



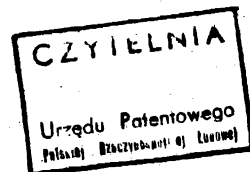
Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 78-04-25 (P. 206369)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 80-01-28

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1984



Int. Cl.³ H01H 47/18
H03K 17/28

Twórca wynalazku: Tadeusz Ptaszyński

Uprawniony z patentu: Fabryka Transformatorów i Aparatury Trakcyjnej „ELTA” im. Bojowników PPR, Łódź (Polska)

Elektroniczny przełącznik czasowy

1

Dziedzina techniki. Przedmiotem wynalazku jest elektroniczny przełącznik czasowy, mający zastosowanie zwłaszcza w urządzeniach trakcyjnych.

Stan techniki. Znane obecnie układy czasowych przełączników elektronicznych są przeznaczone do pracy przy stosunkowo niskim napięciu zasilania, uwarunkowanym maksymalnym dopuszczalnym napięciem emiter — kolektor tranzystorów zastosowanych w układzie uwzględniającym przepięcia łączeniowe, w obwodzie zasilania. Uzyskiwana zwłoka czasowa w układach z członami czasowymi RC polega na ładowaniu lub rozładowaniu kondensatora członu czasowego, przy czym czas ładowania lub rozładowania do określonego napięcia zmieniającego stan przełącznika czasowego jest uzależniony od przyłożonego w danej chwili napięcia do członu czasowego RC przy założeniu, że wartość stałej czasowej RC nie uległa zmianie.

Dla zachowania stałej gotowości do pracy znane przełączniki czasowe, realizujące zwłokę czasową przez rozładowanie kondensatora członu czasowego RC muszą być na stałe przyłączone do źródła napięcia zasilającego. Jest to powodem mniejszej ich trwałości i niezawodności, gdyż część elementów takiego przełącznika z konieczności musi stale znajdować się pod napięciem, co powoduje po jakimś czasie o ile nie uszkodzenie, to zużycie na skutek starzenia się tych elementów w czasie długotrwałej pracy.

2

Układy przełączników realizujących zwłokę czasową przez ładowanie kondensatora członu czasowego RC nie posiadają tej niedogodności i pozwalają na realizację zwłoki czasowej bez konieczności podłączenia ich na stałe do źródła sieci zasilającej, ale wymagają dodatkowo zastosowania układu rozładowania kondensatora członu czasowego RC po odliczeniu zwłoki czasowej. Jest to niezbędne dla przygotowania przełącznika do realizacji kolejnej zwłoki czasowej.

W znanych rozwiązaniach przełączników czasowych z członami czasowymi RC można uzyskać jedną z dwóch realizacji programów, a mianowicie z opóźnionym przełączeniem styków przełącznika po odliczeniu zwłoki czasowej, względnie z natychmiastowym przełączeniem styków przełącznika, przy czym rzeczywisty czas włączenia lub wyłączenia obwodu przez przełącznik czasowy jest zależny nie tylko od nastawionej zwłoki, ale i od długości czasu sygnału sterującego, gdyż zwłoka czasowa jest liczona dopiero od momentu zaniku sygnału sterującego.

Dokładność odliczania zwłoki czasowej w przełącznikach elektronicznych z członami czasowymi RC jest uzależniona, głównie z jednej strony od stałości napięcia zasilania tego członu czasowego RC niezależnie od zmian napięcia sieci zasilającej i temperatury otoczenia, a z drugiej strony od wpływu tej temperatury na człon czasowy RC

i układ pomiarowy napięcia na kondensatorze tego członu czasowego RC. Z tego powodu w przełącznikach z członami czasowymi RC uzyskiwane dokładności odliczania zwłok czasowych są niewielkie i silnie zależą od wpływów zmian napięcia zasilającego i temperatury otoczenia, jak to ma miejsce np. w tranzystorowym przełączniku czasowym — patent PRL Nr 96322.

Istota wynalazku. Celem wynalazku jest wyeliminowanie wymienionych wad występujących w dotychczasowych rozwiązaniach przełączników z członami czasowymi RC, a ponadto rozszerzenie liczby realizowanych programów na bazie niezmiennego podstawowo układu elektronicznego przełącznika.

