



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

21 Numer zgłoszenia: 302514

51 IntCl⁶:

H02P 7/06
B08C 19/36

22 Data zgłoszenia: 08.03.1994

CZYTELNIA
OGÓLNA

54

Układ połączeń sterowania programowalnego,
zwłaszcza rozruszników kopalnianych silników maszyn górniczych

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:
31.12.1997 WUP 12/97

73

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

72

Twórcy wynalazku:
Ryszard Kubański, Toruń, PL
Florian Krasucki, Gliwice, PL
Tadeusz Jędrus, Katowice, PL
Krzysztof Łysek, Września, PL
Miroslaw Ładysz, Toruń, PL
Ireneusz Kwiatek, Toruń, PL

57

1. Układ połączeń sterowania programowalnego, zwłaszcza rozruszników kopalnianych silników maszyn górniczych, złożony ze sterownika programowalnego, pulpitu sterowniczego, bloku sterowania, bloku wejść potwierdzających załączenie, bloku wejść-wyjść sterowania sekwencyjnego, bloku wyjść sterowania obwodów głównych, **znamienny tym**, że sterownik programowalny (CPU) połączony jest pierwszymi wejściami (a) z blokiem wejść potwierdzających załączenie (3), natomiast drugimi wejściami (b) z blokiem wejść-wyjść sterowania sekwencyjnego (4), zaś pierwsze wyjścia (c) sterownika programowalnego (CPU) są połączone z blokiem wejść-wyjść sterowania sekwencyjnego (4), natomiast drugie wyjścia (d) sterownika programowalnego (CPU) są połączone z blokiem wyjść sterowania obwodów głównych (5), który jest połączony z blokiem sterowania (2), przy czym blok sterowania (2) jest połączony z pulpitem sterowniczym (1), blokiem wejść potwierdzających załączenie (3) oraz poprzez blok wejść-wyjść sterowania sekwencyjnego (4), z blokiem wyjść sterowania obwodów głównych (5), który z kolei jest połączony z blokiem wejść potwierdzających załączenie (3).

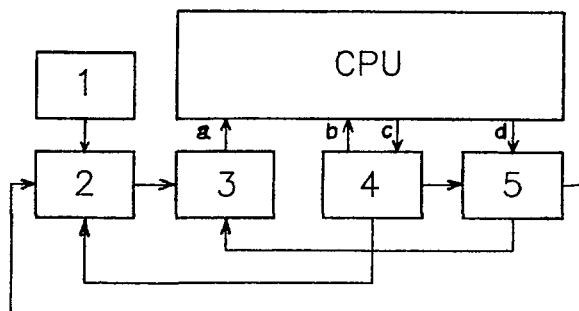


Fig.1

Układ połączeń sterowania programowalnego, zwłaszcza rozruszników kopalnianych silników maszyn górniczych

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ połączeń sterowania programowalnego, zwłaszcza rozruszników kopalnianych silników maszyn górniczych, złożony ze sterownika programowalnego, pulpitu sterowniczego, bloku sterowania, bloku wejść potwierdzających załączenie, bloku wejść-wyjść sterowania sekwencyjnego, bloku wyjść sterowania obwodów głównych, **znamienny tym**, że sterownik programowalny (CPU) połączony jest pierwszymi wejściami (a) z blokiem wejść potwierdzających załączenie (3), natomiast drugimi wejściami (b) z blokiem wejść-wyjść sterowania sekwencyjnego (4), zaś pierwsze wyjścia (c) sterownika programowalnego (CPU) są połączone z blokiem wejść-wyjść sterowania sekwencyjnego (4), natomiast drugie wyjścia (d) sterownika programowalnego (CPU) są połączone z blokiem wyjść sterowania obwodów głównych (5), który jest połączony z blokiem sterowania (2), przy czym blok sterowania (2) jest połączony z pulpitem sterowniczym (1), blokiem wejść potwierdzających załączenie (3) oraz poprzez blok wejść-wyjść sterowania sekwencyjnego (4), z blokiem wyjść sterowania obwodów głównych (5), który z kolei jest połączony z blokiem wejść potwierdzających załączenie (3).

2. Układ połączeń według zastrz. 1, **znamienny tym**, że blok wejść-wyjść sterowania sekwencyjnego (4) jest połączony z wyjściami sterownika programowalnego (CPU) poprzez diody separatorów wyjściowych (V1), pierwszego (V11), drugiego (V12), trzeciego (V13) i czwartego (V14), połączone korzystnie do iskrobezpiecznego napięcia zasilania (U1), zaś wyjścia separatorów wyjściowych (V1), drugiego (V12), trzeciego (V13) i czwartego (V14) separatora połączone poprzez odpowiednie cewki przekładników wyjściowych, pierwszego (K2), drugiego (K3) i trzeciego (K4), zasilane są drugim napięciem zasilania (U2), natomiast wyjście, korzystnie kolektorowe iskrobezpieczne pierwszego separatora (V11) separatorów wyjściowych (V1) połączone jest z wyjściami korzystnie kolektorowymi separatorów obwodów zestykowych (V2), pierwszego (V201), drugiego (V202), trzeciego (V203), czwartego (V204), piątego (V205), szóstego (V206) i siódmego (V207) oraz połączone są z korzystnie iskrobezpiecznym trzecim napięciem zasilania (U3), zaś obwody wejściowe separatorów obwodów zestykowych (V2) zasilane są czwartym napięciem zasilania (U4), a poprzez diody i rezystory włączone są zestyki przekładników wyjściowych, pierwszego (K2), drugiego (K3), trzeciego (K4) oraz zestyki czynny i bierny odłącznika/przełącznika (Q1), korzystnie dla lewego kierunku obrotów odłącznika/przełącznika (Q1L) i dla prawego kierunku obrotów przełącznika (Q1P), z kolei z wyjściami korzystnie emiterowymi separatorów obwodów zestykowych (V2) połączone są wejścia separatorów wejściowych (V3), pierwszego (V301), drugiego (V302), trzeciego (V303), czwartego (V304) i szóstego (V306) a te z kolei korzystnie poprzez optodiody i cewki przekładników-separatorów, pierwszego (K2A), drugiego (K3A), trzeciego (K4A), czwartego (Q1LA) i piątego (Q1PA) z napięciem zasilania (U3), z którym poprzez rezystory połączone są wejścia separatorów wejściowych (V3), piąte (V305), siódme (V307) i cewka szóstego przekładnika-separatora (KBA) połączonego korzystnie poprzez optodiodę z wyjściem korzystnie emiterowym pierwszego separatora wyjściowego (V11) separatorów wyjściowych (V1), natomiast wyjścia korzystnie kolektorowe separatorów wejściowych

(V3) korzystnie iskrobezpieczne połączone są z wejściami sterownika programowalnego (CPU), zaś wyjścia korzystnie emiterowe separatorów wejściowych (V3) połączone są z pierwszym napięciem zasilania (U1), przy czym korzystnie pierwsze wyjście sterownika programowalnego (CPU), sterujące pierwszym separatorem (V11) separatorów wyjściowych (V1) i szóstym przekładnikiem-separatorem (KBA), korzystnie może zostać rozszerzone do kilku wyjść sterownika programowalnego (CPU).

3. Układ sterowania programowalnego według zastrz. 2 rozrusznika jednostycznikowego, sterującego jednym lub dwoma silnikami jednobiegowymi, **znamienny tym**, że zawiera blok

sterowania (2) z przekaźnikiem sterowniczym (KF) sterowanym za pomocą pulpitu sterowniczego (1) i włączonym w obwód korzystnie iskrobezpieczny transformatora (T), który jest zasilany, korzystnie poprzez zasilacz (ZZ) równolegle z przekaźnikiem pośredniczącym (K1), w którego obwód włączony jest zestyk czynny przekaźnika sterowniczego (KF), poprzez szeregowo połączone zestyki pomocnicze odłączników, głównego (Q1) i pomocniczego (Q2), połączone poprzez zestyk czynny drugiego przekaźnika (K3) obwodów wyjściowych sterownika programowalnego (CPU) i równolegle do zestyku czynnego przekaźnika obwodów wyjściowych (K3), połączonych szeregowo zestyków czynnych pierwszego przekaźnika obwodów wyjściowych (K2) i zestyku stycznika głównego (K0) sterowanego z wyjścia sterownika programowalnego (CPU) poprzez piąty separator (V15) separatorów wyjściowych (V1) i zestyk czynny przekaźnika pośredniczącego (K1), zaś blok wejść potwierdzających załączenie (3) zawiera kolejne separatory obwodów zestykowych (V2), ósmy (V208) i dwunasty (V212) połączone korzystnie katodami diod z cewką przekaźnika czasowego (KX) zbocznikowaną układem RC i połączoną poprzez rezystor korzystnie z anodą diody ósmego separatora obwodów zestykowych (V208) i z zestykiem czynnym przekaźnika pośredniczącego (K1), połączonym z zestykiem czynnym stycznika głównego (K0), który poprzez rezystor jest połączony korzystnie z anodą diody dwunastego separatora (V212), natomiast korzystnie kolektory wyjść separatorów obwodów zestykowych (V2) są ze sobą połączone, zaś korzystnie emitory separatorów obwodów zestykowych (V2) połączone są z wejściami separatorów wyjściowych (V3), ósmym (V308) połączonym dalej poprzez korzystnie optodiode z cewką ósmego przekaźnika-separatora (K1A), dwunastym (V312) połączonym dalej z cewką dwunastego przekaźnika-separatora (K0A), natomiast wyjścia separatorów wyjściowych (V3) są połączone z wejściami sterownika programowalnego (CPU).

