

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

66541

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 04.VI.1970 (P 141 077)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 10.X.1972

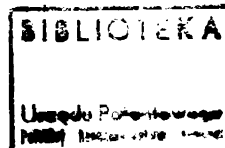
Kl. 21a¹,36/22

MKP H03k 23/03

UKD

Współtwórcy wynalazku: Jan Pytel, Józef Borecki

Właściciel patentu: Politechnika Wrocławska, Wrocław (Polska)



Kontaktronowy licznik impulsów

1

Przedmiotem wynalazku jest kontaktronowy licznik impulsów, przeznaczony zwłaszcza do układów automatyki przemysłowej i zabezpieczeniowej.

Dotychczas znane liczniki impulsów budowane są albo z przekaźników elektromechanicznych w postaci przekaźników pomocniczych, przekaźników czasowych i styczników, albo z lampowych lub półprzewodnikowych elementów elektronicznych w postaci dwustanowych przerzutników tworzących dekady binarne, jako liczniki pierścieniowe oraz inne. Wady liczników impulsów budowanych z przekaźników elektromechanicznych to duża ilość przekaźników przypadająca na liczbę zliczanych impulsów, konieczność stosowania przekaźników wielozestykowych posiadających zestyki zwierne i rozwierne, konieczność stosowania przekaźników czasowych, kłopotliwa regulacja styków, ograniczona szybkość działania, oraz konieczność stosowania pomocniczego źródła napięcia o dużej mocy. Wady elektronicznych liczników impulsów to wrażliwość na przepięcia, wrażliwość na wpływy zakłóceń wewnętrznych, oraz konieczność stosowania stabilizowanego napięcia pomocniczego o nietypowych dla energetyki poziomach.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie wad i niedogodności technicznych występujących w dotychczas znanych licznikach impulsów, zaś zagadnieniem technicznym wynalazku jest opracowanie

2

konstrukcji licznika impulsów umożliwiającego osiągnięcie tego celu.

Zagadnienie to zostało rozwiązane przez skonstruowanie kontaktronowego stopnia licznika impulsów i kontaktronowego układu wykonawczego, w które wyposażono licznik impulsów składający się z dowolnej liczby od jednego stopnia do n połączonych szeregowo stopni licznika, w którym wejście pierwszego stopnia licznika połączone jest z wyjściem impulsującego układu, natomiast wyjście ostatniego n-tego stopnia licznika połączone jest z wejściem wykonawczego układu, zaś wszystkie stopnie licznika oraz wykonawczy układ połączone są z kasującym układem.

Każdy stopień licznika impulsów stanowią dwa kontaktronowe przekaźniki, przy czym cewka pierwszego przekaźnika z jednej strony połączona jest z opornikiem i kondensatorem a z drugiej strony z opornikiem, anodą pierwszej diody i zwiernym zestykiem drugiego przekaźnika, natomiast cewka drugiego przekaźnika z jednej strony połączona jest z opornikiem i kondensatorem a z drugiej strony z opornikiem, anodą drugiej diody i zwiernym zestykiem pierwszego przekaźnika, zaś oporniki od strony ujemnego bieguna źródła napięcia pomocniczego są połączone ze sobą i z tym biegunem a oporniki od strony dodatniego bieguna źródła napięcia pomocniczego są połączone ze sobą i z tym biegunem, a ponadto katody obu diod połączone są ze sobą oraz z połączonymi równoleg-