W elektronicznym przełączniku czasowym według wynalazku równolegle do członu czasowego, złożonego z połączonych elementów R i C jest włączone skompensowane termicznie źródło napięcia zadanego, składające się z połączonych ze sobą szeregowo rezystorów i potencjometru oraz termistora, połączonego równolegle z jednym z rezystorów. Dla realizacji opóźnionego przełączenia styków wykonawczych suwak potencjometru źródła napięcia zadanego jest połączony z ujemnym wejściem komparatora, a punkt połączeniowy rezystora i kondensatora członu czasowego jest połączony z dodatnim wejściem tego komparatora.

Natomiast dla realizacji natychmiastowego przełączenia styków wykonawczych na czas zwłoki, suwak potencjometru jest połączony z dodatnim wejściem komparatora, a punkt połączeniowy rezystora i kondensatora jest połączony z ujemnym wejściem komparatora. Punkt połączeniowy rezystora i kondensatora jest każdorazowo połączony z jednym ze styków przełącznych przełącznika wykonawczego, wchodzących w skład układu realizacji programu.

Elektroniczny przełącznik czasowy według wynalazku spełnia wszystkie wymagania określone normą, a jego podstawowe parametry umożliwiają zastosowanie w trakcji i innych urządzeniach pracujących w ciężkich warunkach eksploatacyjnych, gwarantując długą i bezawaryjną eksploatację. Szczególnie prawidłowo są rozwiązane poszczególne człony przełącznika czasowego, których przeznaczenie funkcjonalne zapewnia bardzo dokładne odmierzenie nastawionej zwłoki czasowej niezależnie od warunków zewnętrznych otoczenia, a zwłaszcza od temperatury i zmienności napięcia zasilania. Oprócz bardzo istotnych cech eksploatacyjnych przełącznik według wynalazku odznacza się technologicznością i niskim kosztem wytwarzania.

Objaśnienie figur rysunku. Wynalazek zostanie bliżej objaśniony na podstawie przykładowych układów przedstawionych na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia układ blokowy elektronicznego przełącznika czasowego fig. 2 — uproszczony schemat ideowy elektronicznego przełącznika czasowego z opóźnionym przełączeniem zestyków wykonawczych, fig. 3 — uproszczony schemat ideowy elektronicznego przełącznika czasowego z natychmiastowym przełączeniem styków wykonawczych, przy czasie impulsu sterującego mniejszym lub równym czasowi zwłoki, fig 4 — uproszczony sche-

mat ideowy elektronicznego przełącznika czasowego z natychmiastowym przełączeniem styków wykonawczych, gdy czas zwłoki jest odliczany po zaniku impulsu sterującego, a fig. 5 — uproszczony schemat ideowy elektronicznego przełącznika czasowego z natychmiastowym przełączeniem styków wykonawczych, przy czasie impulsu sterującego niezależnym od czasu zwłoki.

Przykład wykonania wynalazku. W elektronicznym przełączniku czasowym według wynalazku są przewidziane — człon czasowy I z układem selektywnego wyboru zwłoki czasowej, źródło napięcia zadanego II z kompensacją układu pomiarowego i komparator K zasilane z jednego stabilizowanego i skompensowanego termicznie źródła napięcia III. Oprócz tego występuje człon wykonawczy IV, składający się ze wzmacniacza wyjściowego, sterującego elektromagnetycznym przełącznikiem wykonawczym, zasilany z drugiego stabilizowanego źródła napięcia V. Oba te źródła napięcia III, V są połączone ze sobą ujemnym biegunem układu, łączonym z ujemnym biegunem źródła napięcia zasilającego poprzez łącznik Z.

Równolegle do członu czasowego I, złożonego z połączonych elementów R i C jest włączone skompensowane termicznie źródło napięcia zadanego II, składające się z połączonym ze sobą szeregowo rezystorem R1, R2, R3 i potencjometru R4 oraz termistora R5, połączonego równolegle z rezystorem R2. Suwak potencjometru R4 źródła napięcia zadanego jest połączony z ujemnym wejściem komparatora K, a punkt połączeniowy 1 rezystora R i kondensatora C członu czasowego jest połączony z dodatnim wejściem tego komparatora K, co pozwala realizować opóźnienie przełączenia styków wykonawczych.