4. Układ sterowania programowalnego według zastrz. 2, rozrusznika dwustycznikowego rewersyjnego, sterującego jednym lub dwoma silnikami jednobiegowymi oraz rozrusznika dwustycznikowego, sterującego jednym lub dwoma silnikami dwubiegowymi, **znamienny tym**, że zawiera blok sterowania (2) z dwoma przekaźnikami sterowniczymi, pierwszym przekaźnikiem sterowniczym (KF1) i drugim przekaźnikiem sterowniczym (KF2), sterowanymi za pomocą pulpitu sterowniczego (1) i włączonymi w obwody korzystnie iskrobezpieczne transformatorów (T), które są zasilane poprzez zasilacz (ZZ) równolegle z dwoma przekaźnikami pośredniczącymi, pierwszym przekaźnikiem pośredniczącym (K11) i drugim przekaźnikiem pośredniczącym (K12), przy czym w obwód pierwszego przekaźnika pośredniczącego (K11) włączone są szeregowo zestyki, czynny pierwszego przekaźnika sterowniczego (KF1) i korzystnie zestyk bierny drugiego przekaźnika sterowniczego (KF2) oraz korzystnie zestyk bierny drugiego przekaźnika pośredniczącego (K12), zaś w obwód drugiego przekaźnika pośredniczącego (K12) włączone są dwa zestyki, czynny drugiego przekaźnika sterowniczego (KF2) i korzystnie bierny pierwszego przekaźnika sterowniczego (KF2) oraz korzystnie zestyk bierny pierwszego przekaźnika pośredniczącego (K11), przy czym zasilanie zasilacza (ZZ) oraz dwóch przekaźników pośredniczących (K11, K12) odbywa się poprzez szeregowo połączone zestyki pomocnicze odłączników, odłącznika głównego (Q1) i odłącznika pomocniczego (Q2), połączone poprzez zestyk czynny drugiego przekaźnika obwodów wyjściowych (K3) i równolegle do czynnego zestyku obwodów wyjściowych (K3), połączonych szeregowo zestyków czynnych, pierwszego przekaźnika obwodów wyjściowych (K2) i równolegle połączonych zestyków styczników głównych, pierwszego stycznika głównego (K01) i drugiego stycznika głównego (K02) sterowanych z dwóch wyjść sterownika programowalnego (CPU), piątego, który poprzez piąty separator wyjściowy (V15) steruje pierwszym stycznikiem głównym (K01) i szóstego, który poprzez szósty separator wyjściowy (V16) steruje drugim stycznikiem głównym (K02), przy czym w obwody tych styczników włączone są równolegle połączone zestyki czynne przekaźników pośredniczących, pierwszego (K11) i drugiego (K12), zaś blok wejść potwierdzających załączenie (3) zawiera kolejne separatory obwodów zestykowych (V2), ósmy (V208), dziewiąty (V209), dwunasty (V212) i trzynasty (V213) połączone korzystnie katodami diod z cewką przekaźnika czasowego (KX) zbocznikowaną układem RC i połączoną, poprzez pierwszą diodę i rezystor korzystnie z anodą diody ósmego separatora obwodów zestykowych (V208) i z zestykiem czynnym pierwszego przekaźnika pośredniczącego (K11) oraz poprzez drugą diodę

i rezystor korzystnie z anodą diody dziewiątego separatora obwodów zestykowych (V209) i z zestykiem czynnym drugiego przekaźnika pośredniczącego (K12), połączonych z zestykami czynnymi styczników głównych (K01) i (K02), przy czym zestyk pierwszego stycznika głównego (K01) poprzez rezystor jest połączony korzystnie z anodą diody dwunastego separatora (V212), natomiast zestyk drugiego stycznika głównego (K02) poprzez rezystor jest połączony korzystnie z anodą diody trzynastego separatora (V213), z kolei korzystnie kolektory wyjść separatorów obwodów zestykowych (V2) są ze sobą połączone, zaś korzystnie emiterzy separatorów obwodów zestykowych (V2) połączone są z wejściami separatorów wejściowych (V3), ósmym (V308) połączonym dalej korzystnie poprzez optodiode z cewką ósmego przekaźnika-separatora (K11A), dziewiątym (V309) połączonym korzystnie poprzez optodiode z cewką dziewiątego przekaźnika-separatora (K12A), dwunastym (V312) połączonym korzystnie poprzez optodiode cewką dwunastego (K01A) przekaźnika-separatora (K01A) i trzynastym (V313) połączonym korzystnie poprzez optodiode z cewką trzynastego przekaźnika-separatora (K02A), natomiast wyjścia tych separatorów (V3) są połączone z wejściami sterownika programowalnego (CPU).

5. Układ sterowania programowalnego według zastrz. 2 rozrusznika czterostycznikowego rewersyjnego, sterującego jednym lub dwoma silnikami dwubiegowymi, **znamienny tym**, że zawiera blok sterowania (2) z czterema przekaźnikami sterowniczymi, pierwszym przekaźnikiem sterowniczym (KF1), drugim przekaźnikiem sterowniczym (KF2), trzecim przekaźnikiem sterowniczym (KF3) i czwartym przekaźnikiem sterowniczym (KF4), sterowanymi za pomocą pulpitu sterowniczego (1) i włączonymi w obwody korzystnie iskrobezpieczne transformatorów sterowniczych (T), które poprzez zasilacz (ZZ) zasilane są równolegle z czterema przekaźnikami pośredniczącymi, pierwszym przekaźnikiem pośredniczącym (K11), drugim przekaźnikiem pośredniczącym (K12), trzecim przekaźnikiem pośredniczącym (K13) i czwartym przekaźnikiem pośredniczącym (K14), przy czym w obwód pierwszego przekaźnika pośredniczącego (K11) włączone są szeregowo zestyki, czynny pierwszego przekaźnika sterowniczego (KF1) i bierny drugiego przekaźnika sterowniczego (KF2), zaś w obwód drugiego przekaźnika pośredniczącego (K12) włączone są dwa zestyki, czynny drugiego przekaźnika sterowniczego (KF2) i bierny pierwszego przekaźnika sterowniczego (KF1), zaś w obwód trzeciego przekaźnika pośredniczącego (K13) włączone są szeregowo zestyki, czynny trzeciego przekaźnika sterowniczego (KF3) i bierny czwartego przekaźnika sterowniczego (KF4), zaś w obwód czwartego przekaźnika pośredniczącego (K14) włączone są dwa zestyki, czynny czwartego przekaźnika sterowniczego (KF4) i bierny trzeciego przekaźnika sterowniczego (KF3), natomiast w obwodzie zasilającym przekaźniki pośredniczące, pierwszy (K11) i drugi (K12) włączone są szeregowo zestyki bierne przekaźników pośredniczących, trzeciego (K13) i czwartego (K14), zaś w obwodzie zasilającym przekaźniki pośredniczące, trzeci (K13) i czwarty (K14), włączone są szeregowo zestyki bierne przekaźników pośredniczących, pierwszego (K11) i drugiego (K12), przy czym zasilanie zasilacza (ZZ) oraz czterech przekaźników pośredniczących (K11, K12, K13, K14) odbywa się poprzez szeregowo połączone zestyki pomocnicze odłączników/przełączników, głównego (Q1) i pomocniczego (Q2), połączone poprzez zestyk czynny drugiego przekaźnika obwodów wyjściowych (K3) i równolegle do zestyku czynnego przekaźnika obwodów wyjściowych (K3), połączonych szeregowo zestyków czynnych, pierwszego przekaźnika obwodów wyjściowych (K2) i równolegle połączonych zestyków czynnych czterech styczników głównych, pierwszego stycznika głównego (K01), drugiego stycznika głównego (K02), trzeciego stycznika głównego (K03) i czwartego stycznika głównego (K04) sterowanych z czterech wyjść sterownika programowalnego (CPU), piątego, który poprzez piąty separator wyjściowy (V15) steruje pierwszym stycznikiem głównym (K01), szóstego, który poprzez szósty separator wyjściowy (V16) steruje drugim stycznikiem głównym (K02), siódmego, który poprzez siódmy separator wyjściowy (V17) steruje trzecim stycznikiem głównym (K03) i czwartego, który poprzez ósmy separator wyjściowy (V18) steruje czwartym stycznikiem głównym (K04), przy czym w obwody tych styczników włączone są równolegle połączone zestyki czynne czterech przekaźników pośredniczących, pierwszego (K11), drugiego (K12), trzeciego (K13) i czwartego (K14), zaś blok wejść potwierdzających załączenie (3) zawiera kolejne separatory obwodów zestykowych (V2), ósmy (V208), dziewiąty (V209), dziesiąty

(V210), jedenasty (V211), dwunasty (V212), trzynasty (V213) i czternasty (V214) i piętnasty (V215), połączone korzystnie katodami diod z cewką przekaźnika czasowego (KX), zbocznikowaną układem RC i połączoną, poprzez pierwszą diodę i rezystor korzystnie z anodą diody ósmego separatora obwodów zestykowych (V208) i z zestykiem czynnym pierwszego przekaźnika pośredniczącego (K11) oraz poprzez drugą diodę i rezystor korzystnie z anodą diody dziewiątego separatora obwodów zestykowych (V209) i z zestykiem czynnym drugiego przekaźnika pośredniczącego (K12), a także poprzez третią diodę i rezystor korzystnie z anodą diody dziesiątego separatora obwodów zestykowych (V210) i z zestykiem czynnym trzeciego przekaźnika pośredniczącego (K13) oraz poprzez czwartą diodę i rezystor korzystnie z anodą diody jedenastego separatora obwodów zestykowych (V211) i z zestykiem czynnym czwartego przekaźnika pośredniczącego (K14), połączonych z zestykami czynnymi styczników głównych, pierwszego (K01), drugiego (K02), trzeciego (K03) i czwartego (K04), przy czym zestyk pierwszego stycznika głównego (K01) poprzez rezystor jest połączony korzystnie z anodą diody dwunastego separatora obwodów zestykowych (V212), natomiast zestyk drugiego stycznika (K02) poprzez rezystor jest połączony korzystnie z anodą diody trzynastego separatora obwodów zestykowych (V213), zaś zestyk trzeciego stycznika głównego (K03) poprzez rezystor jest połączony korzystnie z anodą diody czternastego separatora obwodów zestykowych (V214), natomiast zestyk czwartego stycznika głównego (K04) poprzez rezystor jest połączony korzystnie z anodą diody piętnastego separatora obwodów zestykowych (V215), z kolei korzystnie kolektory wyjść separatorów obwodów zestykowych (V2) są ze sobą połączone, zaś korzystnie emitory tych separatorów obwodów zestykowych (V2) połączone są z wejściami separatorów wejściowych (V3), ósmym (V308) połączonym korzystnie poprzez optodiodę z cewką ósmego przekaźnika-separatora (K11A), dziewiątym (V309) połączonym korzystnie poprzez optodiodę z cewką dziewiątego przekaźnika-separatora (K12A), dziesiątym (V310) połączonym korzystnie poprzez optodiodę z cewką dziesiątego przekaźnika-separatora (K13A), jedenastym (V311) połączonym korzystnie poprzez optodiodę z cewką jedenastego przekaźnika-separatora (K14A), dwunastym (V312) połączonym korzystnie poprzez optodiodę z cewką dwunastego przekaźnika-separatora (K01A), trzynastym (V313) połączonym korzystnie poprzez optodiodę z cewką trzynastego przekaźnika-separatora (K02A), czternastym (V314) połączonym korzystnie poprzez optodiodę z cewką czternastego przekaźnika-separatora (K03A) i piętnastym (V315) połączonym korzystnie poprzez optodiodę z cewką piętnastego przekaźnika-separatora (K04A), natomiast wyjścia tych separatorów (V3) są połączone z wejściami sterownika programowalnego (CPU).

