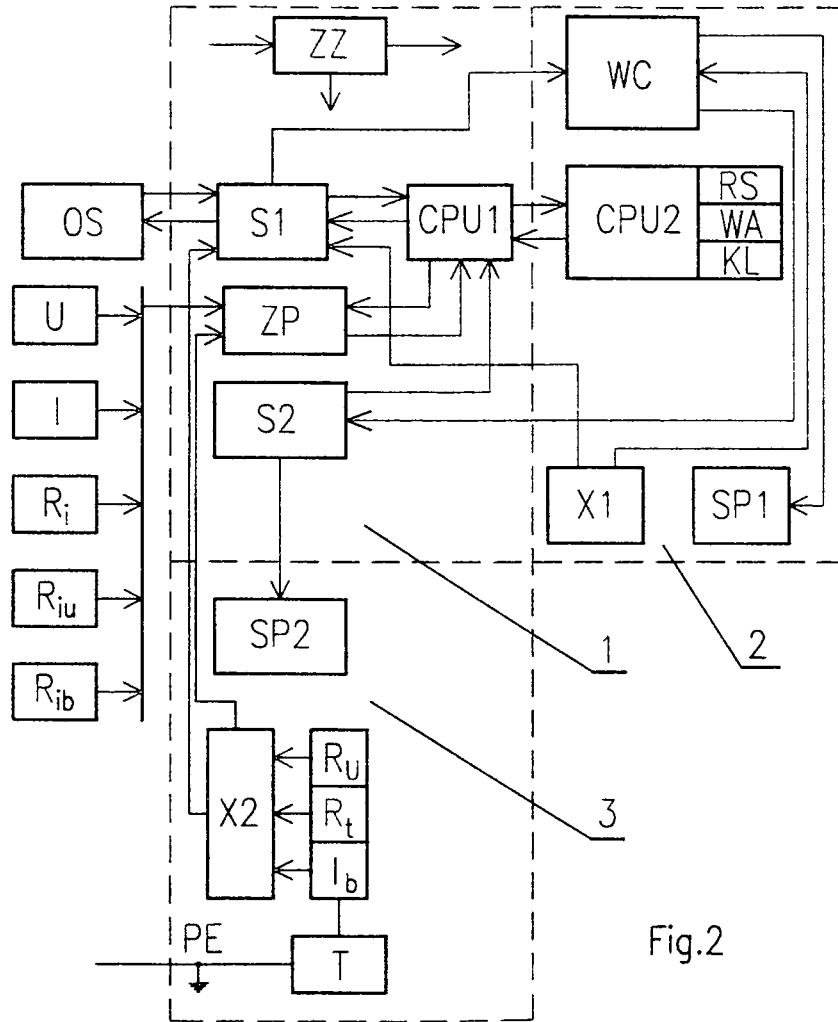


Fig.2

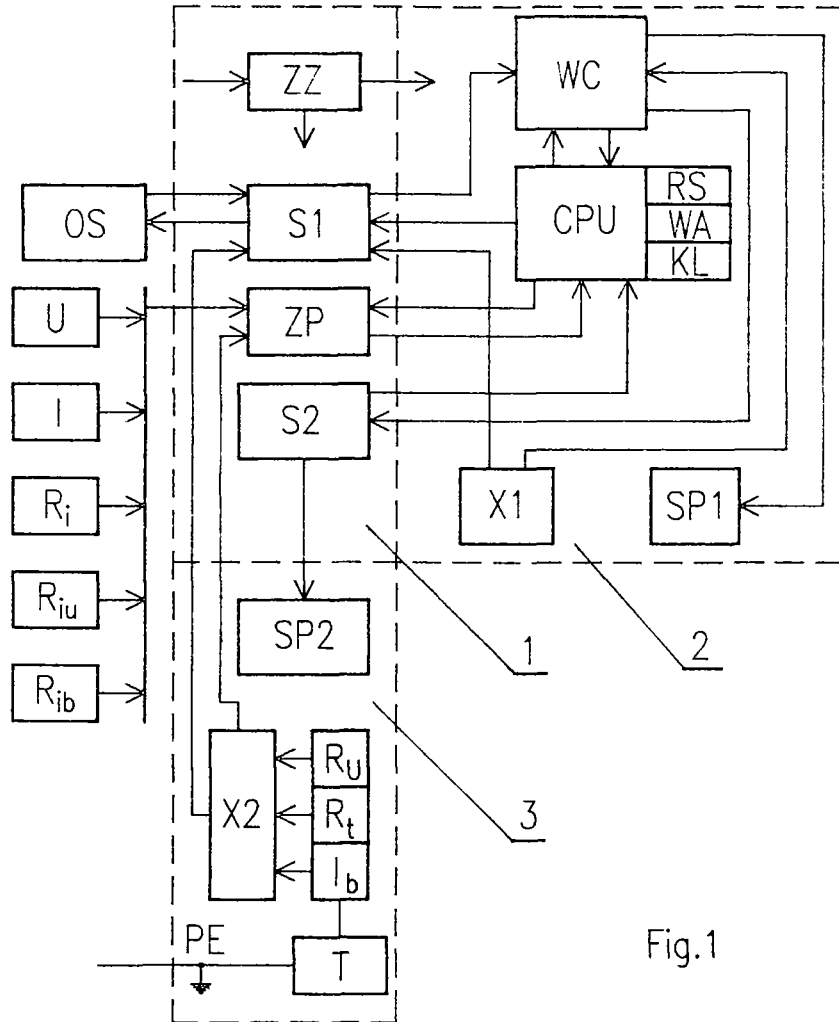


Fig.1