le drugim kondensatorem i dodatkowym opornikiem, które z kolei połączone są z wyjściem impulsującego układu, natomiast drugi zwierny zestyk drugiego przekąźnika w stopniach licznika od 1 do n-1 połączony jest z jednej strony z ujemnym biegunem źródła napięcia pomocniczego a z drugiej strony z wejściem następnego stopnia licznika, zaś w n-tym czyli ostatnim stopniu licznika połączony jest z jednej strony z dodatnim biegunem źródła napięcia pomocniczego a z drugiej strony z wejściem wykonawczego układu. Natomiast wykonawczy układ stanowi kontaktronowy przekąźnik, którego cewka z jednej strony jest połączona z ujemnym biegunem źródła napięcia pomocniczego a z drugiej strony połączona jest z kondensatorem, anodą diody kasującego układu i katodą diody przy czym anoda diody wykonawczego układu jest połączona z ujemnym biegunem źródła pomocniczego napięcia, natomiast kondensator z drugiej strony połączony jest z drugim zwiernym zestykiem drugiego przekąźnika ostatniego stopnia licznika oraz z ujemnym biegunem źródła napięcia pomocniczego poprzez opornik.

Zasadnicze korzyści techniczne wynikające ze stosowania kontaktronowego licznika impulsów według wynalazku w porównaniu z licznikami zbudowanymi z przekąźników elektromechanicznych i styczników to prosta budowa, większa pewność i szybkość działania, mniejsze wymiary, mniejszy pobór mocy, znacznie mniejsza ilość przekąźników przypadająca na ilość zliczanych impulsów, oraz wyeliminowanie konieczności stosowania przekąźników czasowych jako elementów składowych licznika. Natomiast korzyści techniczne wynikające ze stosowania kontaktronowego licznika impulsów według wynalazku w porównaniu z licznikami zbudowanymi z elementów elektronicznych to niewrażliwość na przepięcia, zakłócenia zewnętrzne i wahania napięcia, oraz możliwość wykonywania praktycznie na różne znormalizowane poziomy napięcia pomocniczego, występujące w energetyce i automatyce przemysłowej oraz w automatyce zabezpieczeniowej.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy dwustopniowego kontaktronowego licznika impulsów, fig. 2 — schemat szczegółowy dwustopniowego kontaktronowego licznika impulsów, a fig. 3 — schemat blokowy n-stopniowego kontaktronowego licznika impulsów.

Dwustopniowy kontaktronowy licznik impulsów stanowią połączone szeregowo dwa jednakowe stopnie licznika, a mianowicie pierwszy stopień I i drugi stopień II, impulsujący układ III, wykonawczy układ IV oraz kasujący układ V, przy czym wejście pierwszego stopnia I licznika połączone jest z wyjściem impulsującego układu III, natomiast wyjście drugiego stopnia II licznika połączone jest z wejściem wykonawczego układu IV, zaś pierwszy stopień I i drugi stopień II licznika oraz wykonawczy układ IV połączone są z kasującym układem V. Każdy z dwu jednakowych stopni I i II licznika składa się z pierwszego kontaktronowego przekąźnika 1, którego cewka 2 połą-

czona jest z jednej strony z opornikiem 3 i pierwszym kondensatorem 4, zaś z drugiej strony z opornikiem 5, anodą pierwszej diody 6 i zwiernym zestykiem 7 drugiego kontaktronowego przekąźnika 8.

Cewka 9 drugiego kontaktronowego przekąźnika 8 połączona jest z jednej strony z opornikiem 10 i kondensatorem 4, zaś z drugiej strony z opornikiem 11, anodą drugiej diody 12 i zwiernym zestykiem 13 pierwszego kontaktronowego przekąźnika 1. Katody obu diod 6 i 12 połączone są ze sobą oraz z połączonymi równolegle drugim kondensatorem 14 i dodatkowym opornikiem 15. Oporniki 5 i 11 są połączone ze sobą i z dodatnim biegunem źródła napięcia pomocniczego. Zwierny zestyk 7 drugiego kontaktronowego przekąźnika 8, opornik 10, zwierny zestyk 13 pierwszego kontaktronowego przekąźnika 1 oraz opornik 3 połączone są ze sobą i z ujemnym biegunem źródła napięcia pomocniczego. Kondensator 14 i opornik 15 pierwszego stopnia I licznika połączone są ponadto z impulsującym zestykiem 16 impulsującego układu III, który z drugiej strony połączony jest z ujemnym biegunem źródła napięcia pomocniczego. Cewki 2 kontaktronowych przekąźników 1, oporniki 5, anody diod 6 i zwierny zestyki 7 kontaktronowych przekąźników 8 obydwu stopni I i II licznika są ponadto połączone odpowiednio z anodami diod 17 i 18 kasującego układu V. Opornik 15 i kondensator 14 drugiego stopnia II licznika połączone są ze zwiernym zestykiem 19 kontaktronowego przekąźnika 8 pierwszego stopnia I licznika, zaś drugi zwierny zestyk 19 drugiego kontaktronowego przekąźnika 8 pierwszego stopnia I licznika jest połączony z drugiej strony z ujemnym biegunem źródła napięcia pomocniczego.