Natomiast przy realizowaniu natychmiastowego przełączenia styków wykonawczych na czas zwłoki suwak potencjometru R4 jest połączony z dodatnim wejściem komparatora K, a punkt połączeniowy 1 rezystora R i kondensatora C jest połączony z ujemnym wejściem komparatora K. Jednocześnie punkt połączeniowy 1 rezystora R i kondensatora C jest każdorazowo połączony z jednym z zestyków przełącznych P1 lub P2 przełącznika wykonawczego P, wchodzących w skład układu realizacji programu VI.

W elektronicznym przełączniku czasowym istnieje możliwość realizacji czterech różnych programów pracy przez zastosowanie układu realizacji programu VI złożonego z rezystora R6, diod D1 i D2 oraz dwóch zestyków przełącznych P1 i P2 przełącznika wykonawczego P. Te cztery programy pracy uzyskane dzięki układowi realizacji programu VI w zasadzie wyczerpują potrzeby układów automatycznego sterowania pojazdami trakcyjnymi.

Pierwszy program pracy jest realizowany przez układ elektronicznego przełącznika czasowego z opóźnionym przełączaniem zestyków wykonawczych po czasie zwłoki, przy czasie trwania impulsu sterującego większym od czasu zwłoki — układ wg Fig. 2. W układzie tym punkt połączeniowy 1 rezystora R i kondensatora C członu czasowego I jest połączony ze stykiem ruchomym 2 zestyku

przełącznego P1 przełącznika wykonawczego P, a styk zwierny 3 zestyku przełącznego P1 przełącznika P jest przyłączony z jednej strony do katody diody D1, której anoda łączy się z kolektorem tranzystora T członu wykonawczego IV, a z drugiej strony — do styku zwiernego 4 innego zestyku przełącznego P2 przełącznika wykonawczego P, przy czym styk ruchomy 5 tego zestyku przełącznego P2 jest połączony z biegunem ujemnym układu.

Inny styk rozwierny 6 zestyku przełącznego P1 przełącznika wykonawczego P jest połączony z zaciskiem wejściowym 10 przełącznika czasowego, natomiast inny zacisk wejściowy 7 przełącznika czasowego jest połączony z ujemnym biegunem sieci zasilającej.

Układ działa w ten sposób, że podanie impulsu sterującego z ujemnego bieguna zasilającego poprzez zamknięcie łącznika Z powoduje zasilanie członu wykonawczego IV i członu czasowego I i od tego momentu odbywa się odliczanie zwłoki czasowej. Podanie jednoczesne napięcia na człon czasowy I i źródło napięcia zadanego II powoduje przekazanie na wejście komparatora K dwóch sygnałów napięciowych: wyższego ze źródła napięcia zadanego II i niższego (początkowo równego 0) z członu czasowego I, w którym od chwili podania napięcia, poprzez rezystor R odbywa się ładowanie kondensatora C,

Komparator K porównuje wartości przychodzących sygnałów napięciowych i do czasu kiedy sygnał wejściowy przychodzący na wejście ujemne (—) komparatora K nie jest niższy od sygnału na wejściu dodatnim (+) tego komparatora K, wówczas sygnał na wyjściu komparatora K jest bliski 0 i tranzystor I członu wykonawczego IV jest zatkany. Jest to powodem, że cewka przełącznika wykonawczego P jest niewzbudzona i jego zestyki przełączne P1 i P2 układu realizacji programu VI pozostają w położeniu spoczynkowym (wyjściowym).

Po odliczeniu nastawionej zwłoki czasowej, z chwilą kiedy przychodzący z członu czasowego I sygnał napięciowy przekroczy wartość sygnału ze źródła napięcia zadanego II, wówczas nastąpi skokowa zmiana sygnału wyjściowego komparatora K na wysoki (bliski jego napięcia zasilania) i tranzystor T członu wykonawczego IV zostanie wystawiony i przechodząc w stan nasycenia zaczyna przewodzić zasilając cewkę przełącznika wykonawczego P powodując przełączenie jego zestyków przełącznych P1 i P2 układu realizacji programu VI.