* * *

Przedmiotem wynalazku jest układ połączeń sterowania programowalnego, zwłaszcza rozruszników kopalnianych silników maszyn górniczych takich jak rozrusznika jednostycznikowego sterującego jednym lub dwoma silnikami jednobiegowymi, rozrusznika dwustycznikowego rewersyjnego sterującego jednym lub dwoma silnikami jednobiegowymi i rozrusznika dwustycznikowego sterującego jednym lub dwoma silnikami dwubiegowymi oraz rozrusznika czterostycznikowego rewersyjnego sterującego jednym lub dwoma silnikami dwubiegowymi, złożony ze sterownika programowalnego, pulpitu sterowniczego, bloku sterowania, bloku wejść potwierdzających załączenie, bloku wejść-wyjść sterowania sekwencyjnego, bloku wyjść sterowania obwodów głównych.

Znane rozruszniki kopalniane pod nazwą ognioszczelne wyłączniki stycznikowe zawierały układy sterowania sekwencyjnego projektowane techniką schematowo-stykową.

Wadą tych rozwiązań jest duża zawodność elementów zestykowych oraz mała elastyczność układowa, a także wpływ napięcia zasilania na pracę przekaźników i obwodów pomocniczych.

Inną istotną wadą jest niedoskonały rozdział obwodów, zwłaszcza iskrobezpiecznych i nieiskrobezpiecznych oraz obwodów o różnych napięciach zasilania.

Znany z polskiego opisu patentowego 139 741 układ połączeń modułu wejściowego mikroprocesorowych systemów sterowania, kontroli i sygnalizacji zawiera obwody wejściowe wyposażone w diody elektroluminescencyjne i transoptory, układ kontroli napięcia i układ sygnalizacji, przy czym w każdym obwodzie wejściowym zestyk wejściowy i dioda elektroluminescencyjna są połączone szeregowo z diodą transoptora stanowiącego wyjście obwodu, zaś kolektory transoptorów obwodów wyjściowych układu transmisji sygnałów są dołączone do tego układu poprzez odpowiednio połączone filtry i bramki Schmitta.

Wadą tego układu jest umieszczenie diod elektroluminescencyjnych sygnalizujących stan załączenia zestyku szeregowo z tym zestykiem oraz istotną wadą jest połączenie mas układowych diod i tranzystorów transoptorów, co nie zapewnia prawidłowej separacji tych obwodów, zwłaszcza w przypadku przerzutu wyższego napięcia obcego z obiektu na zestyki.

Układ połączeń sterowania programowalnego, zwłaszcza rozruszników kopalnianych silników maszyn górniczych według wynalazku zawiera sterownik programowalny, który połączony jest pierwszymi wejściami z blokiem wejść potwierdzających załączenie, natomiast drugimi wejściami połączony jest z blokiem wejść-wyjść sterowania sekwencyjnego, zaś pierwsze wyjścia sterownika programowalnego są połączone z blokiem wejść-wyjść sterowania sekwencyjnego, natomiast drugie wyjścia sterownika programowalnego są połączone z blokiem wyjść sterowania obwodów głównych, który jest połączony z blokiem sterowania, przy czym blok sterowania jest połączony z pulpitem sterowniczym, blokiem wejść potwierdzających załączenie oraz poprzez blok wejść-wyjść sterowania sekwencyjnego z blokiem wyjść sterowania obwodów głównych, który z kolei jest połączony z blokiem wejść potwierdzających załączenie.

Blok wejść-wyjść sterowania sekwencyjnego jest wspólny dla wszystkich odmian układowych rozrusznika kopalnianego, zaś pozostałe bloki zawierają po trzy odmiany układowe z których:

- odmiana układowa pierwsza - układ dla rozrusznika jednostycznikowego, sterującego jednym lub dwoma silnikami jednobiegowymi;
- odmiana układowa druga - układ dla rozrusznika dwustycznikowego rewersyjnego, sterującego jednym lub dwoma silnikami jednobiegowymi oraz dla rozrusznika dwustycznikowego, sterującego jednym lub dwoma silnikami dwubiegowymi;
- odmiana układowa trzecia - układ dla rozrusznika czterostycznikowego rewersyjnego, sterującego jednym lub dwoma silnikami dwubiegowymi.

Blok wejść-wyjść sterowania sekwencyjnego jest połączony z wyjściami sterownika programowalnego poprzez diody czterech separatorów wyjściowych, połączonych korzystnie do iskrobezpiecznego napięcia zasilania, zaś wyjścia czterech separatorów wyjściowych połączone są poprzez odpowiednie cewki przekaźników wyjściowych, zasilane są drugim napięciem zasilania, natomiast wyjście, korzystnie kolektorowe iskrobezpieczne pierwszego separatora separatorów wyjściowych połączone jest z wyjściami korzystnie kolektorowymi siedmiu separatorów obwodów zestykowych oraz połączone są z korzystnie iskrobezpiecznym trzecim napięciem zasilania. W obwody wejściowe separatorów obwodów zestykowych zasilane czwartym napięciem zasilania poprzez diody i rezystory włączone są zestyki trzech przekaźników wyjściowych oraz zestyki czynny i bierny odłącznika/przełącznika, korzystnie dla lewego kierunku obrotów odłącznika/przełącznika i dla prawego kierunku obrotów przełącznika, z kolei z wyjściami korzystnie emiterowymi separatorów obwodów zestykowych połączone są wejścia sześciu separatorów wejściowych, a te z kolei korzystnie poprzez optodiody i cewki pięciu przekaźników-separatorów z trzecim napięciem zasilania z którym poprzez rezystory połączone są wejścia separatorów wejściowych, piąte, siódme i cewka szóstego przekaźnika-separatora, połączonego korzystnie poprzez optodiody z wyjściem korzystnie emiterowym pierwszego separatora wyjściowego separatorów wyjściowych. Wyjścia, korzystnie kolektorowe, separatorów wejściowych korzystnie iskrobezpieczne połączone są z wejściami sterownika programowalnego, zaś wyjścia korzystnie emiterowe separatorów wejściowych połączone są z pierwszym napięciem zasilania. Korzystnie pierwsze wyjście sterownika programowalnego, sterujące pierwszym separatorem, separatorów wyjściowych i szóstym przekaźnikiem-separatorem, korzystnie może zostać rozszerzone do kilku wyjść sterownika programowalnego.

Układ sterowania programowalnego rozrusznika jednostycznikowego sterującego jednym lub dwoma silnikami jednobiegowymi według wynalazku charakteryzuje się tym, że zawiera blok sterowania z przekaźnikiem sterowniczym, sterowanym za pomocą pulpitu sterowniczego i włączonym w obwód korzystnie iskrobezpieczny transformatora, który jest zasilany, korzystnie poprzez zasilacz równoległe z przekaźnikiem pośredniczącym, w którego obwód włączony jest zestyk czynny przekaźnika sterowniczego, poprzez szeregowo połączone zestyki pomocnicze odłączników, głównego i pomocniczego, połączone poprzez zestyk czynny drugiego przekaźnika obwodów wyjściowych sterownika programowalnego i równoległe do zestyku czynnego przekaźnika obwodów wyjściowych połączonych szeregowo zestyków czynnych pierwszego przekaźnika obwodów wyjściowych i zestyku stycznika głównego sterowanego z wyjścia sterownika programowalnego poprzez piąty separator separatorów wyjściowych i zestyk czynny przekaźnika pośredniczącego. Blok wejść potwierdzających załączenie zawiera kolejne separatory obwodów zestykowych, ósmy i dwunasty połączone korzystnie katodami diod z cewką przekaźnika czasowego zbocznikowaną układem RC i połączoną poprzez rezystor korzystnie z anodą diody ósmego separatora obwodów zestykowych i z zestykiem czynnym przekaźnika pośredniczącego, połączonym z zestykiem czynnym stycznika głównego, który poprzez rezystor jest połączony korzystnie z anodą diody dwunastego separatora. Korzystnie kolektory wyjść separatorów obwodów zestykowych są ze sobą połączone, zaś korzystnie emitory separatorów obwodów zestykowych połączone są z wejściami separatorów wyjściowych, ósmym połączonym dalej poprzez korzystnie optodiode z cewką ósmego przekaźnika-separatora, dwunastym połączonym dalej z cewką dwunastego przekaźnika-separatora, natomiast wyjścia separatorów wyjściowych są połączone z wejściami sterownika programowalnego.

Układ sterowania programowalnego rozrusznika dwustycznikowego rewersyjnego, sterującego jednym lub dwoma silnikami jednobiegowymi oraz rozrusznika dwustycznikowego, sterującego jednym lub dwoma silnikami dwubiegowymi według wynalazku charakteryzuje się tym, że zawiera blok sterowania z dwoma przekaźnikami sterowniczymi, sterowane za pomocą pulpitu sterowniczego i włączone w obwody iskrobezpieczne transformatorów, które są zasilane poprzez zasilacz równoległe z dwoma przekaźnikami pośredniczącymi, przy czym w obwód pierwszego przekaźnika pośredniczącego włączone są szeregowo zestyki, czynny pierwszego przekaźnika sterowniczego i korzystnie zestyk bierny drugiego przekaźnika sterowniczego oraz korzystnie zestyk bierny drugiego przekaźnika pośredniczącego. W obwód drugiego przekaźnika pośredniczącego włączone są dwa zestyki, czynny drugiego przekaźnika sterowniczego i korzystnie bierny pierwszego przekaźnika sterowniczego oraz korzystnie zestyk bierny pierwszego przekaźnika pośredniczącego. Zasilanie zasilacza oraz dwóch przekaźników pośredniczących odbywa się poprzez szeregowo połączone zestyki pomocnicze odłączników, odłącznika głównego i odłącznika pomocniczego, połączone poprzez zestyk czynny drugiego przekaźnika obwodów wyjściowych sterownika programowalnego i równoległe do tego czynnego zestyku obwodów wyjściowych, połączonych szeregowo zestyków czynnych, pierwszego przekaźnika obwodów wyjściowych oraz równoległe połączonych zestyków dwóch styczników głównych, sterowanych z dwóch wyjść sterownika programowalnego, piątego, który poprzez piąty separator wyjściowy steruje pierwszym stycznikiem głównym i szóstego, który poprzez szósty separator steruje drugim stycznikiem głównym. W obwody tych styczników włączone są równoległe połączone zestyki czynne dwóch przekaźników pośredniczących.