Wykonawczy układ IV składa się z kontaktronowego przekąźnika 20, którego cewka 21 z jednej strony połączona jest z ujemnym biegunem źródła napięcia pomocniczego, zaś z drugiej strony połączona jest z kondensatorem 22, anodą diody 23 kasującego układu V i katodą diody 24. Kondensator 22 z drugiej strony połączony jest z opornikiem 25 oraz poprzez zwierny zestyk 19 kontaktronowego przekąźnika 8 drugiego stopnia II licznika z dodatnim biegunem źródła napięcia pomocniczego. Opornik 25 i anoda diody 24 połączone są ponadto z ujemnym biegunem źródła napięcia pomocniczego U_p . Katody diod 17, 18 i 23 kasującego układu V połączone są ze sobą i z impulsującym kasującym zestykiem 26, który z drugiej strony połączony jest z ujemnym biegunem źródła napięcia pomocniczego. Zwierny zestyk 27 kontaktronowego przekąźnika 20 służy do wysyłania impulsu sterującego.

Kontaktronowy licznik impulsów według wynalazku może posiadać od jednego do n stopni licznika. W przypadku gdy kontaktronowy licznik impulsów posiada jeden stopień licznika to wówczas zlicza 2 impulsy, natomiast gdy posiada n stopni licznika to zlicza maksymalnie 2^n impulsów.

Działanie kontaktronowego licznika impulsów według wynalazku jest następujące. W stanie wyjściowym dwustopniowego kontaktronowego licznika impulsów, kontaktronowe przekąźniki 8

obu stopni I i II znajdują się w stanie pobudzo-
nym, czyli ich zwierne zestyki 7 i 19 są zamknięte.
Zamknięte zwierne zestyki 7 kontaktronowych
przełączników 8 obu stopni I i II licznika zawiera-
ją odpowiednio punkty węzłowe utworzone z po-
łączenia cewki 2 przełączników 1, opornika 5 i ano-
dy diody 6 z ujemnym biegunem źródła napięcia
pomocniczego, w efekcie czego kontaktronowe
przełączniki 1 obu stopni I i II licznika znajdują
się w stanie niepobudzonym. Kontaktronowy liczn-
nik impulsów doprowadza się do stanu wyjściowe-
go, każdorazowo przed rozpoczęciem liczenia im-
pulsów, za pomocą kasującego układu V, złożonego
z diod 17, 18 i 23 oraz impulsującego kasującego
zestyku 26. W stanie wyjściowym na kondensato-
rze 4 obu stopni I i II licznika występuje napię-
cie równe różnicy potencjałów pomiędzy punktem
węzłowym utworzonym z połączenia opornika 10
z cewką 9 kontaktronowego przełącznika 8 obu
stopni I i II licznika a ujemnym biegunem źródła
napięcia pomocniczego.