Drugi program pracy realizuje się przez układ elektronicznego przełącznika czasowego z natychmiastowym przełączeniem styków wykonawczych przy czasie trwania impulsu sterującego mniejszym lub równym czasowi zwłoki — schemat wg Fig. 3. W tym układzie punkt połączeniowy 1 rezystora R i kondensatora C członu czasowego I jest połączony ze stykiem rozwiernym 6 zestyku przełącznego P1, przełącznika wykonawczego P, a styk zwierny 3 zestyku przełącznego P1 przełącznika wykonawczego P jest połączony z zaciskiem wejściowym 7, przełącznika czasowego, który jest połączony na

stałe z ujemnym biegunem sieci zasilającej. Natomiast styk ruchomy 2 zestyku przełącznego P1 tegoż przełącznika wykonawczego P jest połączony z biegunem ujemnym układu.

Układ realizujący drugi program działa w ten sposób, że z chwilą podania impulsu sterującego z ujemnego bieguna zasilania poprzez łącznik Z zasilany zostanie człon wykonawczy IV i człon czasowy I. Na komparator K przychodzą dwa sygnały: wyższy ze źródła napięcia zadanego II na wejście dodatnie (+) i niższy (początkowo równy 0) z członu czasowego I na wejście ujemne (—). W tym przypadku sygnał wyjściowy z komparatora K jest wysoki (bliski napięciu zasilania układu pomiaru czasu) i tranzystor I członu wykonawczego IV zostaje wprowadzony w stan nasycenia zasilając cewkę przełącznika wykonawczego P powodując przestawienie jego zestyków przełącznych P1 i P2 układu realizacji programu VI. Zestyk przełączny P1 przełącznika P rozwiera; zwarty do tej pory kondensator C członu czasowego I łączy ujemny biegun zasilania przełącznika czasowego z ujemnym biegunem zasilania podtrzymując zasilanie układu. Od tego momentu łącznik Z zostaje zdublowany i przerwanie impulsu sterującego łącznikiem Z nie zmienia stanu układu, aż do odliczenia nastawionej zwłoki czasowej.

Po odliczeniu zwłoki czasowej, gdy napięcie na wejściu komparatora K z członu czasowego 1 przekroczy wartość napięcia ze źródła napięcia zadanego II następuje skokowa zmiana stanu komparatora K, na wyjściu którego pojawi się sygnał niski (bliski 0) i spowoduje zatkanie tranzystora I członu wykonawczego IV, a zatem nastąpi odwzbudzenie cewki przełącznika wykonawczego P, którego zestyki przełączne P1 i P2 układu realizacji programu VI wracają do położenia pierwotnego.

Zestyk przełączny P1 przerywa zasilanie układu z zacisku wejściowego 7 przełącznika czasowego połączonych z ujemnym biegunem sieci zasilającej i ten sam zestyk przełączny P1 zwierny kondensator C członu czasowego I powodując jego rozładowanie, a zatem powrót układu przełącznika czasowego do stanu wyjściowego.

Do realizacji trzeciego programu pracy stosuje się układ elektronicznego przełącznika czasowego z natychmiastowym przełączeniem styków wykonawczych, gdy czas zwłoki jest odliczany po zacisku impulsu sterującego — schemat wg fig. 4. W układzie tym punkt połączeniowy 1 rezystora R i kondensatora C członu czasowego I jest połączony jednocześnie z zaciskiem wejściowym 8 przełącznika czasowego i stykiem rozwiernym 6 zestyku przełącznego P1 przełącznika wykonawczego P oraz z katodą diody D2.

Styk zwierny 3 zestyku przełącznego P1 przełącznika P jest połączony z zaciskiem wejściowym 7 przełącznika czasowego połączonym na stałe z ujemnym biegunem sieci zasilającej. Natomiast styk ruchomy 2 zestyku przełącznego P1 przełącznika wykonawczego P jest jednocześnie połączony z anodą diody D2 i ujemnym biegunem układu.