Blok wejść potwierdzających załączenie zawiera kolejne separatory obwodów zestykowych, ósmy, dziewiąty, dwunasty i trzynasty połączone korzystnie katodami diod z cewką przekaźnika czasowego zbocznikowaną układem RC i połączoną, poprzez pierwszą diodę i rezystor korzystnie z anodą diody ósmego separatora obwodów zestykowych i z zestykiem czynnym pierwszego przekaźnika pośredniczącego oraz poprzez drugą diodę i rezystor korzystnie z anodą diody dziewiątego separatora obwodów zestykowych i z zestykiem czynnym drugiego przekaźnika pośredniczącego, połączonych z zestykami czynnymi styczników głównych. Zestyk pierwszego stycznika głównego poprzez rezystor jest połączony korzystnie z anodą diody dwunastego separatora, natomiast zestyk drugiego stycznika głównego poprzez rezystor jest połączony korzystnie z anodą diody trzynastego separatora, z kolei korzystnie kolektory wyjść separatorów obwodów zestykowych są ze sobą połączone, zaś korzystnie emitory sepa-

ratorów obwodów zestykowych połączone są z wejściami separatorów wejściowych, ósmym połączonym dalej korzystnie poprzez optodiode z cewką ósmego przełącznika-separatora, dziewiątym połączonym korzystnie poprzez optodiode z cewką dziewiątego przełącznika-separatora, dwunastym połączonym korzystnie poprzez optodiode z cewką dwunastego przełącznika-separatora i trzynastym połączonym korzystnie poprzez optodiode z cewką trzynastego przełącznika-separatora, natomiast wyjścia tych separatorów są połączone z wejściami sterownika programowalnego.

Układ sterowania programowalnego rozrusznika czterostycznikowego rewersyjnego, sterującego jednym lub dwoma silnikami dwubiegowymi według wynalazku charakteryzuje się tym, że zawiera blok sterowania z czterema przełącznikami sterowniczymi, sterowanymi za pomocą pulpitu sterowniczego i włączonymi w obwody iskrobezpieczne transformatorów sterowniczych, które poprzez zasilacz zasilane są równolegle z czterema przełącznikami pośredniczącymi. W obwód pierwszego przełącznika pośredniczącego włączone są szeregowo zestyki, czynny pierwszego przełącznika sterowniczego i bierny drugiego przełącznika sterowniczego, zaś w obwód drugiego przełącznika pośredniczącego włączone są dwa zestyki, czynny drugiego przełącznika sterowniczego i bierny pierwszego przełącznika sterowniczego. W obwód trzeciego przełącznika pośredniczącego włączone są szeregowo zestyki, czynny trzeciego przełącznika sterowniczego i bierny czwartego przełącznika sterowniczego, zaś w obwód czwartego przełącznika pośredniczącego włączone są dwa zestyki, czynny czwartego przełącznika sterowniczego i bierny trzeciego przełącznika sterowniczego. W obwodzie zasilającym przełączniki pośredniczące, pierwszy i drugi włączone są szeregowo zestyki bierne przełączników pośredniczących, trzeciego i czwartego, zaś w obwodzie zasilającym przełączniki pośredniczące, trzeci i czwarty włączone są szeregowo zestyki bierne przełączników pośredniczących, pierwszego i drugiego. Zasilanie zasilacza oraz czterech przełączników pośredniczących odbywa się poprzez szeregowo połączone zestyki pomocnicze odłączników/przełączników, głównego i pomocniczego, połączone poprzez zestyk czynny drugiego przełącznika obwodów wyjściowych sterownika i równolegle do tego zestyku, połączonych szeregowo zestyków czynnych, pierwszego przełącznika obwodów wyjściowych i równolegle połączonych zestyków czynnych czterech styczników głównych, sterowanych z czterech wyjść sterownika programowalnego, piątego, który poprzez piąty separator wyjściowy steruje pierwszym stycznikiem głównym, szóstego, który poprzez szósty separator wyjściowy steruje drugim stycznikiem głównym, siódmego, który poprzez siódmy separator wyjściowy steruje trzecim stycznikiem głównym i czwartego, który poprzez ósmy separator wyjściowy steruje czwartym stycznikiem głównym. W obwody tych styczników włączone są równolegle połączone zestyki czynne czterech przełączników pośredniczących. Blok wejść potwierdzających załączenie zawiera kolejne separatory obwodów zestykowych, ósmy, dziewiąty, dziesiąty, jedenasty, dwunasty, trzynasty, czternasty i piętnasty, połączone korzystnie katodami diod z cewką przełącznika czasowego, zbocznikowaną układem RC i połączoną, poprzez pierwszą diodę i rezystor korzystnie z anodą diody ósmego separatora obwodów zestykowych i z zestykiem czynnym pierwszego przełącznika pośredniczącego oraz poprzez drugą diodę i rezystor korzystnie z anodą diody dziewiątego separatora obwodów zestykowych i z zestykiem czynnym drugiego przełącznika pośredniczącego, a także poprzez trzecią diodę i rezystor korzystnie z anodą diody dziesiątego separatora obwodów zestykowych i z zestykiem czynnym trzeciego przełącznika pośredniczącego oraz poprzez czwartą diodę i rezystor korzystnie z anodą diody jedenastego separatora obwodów zestykowych i z zestykiem czynnym czwartego przełącznika pośredniczącego, połączonych z zestykami czynnymi czterech styczników głównych.

Zestyk pierwszego stycznika głównego poprzez rezystor jest połączony korzystnie z anodą diody dwunastego separatora obwodów zestykowych, natomiast zestyk drugiego stycznika poprzez rezystor jest połączony korzystnie z anodą diody trzynastego separatora obwodów zestykowych. Zestyk trzeciego stycznika głównego poprzez rezystor jest połączony korzystnie z anodą diody czternastego separatora obwodów zestykowych, natomiast zestyk czwartego stycznika głównego poprzez rezystor jest połączony korzystnie z anodą diody piętnastego separatora obwodów zestykowych. Korzystnie kolektory wyjść separatorów obwodów zestykowych są ze sobą połączone, zaś korzystnie emitory tych separatorów obwodów zestykowych

połączone są z wejściami separatorów wejściowych, ósmym połączonym korzystnie poprzez optodiode z cewką ósmego przełącznika-separatora, dziewiątym połączonym korzystnie poprzez optodiode z cewką dziewiątego przełącznika-separatora, dziesiątym połączonym korzystnie poprzez optodiode z cewką dziesiątego przełącznika-separatora, jedenastym połączonym korzystnie poprzez optodiode z cewką jedenastego przełącznika-separatora, dwunastym połączonym korzystnie poprzez optodiode z cewką dwunastego przełącznika-separatora, trzynastym połączonym korzystnie poprzez optodiode z cewką trzynastego przełącznika-separatora, czternastym połączonym korzystnie poprzez optodiode z cewką czternastego przełącznika-separatora i piętnastym połączonym korzystnie poprzez optodiode z cewką piętnastego przełącznika-separatora, natomiast wyjścia tych separatorów są połączone z wejściami sterownika programowalnego.

Zaletą układów sterowania według wynalazku jest to, że posiadają cechy pozwalające na pełną separację obwodów o różnych poziomach napięć zasilania, a zwłaszcza iskrobezpiecznych i nieiskrobezpiecznych.

Dodatkową zaletą tych układów jest zasilanie obwodów z zasilacza specjalizowanego stabilnymi napięciami, korzystnie iskrobezpiecznymi i nieiskrobezpiecznymi prądu stałego i przemiennego.

Zaletą jest także optymalizacja obwodów w zakresie zastosowania mikroelektroniki i techniki stykowej, przy czym logika związana ze sterowaniem przełączników i styczników głównych jest dublowana w układzie stykowym, aby układ sterowania zapewnił zwiększone bezpieczeństwo.

Przedmiot wynalazku zostanie bliżej przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym;

- fig. 1 - przedstawia schemat blokowy układu połączeń - wspólny dla trzech odmian rozruszników
- fig. 4 - przedstawia układ połączeń bloku wejść-wyjść - wspólny dla trzech odmian rozrusznika
- fig. 2a, 3a, 5a - przedstawiają układy połączeń pozostałych bloków rozrusznika według odmiany pierwszej
- fig. 2b, 3b, 5b - przedstawiają układy połączeń pozostałych bloków rozrusznika według odmiany drugiej
- fig. 2c, 3c, 5c - przedstawiają układy połączeń pozostałych bloków rozrusznika według odmiany trzeciej

Układ połączeń sterowania programowalnego przedstawiony w przykładzie na rysunku fig. 1 zawiera sterownik programowalny CPU połączony pierwszymi wejściami **a** z blokiem wejść potwierdzających załączenie 3, natomiast drugimi wejściami **b** z blokiem wejść-wyjść sterowania sekwencyjnego 4, zaś pierwsze wyjścia **c** sterownika programowalnego CPU są połączone z blokiem wejść-wyjść sterowania sekwencyjnego 4, natomiast drugie wyjścia **d** sterownika programowalnego CPU są połączone z blokiem wyjść sterowania obwodów głównych 5, który jest połączony z blokiem sterowania 2, przy czym blok sterowania 2 jest połączony z pulpitem sterowniczym 1, blokiem wejść potwierdzających załączenie 3 oraz poprzez blok wejść-wyjść sterowania sekwencyjnego 4, z blokiem wyjść sterowania obwodów głównych 5, który z kolei jest połączony z blokiem wejść potwierdzających załączenie 3.