Kontaktronowy przełącznik 20 wykonawczego
układu IV jest w stanie wyjściowym licznika nie-
pobudzony. W celu uniknięcia przypadkowego nie-
pożądanego pobudzenia kontaktronowego przełącz-
nika 20, podczas kasowania licznika impulsów do
stanu wyjściowego jego cewka 21 bocznikowana
jest poprzez diodę 23 i kasujący impulsowy zestyk
26 kasującego układu V. W chwili zamknięcia im-
pulsującego zestyku 16 układu III następuje łado-
wanie kondensatora 14 w pierwszym stopniu I
licznika. Podczas ładowania kondensatora 14 w
pierwszym stopniu I licznika następuje wyrówna-
nie potencjałów pomiędzy katodami diod 6 i 12
a ujemnym biegunem źródła napięcia pomocnicze-
go. W tej sytuacji na cewce 2 przełącznika 1 pierw-
szego stopnia I licznika występuje napięcie równe
spadkowi napięcia na diodach 6 i 12 w kierunku
przewodzenia diod 6 i 12. W związku z tym kon-
taktronowe przełączniki 1 i 8 pierwszego stopnia I
licznika zostaną odwzbudzone na okres czasu okre-
ślony stałą czasową ładowania kondensatora 14. W
czasie gdy kontaktronowe przełączniki 1 i 8 pierw-
szego stopnia I licznika są odwzbudzone, następuje
rozładowanie kondensatora 4 w obwodzie utworzo-
nym z oporników 3 i 10 pierwszego stopnia I lic-
nika.

Prąd rozładowania kondensatora 4 wywołuje na
opornikach 3 i 10 spadek napięcia powodując
zmniejszenie napięcia na cewce 9 kontaktronowe-
go przełącznika 8 oraz zwiększenie napięcia na
cewce 2 kontaktronowego przełącznika 1 pierwsze-
go stopnia I licznika. Dzięki temu następuje wy-
biorcze pobudzenie kontaktronowego przełącznika
1, który swoim zwiernym zestykiem 13 zwiernia
punkt węzłowy utworzony z połączenia opornika
11, cewki 9 przełącznika 8 i diody 12 z ujemnym
biegunem źródła napięcia pomocniczego, a tym sa-
mym kontaktronowy przełącznik 8 znajduje się w
stanie niepobudzonym. W tym stanie na konden-
satorze 4 pierwszego stopnia I licznika wystąpi na-
pięcie równe różnicy potencjałów pomiędzy punk-
tem węzłowym utworzonym z połączenia opornika
3, cewki 2 kontaktronowego przełącznika 1 i kon-
densatora 4 a ujemnym biegunem źródła napięcia

pomocniczego. Drugi stopień II licznika znajduje
się w stanie wyjściowym. W chwili otwarcia im-
pulsującego zestyku 16 układu III lub zwierne-
go zestyku 19 przełącznika 8 pierwszego stopnia I
licznika następuje rozładowanie kondensatorów 14
poprzez oporniki 15 odpowiednio w pierwszym
stopniu I lub w drugim stopniu II licznika. W mo-
mencie następnego ponownego zamknięcia impu-
sującego zestyku 16 układu III występuje ładowa-
nie kondensatora 14 w pierwszym stopniu I lic-
nika. Podczas ładowania kondensatora 14 wystę-
puje wyrównanie potencjałów pomiędzy katodami
diod 6 i 12 a ujemnym źródłem napięcia pomoc-
niczego.

W tej sytuacji na cewce 2 przełącznika 1 i na
cewce 9 przełącznika 8 pierwszego stopnia I licznika
występuje napięcie na diodach 6 i 12 w kierunku
przewodzenia tych diod. W związku z tym kon-
taktronowe przełączniki 1 i 8 pierwszego stopnia I
licznika zostaną odwzbudzone na przebieg czasu
określony stałą czasową ładowania kondensatora
14. W czasie gdy kontaktronowe przełączniki 1 i 8
pierwszego stopnia I licznika są odwzbudzone,
następuje rozładowanie kondensatora 4 w obwo-
dzie utworzonym z oporników 3 i 10. Prąd rozłado-
wania kondensatora 4 wywołuje na opornikach 3
i 10 spadek napięcia powodując zmniejszenie na-
pięcia na cewce 2 przełącznika 1 oraz zwiększenie
napięcia na cewce 9 przełącznika 8, czyli przy dru-
gim impulsie wyjściowym następuje zmiana ról
kontaktronowych przełączników 1 i 8 pierwszego
stopnia I licznika. Dzięki temu nastąpi wyborcze
pobudzenie kontaktronowego przełącznika 8 pierw-
szego stopnia I licznika, który swoim zwiernym
zestykiem 7 zewrze punkt węzłowy utworzony
z połączenia opornika 5, cewki 2 przełącznika 1
i diody 6 z ujemnym biegunem źródła napięcia
pomocniczego, a tym samym kontaktronowy prze-
łącznik 1 znajdzie się w stanie niepobudzonym.