Układ realizujący trzeci program działa w ten

sposób, że po podaniu impulsu sterującego przez zamknięcie łącznika Z i zasileniu układu z ujemnego bieguna sieci zasilającej, układ przekątnika czasowego znajduje się w początkowym stanie: dodatnie wyższe napięcie ze źródła napięcia zadane- 5 go II jest podane na wejście dodatnie (+) komparatora K, natomiast napięcie niższe z członu czasowego I podane jest na wejście ujemne (—) tegoż komparatora K. Tranzystor I członu wykonawczego IV zaczyna przewodzić powodując 10 zasilenie cewki przekątnika wykonawczego P i powodując przestawienie jego zestyków przełącznych P1 i P2 układu realizacji programu VI. Od tego momentu zawarty do tej pory kondensator C członu czasowego I zostaje rozładowany, a ujemny 15 biegun układu połączony ze stykiem ruchomym 2 zestyku przełącznego P1 poprzez styk zwier-ny 3 tegoż ze styku przełącznego P1 oraz zacisk wejściowy 7 przekątnika czasowego jest połączony z ujemnym biegunem sieci zasilającej.

Mimo przestawienia zestyków przełącznych P1 i P2 układ przekątnika nie odlicza zwłoki czasowej, gdyż łącznik Z jest nadal zamknięty i 20 zwierza poprzez przestawiony zestyk przełączny P1 kondensator C członu czasowego I. Przerwanie impulsu sterującego przekątnika czasowego przez otwarcie łącznika Z powoduje rozładowanie kondensatora C członu czasowego I i rozpoczęcie odliczania zwłoki czasowej. Dioda D2 zabezpiecza kondensator C przed rozładowaniem.

Po odliczeniu zwłoki czasowej tzn. od momentu 25 gdy napięcie wejściowe na komparatorze K pochodzące z członu czasowego I przewyższy wartość napięcia podawanego ze źródła napięcia zadane- go II, następuje skokowa zmiana sygnału wyjściowego komparatora K i zatkanie tranzystora I członu wykonawczego IV, powodując przerwanie 30 wzbudzenia cewki przekątnika wykonawczego P i powrót jego zestyków przełącznych P1 i P2 układu realizacji programu do położenia pierwotnego. Zestyk przełączny P1 przekątnika wykonawczego P przerywa zasilanie układu przekątnika 35 czasowego od strony ujemnego bieguna sieci zasilającej i zwierza kondensator C członu czasowego I, powodując jego rozładowanie, a zatem powrót przekątnika czasowego do stanu wyjściowego.

Realizacja czwartego programu pracy wymaga zastosowania układu elektronicznego przekątnika 40 czasowego z natychmiastowym przełączeniem styków wykonawczych przy czasie impulsu mniejszym, równym lub większym od czasu zwłoki, czyli niezależnym od czasu zwłoki — schematu układu fig. 5. W takim układzie punkt połączeniowy 1 rezystora R i kondensatora C członu 45 czasowego I jest połączony ze stykiem ruchomym 5 zestyku przełącznego P2 przekątnika wykonawczego P. Styk rozwierny 9 tegoż zestyku przełącznego P2 jest połączony z jednej strony z kolektorem tranzystora I członu wykonawczego IV, a z drugiej 50 strony poprzez rezystor R6 ze stykiem rozwiernym 6 drugiego zestyku przełącznego P1 przekątnika wykonawczego P.

Zestyk zwierny 3, zestyku przełącznego P1 jest połączony z zaciskiem wejściowym 7 przekątnika 55

czasowego, który jest połączony na stałe z ujemnym biegunem sieci zasilającej, natomiast styk 60 ruchomy 2 tegoż zestyku przełącznego P1 przekątnika wykonawczego P jest połączony z biegunem ujemnym układu.

Działanie układu realizującego czwarty program 65 pracy polega na tym, że podanie impulsu sterującego poprzez zamknięcie łącznika Z i połączenie ujemnego bieguna zasilania układu przekątnika czasowego z ujemnym biegunem sieci zasilającej spowoduje zasilenie członu wykonawczego IV i układu pomiaru czasu zwłoki. Wyższe napięcie ze 70 źródła napięcia zadane- go II zostaje podane na wejście dodatnie komparatora K, natomiast napięcie niższe (na początku równe 0) z członu czasowego I zostaje podane na wejście ujemne (—) komparatora K. Wysoki sygnał wyjściowy z komparatora K wystawia tranzystor I 75 członu wykonawczego IV, który będąc od tego momentu w stanie przewodzenia zasila cewkę przekątnika wykonawczego P, która wtórnie powoduje zmianę stanu położenia jego zestyków 80 przełącznych P1 i P2 układu realizacji programu VI.