Układ połączeń przedstawiony w przykładzie na rysunku fig. 4 zawiera blok wejść-wyjść sterowania sekwencyjnego 4 połączony z wyjściami sterownika programowalnego CPU poprzez diody separatorów wyjściowych **V1**, pierwszego **V11**, drugiego **V12**, trzeciego **V13** i czwartego **V14**, połączone do napięcia zasilania **U1**, zaś wyjścia separatorów wyjściowych **V1**, drugiego **V12**, trzeciego **V13** i czwartego **V14** separatora połączone poprzez odpowiednie cewki przełączników wyjściowych, pierwszego **K2**, drugiego **K3** i trzeciego **K4**, zasilane są drugim napięciem zasilania **U2**. Wyjście kolektorowe pierwszego separatora **V11** separatorów wyjściowych **V1** połączone jest z wyjściami kolektorowymi separatorów obwodów zestykowych **V2**, pierwszego **V201**, drugiego **V202**, trzeciego **V203**, czwartego **V204**, piątego **V205**, szóstego **V206**, siódmego **V207** i połączone są z trzecim napięciem zasilania **U3**. W obwody wejściowe separatorów obwodów zestykowych **V2** zasilane czwartym napięciem zasilania **U4**, poprzez

diody i rezystory włączone są zestyki przekaźników wyjściowych, pierwszego **K2**, drugiego **K3**, trzeciego **K4** oraz zestyki czynny i bierny odłącznika/przełącznika **Q1**, dla lewego kierunku obrotów odłącznika/przełącznika **Q1L** i dla prawego kierunku obrotów przełącznika **Q1P**. Z wyjściami emiterowymi separatorów obwodów zestykowych **V2** połączone są wejścia separatorów wejściowych **V3**, pierwszego **V301**, drugiego **V302**, trzeciego **V303**, czwartego **V304** i szóstego **V306**, a te z kolei korzystnie poprzez optodiody i cewki przekaźników-separatorów, pierwszego **K2A**, drugiego **K3A**, trzeciego **K4A**, czwartego **Q1LA** i piątego **Q1PA** z napięciem zasilania **U3**, z którym poprzez rezystory połączone są wejścia separatorów wejściowych **V3**, piąte **V305**, siódme **V307** i cewka szóstego przekaźnika-separatora **KBA** połączonego poprzez optodiody z wyjściem emiterowym pierwszego separatora wyjściowego **V11** separatorów wyjściowych **V1**. Wyjścia kolektorowe separatorów wejściowych **V3** połączone są z wejściami sterownika programowalnego **CPU**, zaś wyjścia emiterowe separatorów wejściowych **V3** połączone są z pierwszym napięciem zasilania **U1**.

Układ sterowania programowalnego rozrusznika jednostycznikowego sterującego jednym lub dwoma silnikami jednobiegowymi przedstawiony na rysunkach fig. 2a, 3a, 5a zawiera blok sterowania 2 z przekaźnikiem sterowniczym **KF** sterowanym za pomocą pulpitu sterowniczego 1 i włączonym w obwód transformatora **T**, który jest zasilany, poprzez zasilacz **ZZ** równolegle z przekaźnikiem pośredniczącym **K1**, w którego obwód włączony jest zestyk czynny przekaźnika sterowniczego **KF**, poprzez szeregowo połączone zestyki pomocnicze odłączników, głównego **Q1** i pomocniczego **Q2**, połączone poprzez zestyk czynny drugiego przekaźnika **K3** obwodów wyjściowych sterownika programowalnego **CPU** i równolegle do zestyku czynnego przekaźnika obwodów wyjściowych **K3**, połączonych szeregowo zestyków czynnych pierwszego przekaźnika obwodów wyjściowych **K2** i zestyku stycznika głównego **K0** sterowanego z wyjścia sterownika programowalnego **CPU** poprzez piąty separator **V15** separatorów wyjściowych **V1** i zestyk czynny przekaźnika pośredniczącego **K1**. Blok wejść potwierdzających załączenie 3 zawiera kolejne separatory obwodów zestykowych **V2**, ósmy **V208** i dwunasty **V212** połączone katodami diod z cewką przekaźnika czasowego **KX** z bocznikowaną układem **RC** i połączoną poprzez rezystor z anodą diody ósmego separatora obwodów zestykowych **V208** i z zestykiem czynnym przekaźnika pośredniczącego **K1**, połączonym z zestykiem czynnym stycznika głównego **K0**, który poprzez rezystor jest połączony z anodą diody dwunastego separatora **V212**. Kolektory wyjść separatorów obwodów zestykowych **V2** są ze sobą połączone, zaś emitory separatorów obwodów zestykowych **V2** połączone są z wejściami separatorów wejściowych **V3**, ósmym **V308** połączonym dalej poprzez optodiody z cewką ósmego przekaźnika-separatora **K1A**, dwunastym **V312** połączonym dalej z cewką dwunastego przekaźnika-separatora **K0A**, natomiast wyjścia separatorów wyjściowych **V3** są połączone z wejściami sterownika programowalnego **CPU**.

Układ sterowania programowalnego rozrusznika dwustycznikowego rewersyjnego, sterującego jednym lub dwoma silnikami jednobiegowymi oraz rozrusznika dwustycznikowego, sterującego jednym lub dwoma silnikami dwubiegowymi przedstawiono na rysunkach fig. 2b, 3b, 5b. Układ zawiera blok 2 z dwoma przekaźnikami sterowniczymi, pierwszym przekaźnikiem sterowniczym **KF1** i drugim przekaźnikiem sterowniczym **KF2**, sterowanymi za pomocą pulpitu sterowniczego 1 i włączonymi w obwody transformatorów **T**, które są zasilane poprzez zasilacz **ZZ** równolegle z dwoma przekaźnikami pośredniczącymi, pierwszym przekaźnikiem pośredniczącym **K11** i drugim przekaźnikiem pośredniczącym **K12**. W obwód pierwszego przekaźnika pośredniczącego **K11** włączone są szeregowo zestyki, czynny pierwszego przekaźnika sterowniczego **KF1** i zestyk bierny drugiego przekaźnika sterowniczego **KF2** oraz zestyk bierny drugiego przekaźnika pośredniczącego **K12**, zaś w obwód drugiego przekaźnika pośredniczącego **K12** włączone są dwa zestyki, czynny drugiego przekaźnika sterowniczego **KF2** i bierny pierwszego przekaźnika sterowniczego **KF2** oraz zestyk bierny pierwszego przekaźnika pośredniczącego **K11**. Zasilanie zasilacza **ZZ** oraz dwóch przekaźników pośredniczących **K11**, **K12** odbywa się poprzez szeregowo połączone zestyki pomocnicze odłączników, odłącznika głównego **Q1** i odłącznika pomocniczego **Q2**, połączone poprzez zestyk czynny drugiego przekaźnika obwodów wyjściowych **K3** sterownika programowalnego **CPU** i równolegle do tego czynnego zestyku obwodów wyjściowych **K3**, połączonych szeregowo zestyków

czynnych, pierwszego przekaźnika obwodów wyjściowych **K2** i równolegle połączonych zestyków styczników głównych, pierwszego stycznika głównego **K01** i drugiego stycznika głównego **K02** sterowanych z dwóch wyjść sterownika programowalnego **CPU**, piątego który poprzez piąty separator wyjściowy **V15** steruje pierwszym stycznikiem głównym **K01** i szóstego, który poprzez szósty separator steruje drugim stycznikiem głównym **K02**. W obwody tych styczników włączone są równolegle połączone zestyki czynne przekaźników pośredniczących, pierwszego **K11** i drugiego **K12**. Blok wejść potwierdzających załączenie 3 zawiera kolejne separatory obwodów zestykowych **V2**, ósmy **V208**, dziewiąty **V209**, dwunasty **V212** i trzynasty **V213** połączone katodami diod z cewką przekaźnika czasowego **KX** zbocznikowaną układem RC i połączoną, poprzez pierwszą diodę i rezystor z anodą diody ósmego separatora obwodów zestykowych **V208** i z zestykiem czynnym pierwszego przekaźnika pośredniczącego **K11** oraz poprzez drugą diodę i rezystor z anodą diody dziewiątego separatora obwodów zestykowych **V209** i z zestykiem czynnym drugiego przekaźnika pośredniczącego **K12**, połączonych z zestykami czynnymi styczników głównych **K01** i **K02**, przy czym zestyk pierwszego stycznika głównego **K01** poprzez rezystor jest połączony z anodą diody dwunastego separatora **V212**. Zestyk drugiego stycznika głównego **K02** poprzez rezystor jest połączony z anodą diody trzynastego separatora **V213**, z kolei kolektory wyjść separatorów obwodów zestykowych **V2** są ze sobą połączone, zaś emitery separatorów obwodów zestykowych **V2** połączone są z wejściami separatorów wejściowych **V3**, ósmym **V308** połączonym dalej poprzez optodiodę z cewką ósmego przekaźnika-separatora **K11A**, dziewiątym **V309** połączonym poprzez optodiodę z cewką dziewiątego przekaźnika-separatora **K12A**, dwunastym **V312** połączonym poprzez optodiodę cewką dwunastego **K01A** przekaźnika-separatora **K01A** i trzynastym **V313** połączonym poprzez optodiodę z cewką trzynastego przekaźnika-separatora **K02A**, natomiast wyjścia separatorów **V3** są połączone z wejściami sterownika programowalnego **CPU**.

Układ sterowania programowalnego rozrusznika czterostycznikowego rewersyjnego, sterującego jednym lub dwoma silnikami dwubiegowymi przedstawiony na rysunkach fig. 2c, 3c, 5c zawiera blok sterowania 2 z czterema przekaźnikami sterowniczymi, pierwszym przekaźnikiem sterowniczym **KF1**, drugim przekaźnikiem sterowniczym **KF2**, trzecim przekaźnikiem sterowniczym **KF3** i czwartym przekaźnikiem sterowniczym **KF4**, sterowanymi za pomocą pulpitu sterowniczego 1 i włączonymi w obwody transformatorów sterowniczych **T**, które poprzez zasilacz **ZZ** zasilane są równolegle z czterema przekaźnikami pośredniczącymi, pierwszym przekaźnikiem pośredniczącym **K11**, z drugim przekaźnikiem pośredniczącym **K12**, trzecim przekaźnikiem pośredniczącym **K13** i czwartym przekaźnikiem pośredniczącym **K14**. W obwód pierwszego przekaźnika pośredniczącego **K11** włączone są szeregowo zestyki, czynny pierwszego przekaźnika sterowniczego **KF1** i bierny drugiego przekaźnika sterowniczego **KF2**, zaś w obwód drugiego przekaźnika pośredniczącego **K12** włączone są szeregowo dwa zestyki, czynny drugiego przekaźnika sterowniczego **KF2** i bierny pierwszego przekaźnika sterowniczego **KF1**. W obwód trzeciego przekaźnika pośredniczącego **K13** włączone są szeregowo zestyki, czynny trzeciego przekaźnika sterowniczego **KF3** i bierny czwartego przekaźnika sterowniczego **KF4**, zaś w obwód czwartego przekaźnika pośredniczącego **K14** włączone są szeregowo zestyki, czynny czwartego przekaźnika sterowniczego **KF4** i bierny trzeciego przekaźnika sterowniczego **KF3**. W obwodzie zasilającym przekaźniki pośredniczące, pierwszy **K11** i drugi **K12** włączone są szeregowo zestyki bierne przekaźników pośredniczących, trzeciego **K13** i czwartego **K14**. W obwodzie zasilającym przekaźniki pośredniczące, trzeci **K13** i czwarty **K14** włączone są szeregowo zestyki bierne przekaźników pośredniczących, pierwszego **K11** i drugiego **K12**.