W tym stanie na kondensatorze 4 pierwszego
stopnia I licznika wystąpi napięcie równe różnicy
potencjałów pomiędzy punktem węzłowym utwo-
rzonym z połączenia opornika 10, cewki 9 przełącz-
nika 8 i kondensatora 4 a ujemnym biegunem
źródła napięcia pomocniczego tak, jak to miało
miejsce w stanie wyjściowym licznika. W chwili
pobudzenia kontaktronowego przełącznika 8 pierw-
szego stopnia I licznika, przełącznik 8 drugim
zwiernym zestykiem 19 powoduje połączenie kon-
densatora 14 i opornika 15 drugiego stopnia II lic-
nika z ujemnym biegunem źródła napięcia pomoc-
niczego.

W ten sposób wysyłany jest pierwszy impuls
sterujący na wejście drugiego stopnia II licznika.
W związku z tym następuje ładowanie kondensa-
tora 14 w drugim stopniu II licznika, co powoduje
w efekcie takie same konsekwencje w drugim
stopniu II licznika jak te które występują w pierw-
szym stopniu I licznika po pojawieniu się na jego
wejściu pierwszego impulsu wyjściowego. Tak więc
kontaktronowy przełącznik 8 drugiego stopnia II
licznika znajdzie się w stanie niepobudzonym zaś
kontaktronowy przełącznik 1 drugiego stopnia II
licznika znajdzie się w stanie pobudzonym. Na-
stępnemu czyli trzeciemu, zamknięciu się impulsu-

jącego zestyku 16 układu III towarzyszą takie same przebiegi w pierwszym stopniu I licznika jak po pierwszym zamknięciu impulsującego zestyku 16 układu III.

Kontaktronowy przekaźnik 8 pierwszego stopnia I licznika będzie w stanie nie pobudzonym, zaś kontaktronowy przekaźnik 1 będzie w stanie pobudzonym. Pojawienie się czwartego impulsu wejściowego, czyli zwarte zamknięcie impulsującego zestyku 16 układu III powoduje takie same przebiegi w pierwszym stopniu I licznika jak po pojawieniu się drugiego impulsu wejściowego. Tak więc zostaje pobudzony kontaktronowy przekaźnik 8 pierwszego stopnia I licznika, zaś odwzbudzony kontaktronowy przekaźnik 1 pierwszego stopnia I licznika. W chwili ponownego pobudzenia kontaktronowego przekaźnika 8 pierwszego stopnia I licznika, przekaźnik 8 swoim drugim zwiernym zestykiem 19 powoduje połączenie kondensatora 14 i opornika 15 drugiego stopnia II licznika z ujemnym biegunem źródła napięcia pomocniczego i w ten sposób zostaje wysłany drugi impuls na drugi stopień II licznika.

Pojawienie się drugiego impulsu wejściowego na wejściu drugiego stopnia II licznika powoduje wystąpienie takich samych przebiegów w drugim stopniu II licznika jak po pojawieniu się drugiego impulsu wejściowego na wejściu pierwszego stopnia I licznika. Tak więc zostaje pobudzony kontaktronowy przekaźnik 8 drugiego stopnia II licznika zaś odwzbudzony kontaktronowy przekaźnik 1 drugiego stopnia II licznika. W chwili pobudzenia kontaktronowego przekaźnika 8 drugiego stopnia II licznika swoim drugim zwiernym zestykiem 19 powoduje załączenie napięcia pomocniczego na wykonawczy układ IV.