Kondensator C członu czasowego I do tej pory 85 zwierany przez zestyki przełączne P1 i P2 przekątnika wykonawczego P zostaje rozładowany i rozpoczyna się odliczanie zwłoki czasowej. Przestawienie zestyku przełącznego P1 powoduje dodatkowe połączenie ujemnego bieguna zasilania układu 90 przekątnika czasowego z ujemnym biegunem sieci zasilającej dublując od tego momentu rolę łącznika sterującego Z. Od tej chwili łącznik Z może zostać otwarty nie powodując zmian w układzie przekątnika czasowego. Występują tu dwa 95 przypadki ze względu na czas trwania impulsu sterującego: gdy czas impulsu jest krótszy lub równy czasowi zwłoki i gdy czas impulsu jest dłuższy od czasu zwłoki.

W przypadku gdy czas impulsu jest krótszy lub 100 równy czasowi zwłoki układ przekątnika czasowego w trakcie odliczania zwłoki czasowej pracuje analogicznie jak przekątnik realizujący drugi program pracy. Po odliczeniu zwłoki czasowej, gdy 105 napięcie na wyjściu komparatora K pochodzące od członu czasowego I przewyższy wartość napięcia ze źródła napięcia zadane- go II następuje skokowa zmiana sygnału wyjściowego komparatora K, na wyjściu którego pojawi się sygnał bliski 0 powodując zatkanie tranzystora I członu wykonawczego IV i odwzbudzenie cewki przekątnika 110 wykonawczego P, którego zestyki przełączne P1 i P2 układu realizacji programu VI wracają do pierwotnego położenia. Zestyk przełączny P1 przerywa zasilanie układu przekątnika czasowego od 115 strony ujemnego bieguna sieci zasilającej. Jednocześnie zestyki przełączne P1 i P2 zwierają poprzez rezystor R6 kondensator C członu czasowego I powodując jego rozładowanie i powrót przekątnika 120 czasowego do stanu wyjściowego.

W przypadku gdy czas impulsu sterującego jest 125 dłuższy od czasu zwłoki wówczas po odmierzeniu zwłoki czasowej, kiedy napięcie wejściowe na komparatorze K pochodzące od członu czasowego I przewyższy wartość napięcia ze źródła napięcia 130 zadane- go II następuje skokowa zmiana sygnału wyj-

ściowego komparatora K na bliski 0 powodując zatkanie tranzystora I członu wykonawczego IV, a w konsekwencji cewka przekaźnika wykonawczego P zostanie odwzbudzona i jego zestyki przełączne P1 i P2 powrócą do stanu pierwotnego.

Ponieważ jednak impuls sterujący przekaźnika czasowego z racji zamknięcia łącznika Z nie został przerwany i układ przekaźnika czasowego jest zasilony nadal, a więc nie nastąpi teraz rozładowanie kondensatora C członu czasowego I, lecz jego nieznaczne doładowanie poprzez cewkę przekaźnika wykonawczego P do napięcia wynikającego z dzielnika napięciowego jaki stanowią w tym przypadku rezystancja cewki przekaźnika wykonawczego P i rezystor R6. Napięcie to jest w każdym przypadku wyższe od napięcia zadane- go, dzięki czemu komparator K nie zmieni swego stanu dając na wyjściu nadal sygnał bliski 0.

Przerwanie impulsu sterującego obwód przekaźnika czasowego przez otwarcie łącznika Z pozbawia zasilania układ przekaźnika czasowego i bez zmiany stanu przekaźnika wykonawczego P i jego zestyków przełącznych P1 i P2 nastąpi rozładowanie kondensatora C członu czasowego I przez rezystor R6 i przygotowanie przekaźnika do realizacji kolejnej zwłoki czasowej.