Zasilanie zasilacza **ZZ** oraz czterech przekaźników pośredniczących **K11**, **K12**, **K13**, **K14** odbywa się poprzez szeregowo połączone zestyki pomocnicze odłączników/przełączników, głównego **Q1** i pomocniczego **Q2**, połączone poprzez zestyk czynny drugiego przekaźnika obwodów wyjściowych **K3** i równolegle do zestyku czynnego przekaźnika obwodów wyjściowych **K3**, połączonych szeregowo zestyków czynnych, pierwszego przekaźnika obwodów wyjściowych **K2** i równolegle połączonych zestyków czynnych czterech styczników głównych, pierwszego stycznika głównego **K01**, drugiego stycznika głównego **K02**, trzeciego stycznika głównego **K03** i czwartego stycznika głównego **K04** sterowanych z czterech wyjść sterownika programowalnego **CPU**, piątego, który poprzez piąty separator wyjściowy **V15** steruje pier-

wszym stycznikiem głównym **K01**, szóstego, który poprzez szósty separator wyjściowy **V16** steruje drugim stycznikiem głównym **K02**, siódmego, który poprzez siódmy separator wyjściowy **V17** steruje trzecim stycznikiem głównym **K03** i czwartego który poprzez ósmy separator wyjściowy **V18** steruje czwartym stycznikiem głównym **K04**. W obwody tych styczników włączone są równolegle połączone zestyki czynne czterech przekaźników pośredniczących, pierwszego **K11**, drugiego **K12**, trzeciego **K13** i czwartego **K14**. Blok wejść potwierdzających załączenie 3 zawiera kolejne separatory obwodów zestykowych **V2**, ósmy **V208**, dziewiąty **V209**, dziesiąty **V210**, jedenasty **V211**, dwunasty **V212**, trzynasty **V213**, czternasty **V214** i piętnasty **V215**, połączone katodami diod z cewką przekaźnika czasowego **KX**, zbocznikowaną układem RC i połączoną poprzez pierwszą diodę i rezystor z anodą diody ósmego separatora obwodów zestykowych **V208** i z zestykiem czynnym pierwszego przekaźnika pośredniczącego **K11** oraz poprzez drugą diodę i rezystor z anodą diody dziewiątego separatora obwodów zestykowych **V209** z zestykiem czynnym drugiego przekaźnika pośredniczącego **K12**, a także poprzez trzecią diodę i rezystor z anodą diody dziesiątego separatora obwodów zestykowych **V210** i z zestykiem czynnym trzeciego przekaźnika pośredniczącego **K13** oraz poprzez czwartą diodę i rezystor z anodą diody jedenastego separatora obwodów zestykowych **V211** z zestykiem czynnym czwartego przekaźnika pośredniczącego **K14**, połączonych z zestykami czynnymi styczników głównych, pierwszego **K01**, drugiego **K02**, trzeciego **K03** i czwartego **K04**. Zestyk pierwszego stycznika głównego **K01** poprzez rezystor jest połączony z anodą diody dwunastego separatora obwodów zestykowych **V212**, natomiast zestyk drugiego stycznika **K02** poprzez rezystor jest połączony z anodą diody trzynastego separatora obwodów zestykowych **V213**. Zestyk trzeciego stycznika głównego **K03** poprzez rezystor jest połączony z anodą diody czternastego separatora obwodów zestykowych **V214**, natomiast zestyk czwartego stycznika głównego **K04** poprzez rezystor jest połączony z anodą diody piętnastego separatora obwodów zestykowych **V215**.

Kolektory wyjść separatorów obwodów zestykowych **V2** są ze sobą połączone, zaś emitery tych separatorów obwodów zestykowych **V2** połączone są z wejściami separatorów wyjściowych **V3**, ósmym **V308** połączonym poprzez optodiodę z cewką ósmego przekaźnika-separatora **K11A**, dziewiątym **V309** połączonym poprzez optodiodę z cewką dziewiątego przekaźnika-separatora **K12A**, dziesiątym **V310** połączonym poprzez optodiodę z cewką dziesiątego przekaźnika-separatora **K13A**, jedenastym **V311** połączonym poprzez optodiodę z cewką jedenastego przekaźnika-separatora **K14A**, dwunastym **V312** połączonym poprzez optodiodę z cewką dwunastego przekaźnika-separatora **K01A**, trzynastego **V313** połączonym poprzez optodiodę z cewką trzynastego przekaźnika-separatora **K02A**, czternastym **V314** połączonym poprzez optodiodę z cewką czternastego przekaźnika-separatora **K03A** i piętnastym **V315** połączonym poprzez optodiodę z cewką piętnastego przekaźnika-separatora **K04A**, natomiast wyjścia tych separatorów **V3** są połączone z wejściami sterownika programowalnego **CPU**.

Zasada działania układu zostanie przedstawiona na przykładzie odmiany pierwszej dla typowego sterowania układu z sygnalizacją ostrzegawczą.

Po załączeniu odłącznika pomocniczego **Q2** podane zostają napięcia zasilające iskrobezpieczne i nieiskrobezpieczne na wszystkie obwody układu sterowania. Wówczas z opóźnieniem t_1 ze sterownika **CPU** zostanie wysterowany drugi przekaźnik obwodów wyjściowych **K3**, który przygotowuje obwody sterowania do załączenia.

Po załączeniu przekaźnika sterowniczego **KF** przez okres czasu t_2 zostaje nadany sygnał ostrzegawczy a następnie następuje załączenie stycznika głównego **K0** oraz pierwszego przekaźnika obwodów wyjściowych **K2**. Z opóźnieniem t_3 zostaje zwolniony przekaźnik **K3**, a układ sterowania (fig. 2a) podtrzymuje się na szeregowo połączonych zestykach stycznika **K0** i pierwszego przekaźnika obwodów wyjściowych **K2**.

Po wyłączeniu przekaźnika sterowniczego **KF** następuje wyłączenie stycznika głównego **K0** i wyłączenie przekaźnika **K2**, natomiast z opóźnieniem t_1 zostaje załączony przekaźnik **K3**, a układ zostaje przygotowany do ponownego załączenia. Zależności czasowe podawane są przez sterownik mikroprocesorowy **CPU**, przy czym logika związana ze sterowaniem przekaźników **K2**, **K3** i stycznikiem głównym **K0** (fig. 2a) jest dublowana w układzie stykowym, aby układ sterowania zapewnił zwiększone bezpieczeństwo. Wszystkie funkcje

przełączników **K1, K2, K3, K4** i stycznika głównego **K0** oraz położenie odłącznika/przełącznika **Q1** są reprezentowane przez odpowiednie przełączniki **K1A, K2A, K3A, K4A, K0A, Q1LA, Q1PA** w obwodach iskrobezpiecznych zewnętrznych przeznaczonych dla układów automatyki.

Dodatkowo z wyjść sterownika programowalnego **CPU** wyprowadzona jest grupa przełączników blokująco-sygnalizacyjnych **KBA** do realizowania innych funkcji, zwłaszcza zewnętrznych.

Poprawną separację obwodów zapewniają optoelektroniczne separatory **V1, V2, V3** oraz separatory przełącznikowe reprezentowane przez przełączniki **K1A.....Q1PA**.

Inne odmiany układowe oparte są na podobnej zasadzie działania i związane są ze specyfiką tego układu sterowania.