Przed zamknięciem zwiernego zestyku 19 kontaktronowego przekaźnika 8 drugiego stopnia II licznika kondensator 22 wykonawczego układu IV znajdował się w stanie nienaladowanym, bowiem po otwarciu zestyku 19, które nastąpiło po drugim impulsie wejściowym, nastąpiło rozładowanie kondensatora 22 poprzez diodę 24 i opornik 25. Po zamknięciu zwiernego zestyku 19 przekaźnika 8 drugiego stopnia II licznika następuje ładowanie kondensatora 22 poprzez cewkę 21 przekaźnika 20, co powoduje pobudzenie kontaktronowego przekaźnika 20 na przeciąg czasu określony stałą czasową ładowania kondensatora 22 czyli wartością rezystancji cewki 21 przekaźnika 20 oraz pojemności kondensatora 22. W efekcie zostaje zamknięty zwierny zestyk 27 przekaźnika 20 co oznacza wysłanie impulsu wyjściowego przez kontaktronowy licznik impulsów, potwierdzającego zliczenie czterech impulsów wejściowych.

Zastrzeżenie patentowe

Kontaktronowy licznik impulsów składający się z dowolnej liczby od jednego do n połączonych szeregowo stopni licznika, w którym wejście pierwszego stopnia licznika połączone jest z wyjściem impulsującego układu, natomiast wyjście ostatniego n-tego stopnia licznika połączone jest z wejściem wykonawczego układu zaś wszystkie stopnie licznika oraz wykonawczy układ połączone są z kasującym układem, **znamienny tym**, że każdy stopień licznika stanowią dwa kontaktronowe przekaźniki (1) i (8), przy czym cewka (2) pierwszego przekaźnika (1) z jednej strony połączona jest przez opornik (3) i pierwszy kondensator (4) z ujemnym biegunem źródła napięcia pomocniczego, a z drugiej strony połączona jest z opornikiem (5), anodą pierwszej diody (6) i zwiernym zestykiem (7) drugiego przekaźnika (8), natomiast cewka (9) drugiego przekaźnika (8) z jednej strony połączona jest z opornikiem (10) i kondensatorem (4), a z drugiej strony połączona jest z opornikiem (11), anodą drugiej diody (12) i zwiernym zestykiem (13) pierwszego przekaźnika (1), zaś oporniki (3) i (10) od strony ujemnego bieguna źródła napięcia pomocniczego są połączone ze sobą i z tym biegunem, a oporniki (5) i (11) od strony dodatniego bieguna źródła napięcia pomocniczego są połączone ze sobą i z tym biegunem, a ponadto katody obu diod (6) i (12) połączone są ze sobą oraz z połączonymi równolegle drugim kondensatorem (14) i dodatkowym opornikiem (15), które z kolei połączone są z wejściem impulsującego układu (III), natomiast drugi zwierny zestyk (19) drugiego przekaźnika (8) w stopniach licznika od 1 do n-1 jest połączony z jednej strony z ujemnym biegunem źródła napięcia pomocniczego, a z drugiej strony z wejściem następnego stopnia licznika, zaś w n-tym czyli ostatnim stopniu licznika połączony jest z jednej strony z dodatnim biegunem źródła napięcia pomocniczego, a z drugiej strony z wejściem wykonawczego układu (IV) składającego się z kolei z kontaktronowego przekaźnika (20), którego cewka (21) z jednej strony jest połączona z ujemnym biegunem źródła napięcia pomocniczego, a z drugiej strony połączona jest z kondensatorem (22), anodą diody (23) kasującego układu (V) i katodą diody (24), przy czym anoda diody (24) wykonawczego układu (IV) połączona jest z ujemnym biegunem źródła napięcia pomocniczego, natomiast kondensator (22) z drugiej strony połączony jest z drugim zwiernym zestykiem (19) drugiego przekaźnika (8) ostatniego stopnia (N) licznika oraz z ujemnym biegunem źródła napięcia pomocniczego poprzez opornik (25).

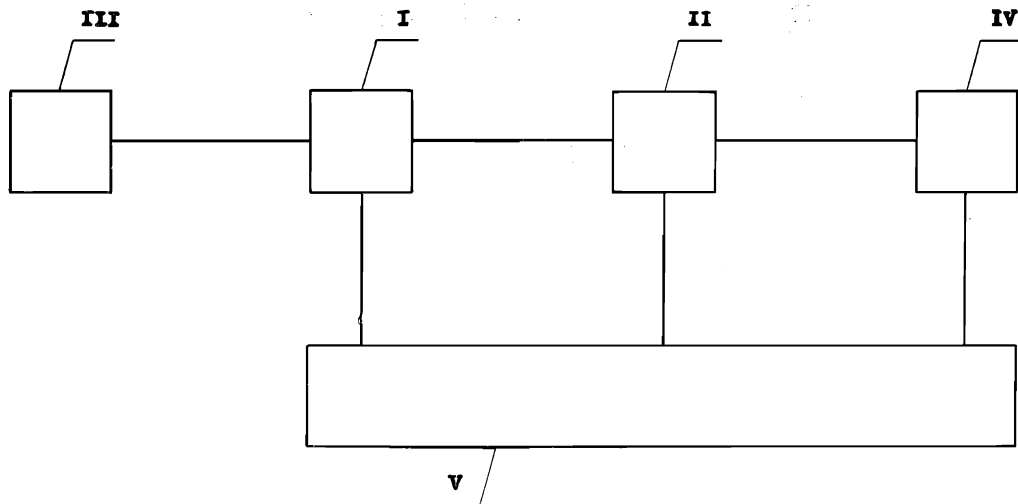


Fig. 1

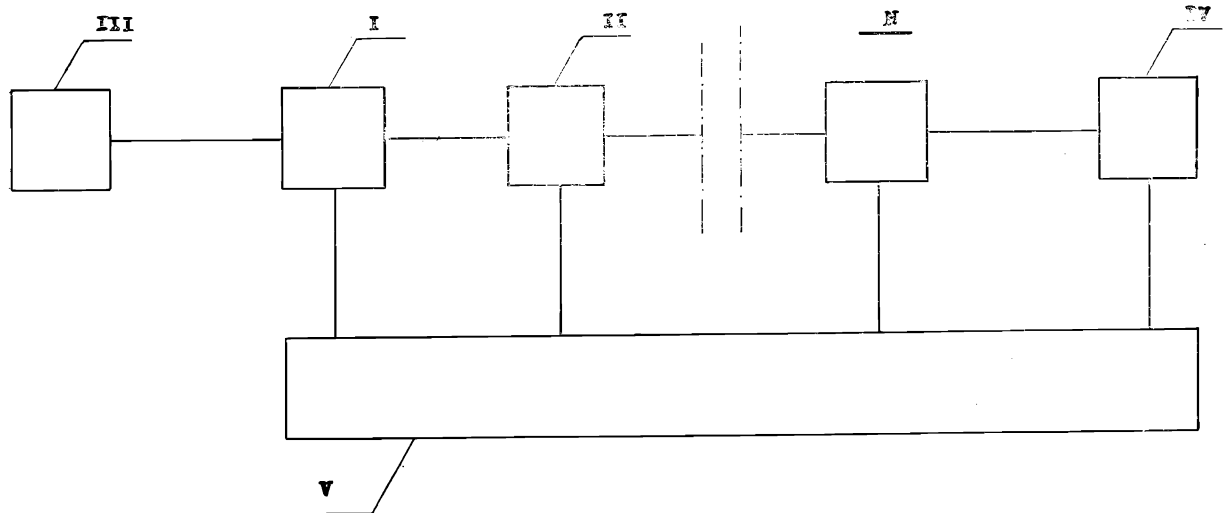