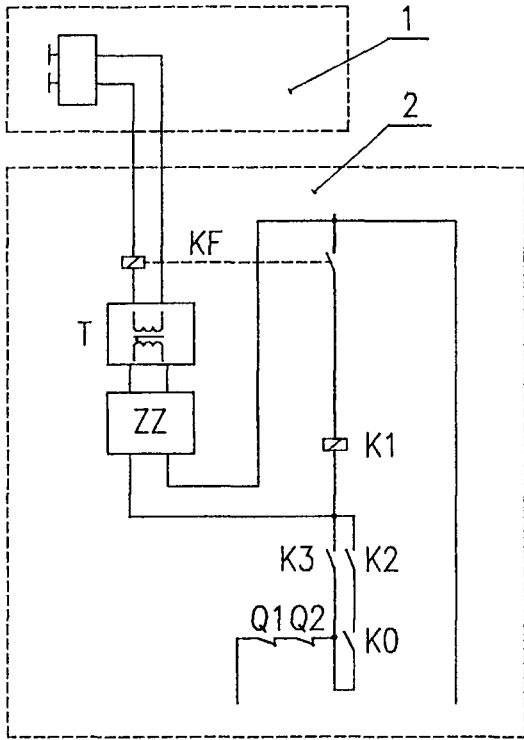


Fig. 2a

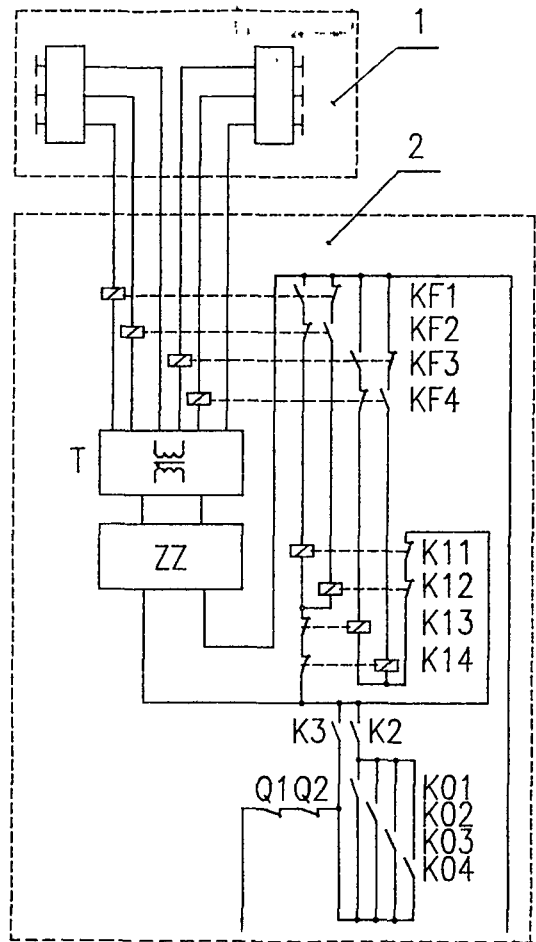


Fig. 2c

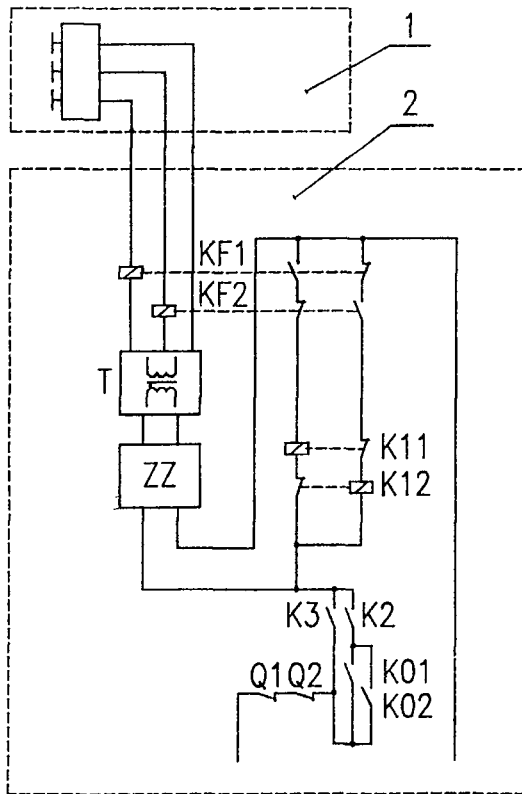


Fig. 2b

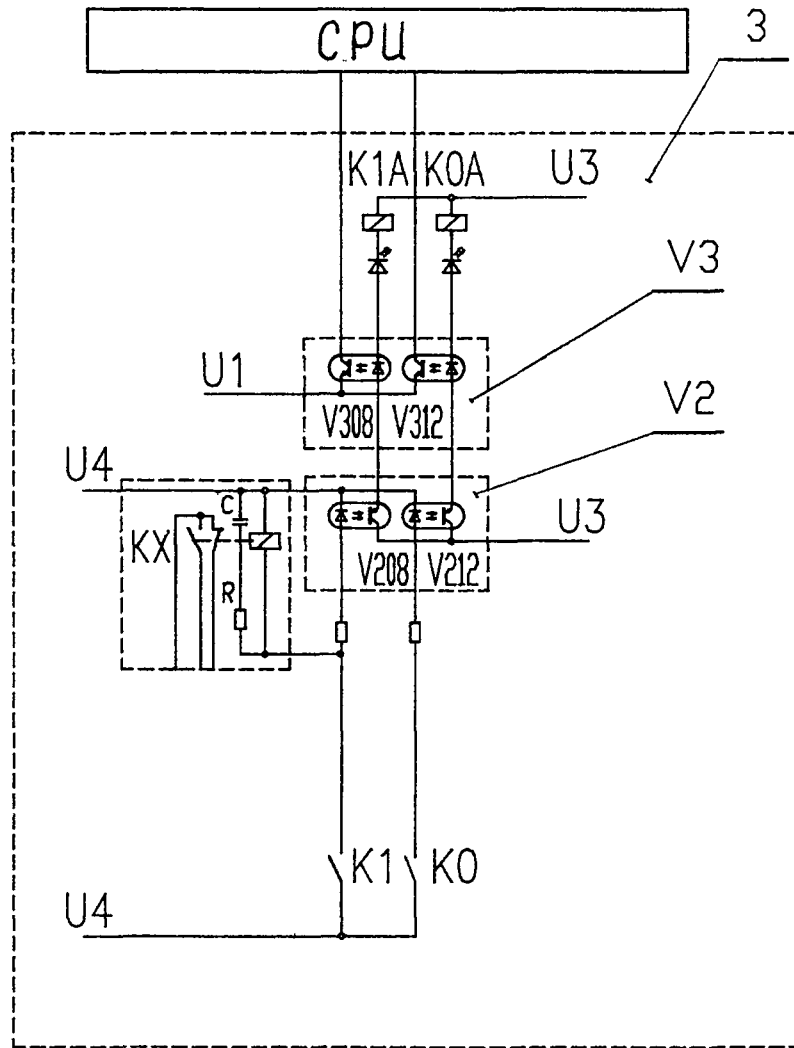


Fig.3a

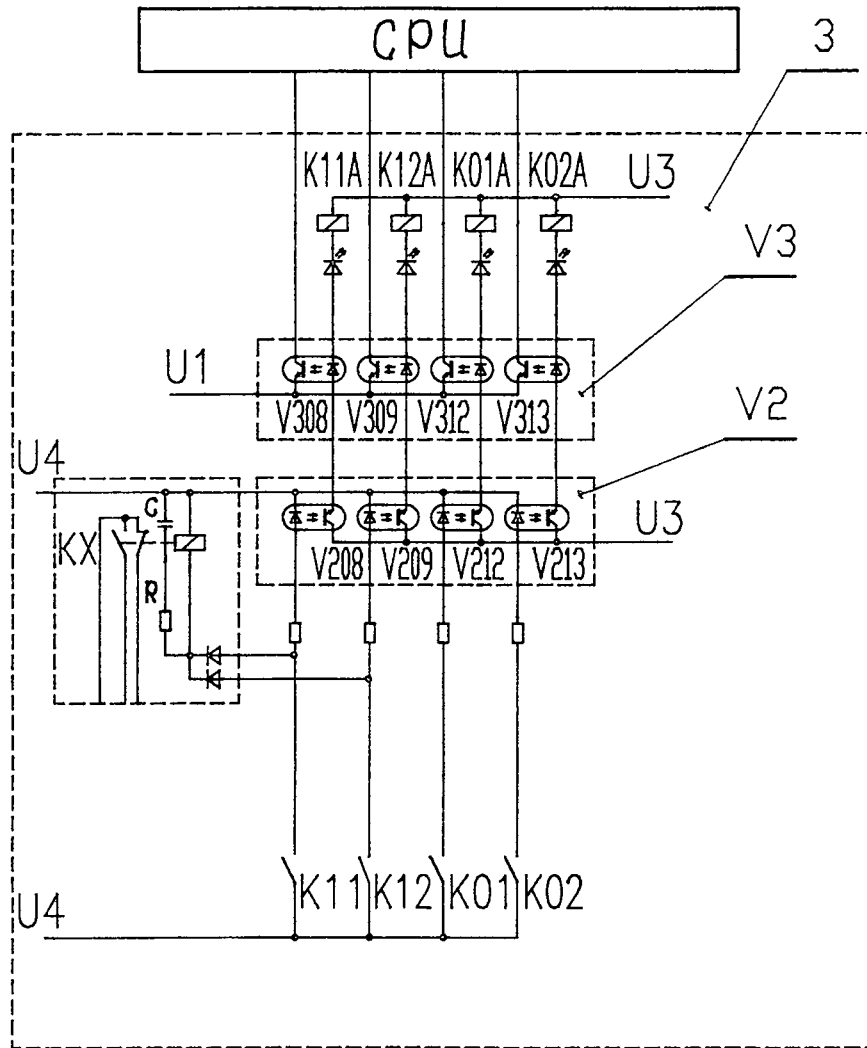


Fig.3b

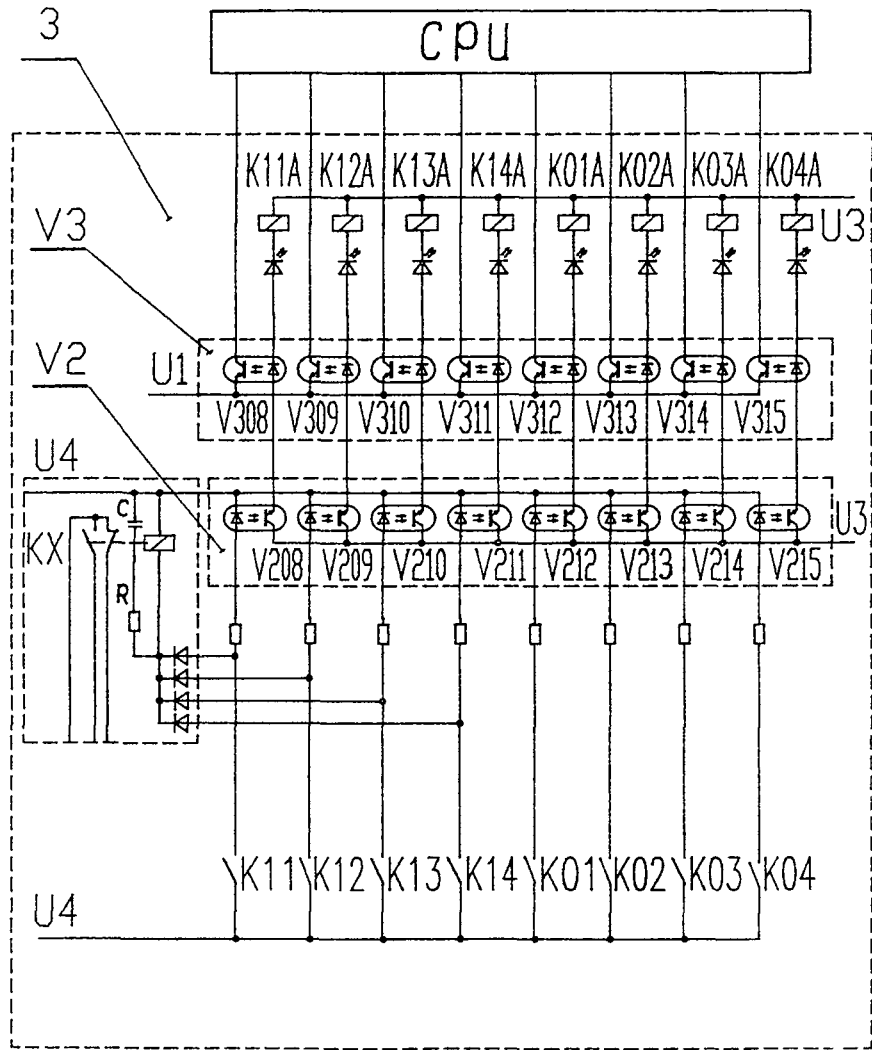