fig. 3

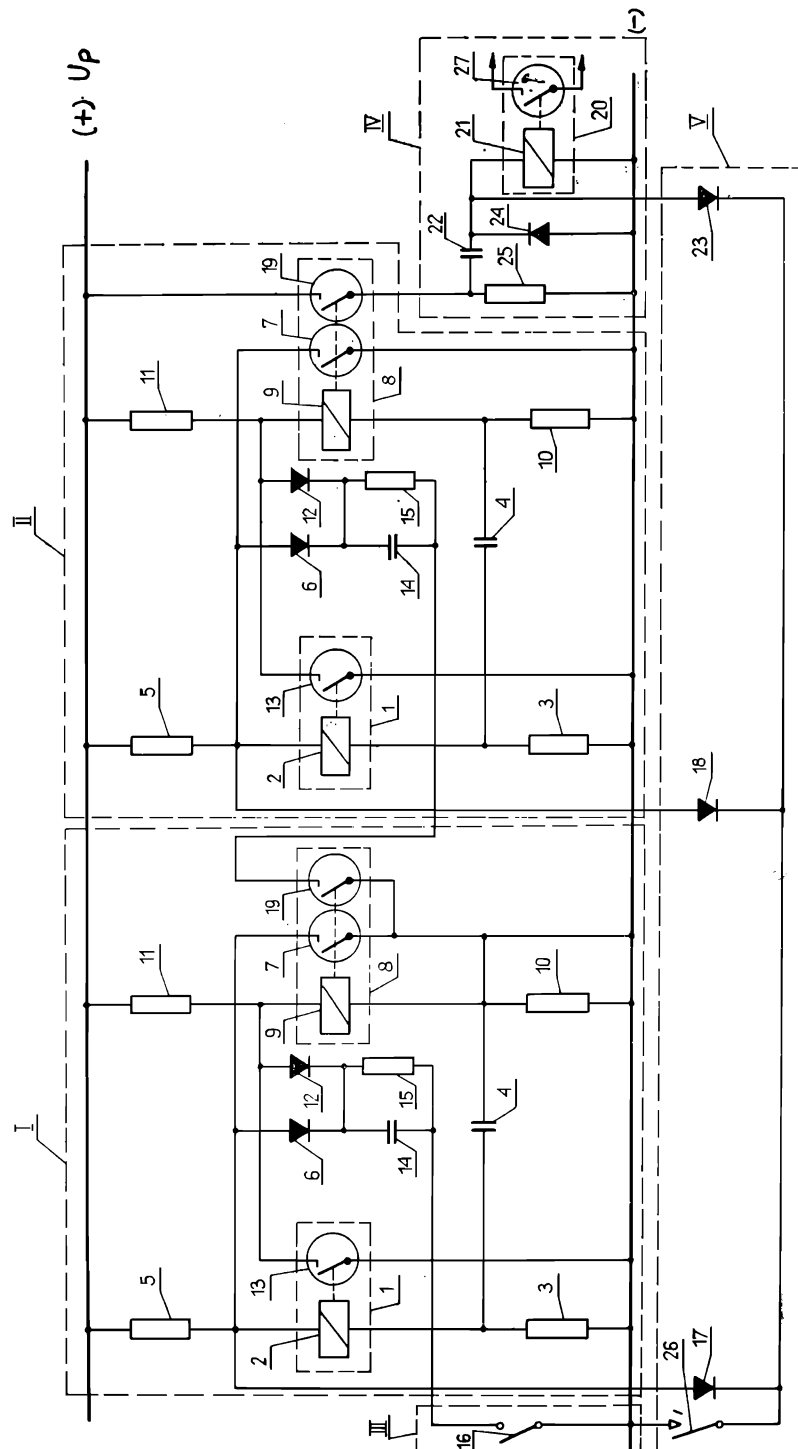


fig. 2