Fig.3c

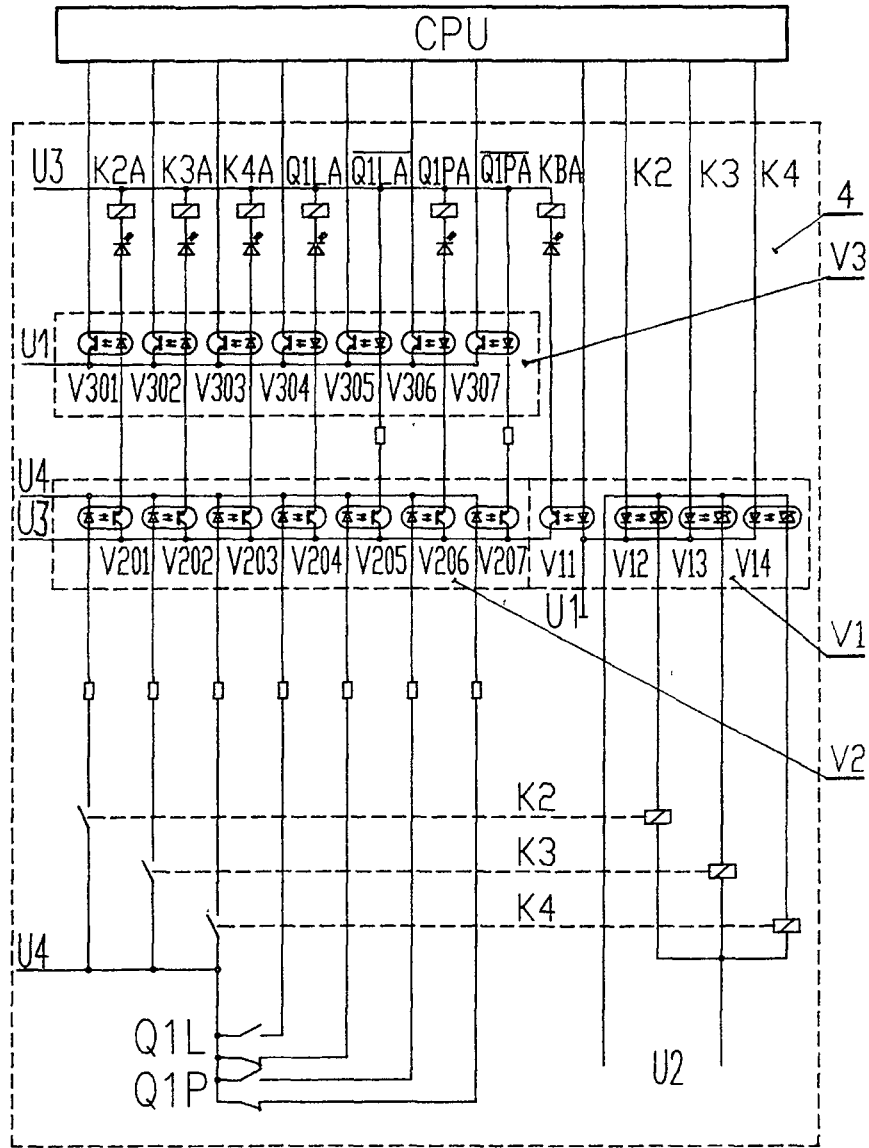


Fig.4

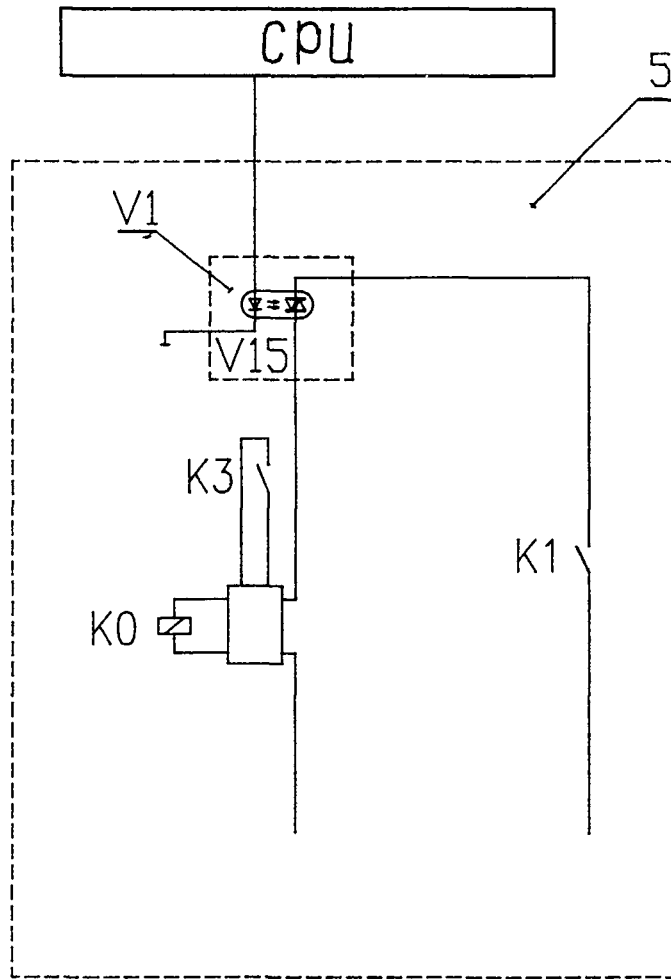


Fig.5a

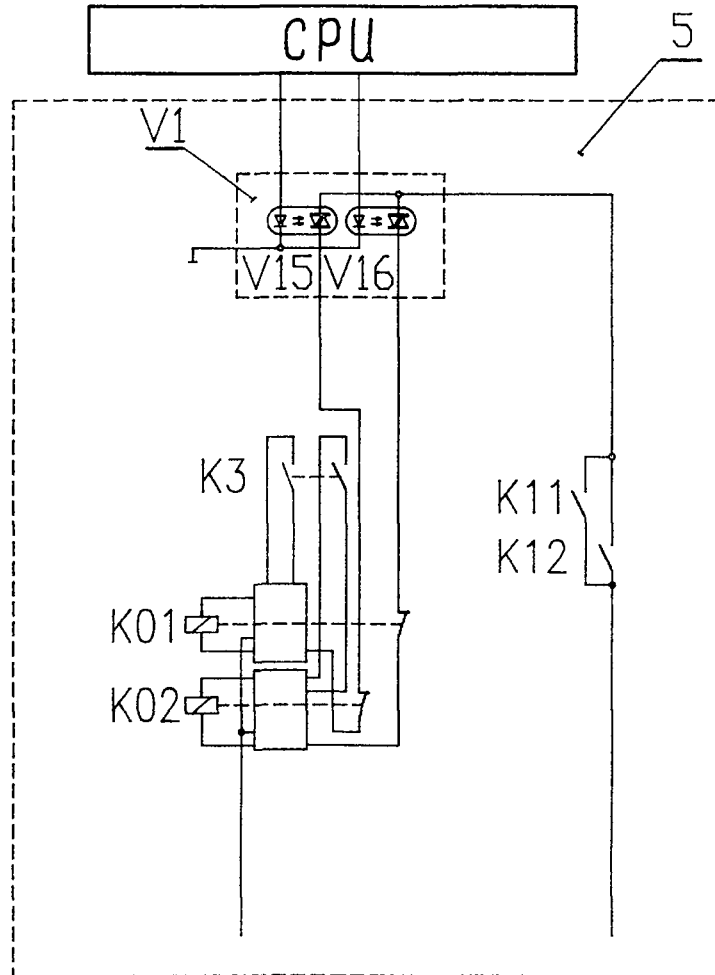


Fig.5b

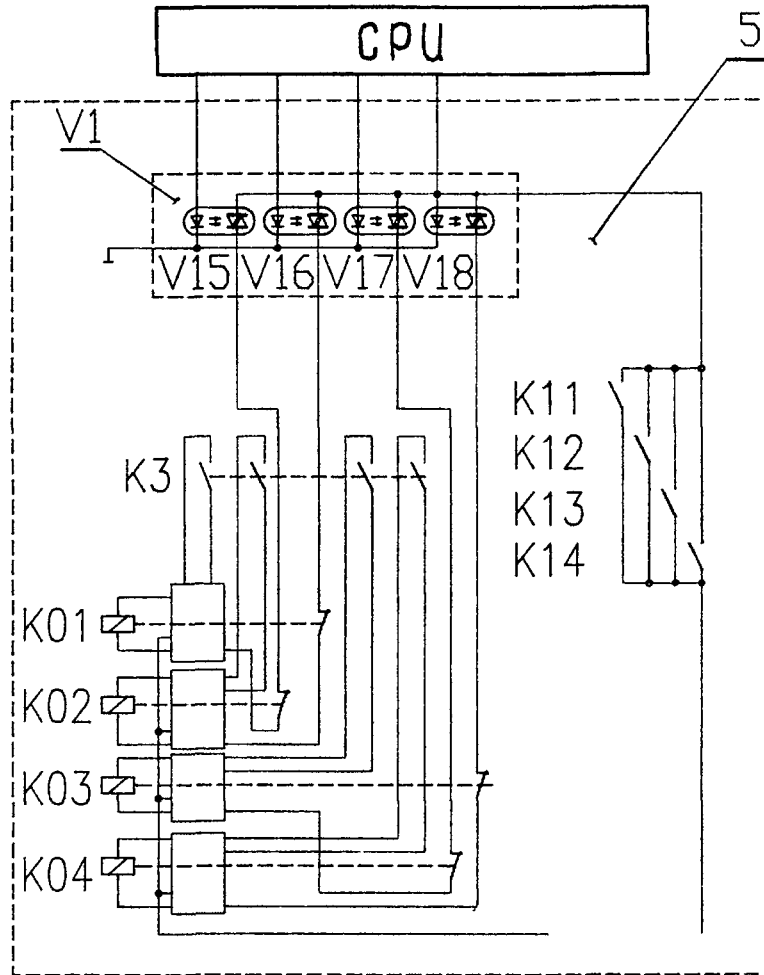


Fig.5c

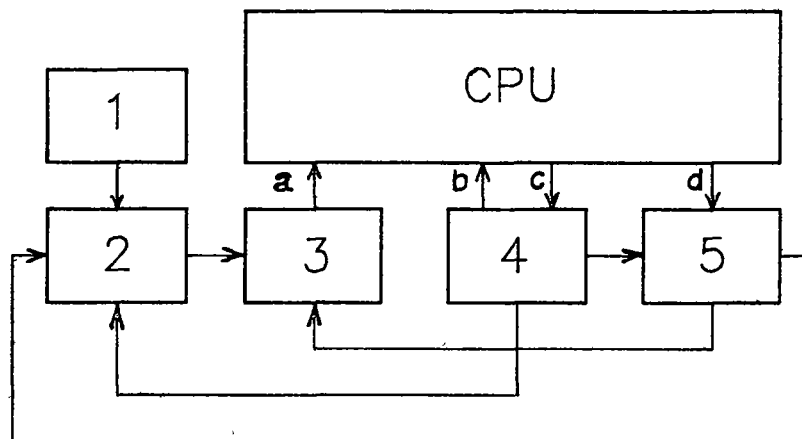


Fig.1