Każdy z przykładowych układów elektronicznego przekaźnika czasowego o wymaganym programie pracy może być zastosowany dla określonego układu sterowania automatycznego w pojazdach trakcyjnych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Elektroniczny przekaźnik czasowy, zwłaszcza dla trakcji, posiadający układ pomiaru zwłoki czasowej zawierający człon czasowy, źródło napięcia zadane i komparator, zasilane z jednego stabilizowanego źródła napięcia, oraz układ wyjściowy składający się ze wzmacniacza wyjściowego i przekaźnika wykonawczego, zasilanych z innego stabilizowanego źródła napięcia, oraz składający się z układu realizacji programu, przy czym oba te źródła napięcia są połączone ze sobą ujemnym biegunem układu, łączonym z ujemnym biegunem źródła napięcia zasilającego poprzez łącznik, **znamienny tym, że równolegle do członu czasowego (I), złożonego z połączonych elementów (R, C) jest włączone skompensowane termicznie źródło napięcia zadane (II), składające się z połączonych ze sobą szeregowo rezystorów (R1, R2, R3) i potencjometru (R4) oraz termistora (R5), połączonego równolegle z jednym (R2) z rezystorów, przy czym suwak potencjometru (R4) źródła napięcia zadane jest połączony z ujemnym wejściem komparatora (K), a punkt połączeniowy (1) rezystora (R) i kondensatora (C) członu czasowego jest połączony z dodatnim wejściem tegoż komparatora (K) dla realizacji opóźnionego przełączenia styków wykonawczych, lub suwak potencjometru (R4) jest połączony z dodatnim wejściem komparatora (K), a punkt połączeniowy (1) rezystora (R) i kondensatora (C) jest połączony z ujemnym wejściem komparatora (K) dla realizacji natychmia-**

stowego przełączenia styków wykonawczych na czas zwłoki, przy czym punkt połączeniowy (1) rezystora (R) i kondensatora (C) jest każdorazowo połączony z jednym z zestyków przełącznych przekaźnika wykonawczego (P), wchodzących w skład układu realizacji programu.

2. Elektroniczny przekaźnik według zastrz. 1, **znamienny tym, że punkt połączeniowy (1) rezystora (R) i kondensatora (C) członu czasowego jest połączony ze stykiem ruchomym (2) zestyku przełącznego (P1) przekaźnika wykonawczego (P); a styk zwrotny (3) zestyku przełącznego (P1) tegoż przekaźnika (P) jest przyłączony z jednej strony do katody diody (D1), której anoda łączy się z kolektorem tranzystora (T) wzmacniacza wyjściowego, a z drugiej strony — do styku zwrotnego (4) zestyku przyłącznego (P2), przekaźnika (P), przy czym styk ruchomy (5) tego zestyku przełącznego (P2) jest połączony z biegunem ujemnym układu, natomiast styk rozwierny (6) zestyku przełącznego (P1) przekaźnika wykonawczego (P) jest połączony z zaciskiem wejściowym (10) przekaźnika czasowego, a inny zacisk wejściowy (7) przekaźnika czasowego jest połączony z ujemnym biegunem sieci zasilającej.**

3. Elektroniczny przekaźnik według zastrz. 1, **znamienny tym, że punkt połączeniowy (1) rezystora (R) i kondensatora (C) członu czasowego jest połączony ze stykiem rozwiernym (6) zestyku przełącznego (P1) przekaźnika wykonawczego (P), a styk zwrotny (3) zestyku przełącznego (P1) przekaźnika wykonawczego (P) jest połączony z zaciskiem wejściowym przekaźnika czasowego (7), który jest połączony na stałe z ujemnym biegunem sieci zasilającej, natomiast styk ruchomy (2), zestyku przełącznego (P1) tegoż przekaźnika wykonawczego (P) jest połączony z biegunem ujemnym układu.**

4. Elektroniczny przekaźnik według zastrz. 1, **znamienny tym, że punkt połączeniowy (1) rezystora (R) i kondensatora (C) członu czasowego jest połączony jednocześnie z zaciskiem wejściowym (8) przekaźnika czasowego i stykiem rozwiernym (6) zestyku przełącznego (P1) przekaźnika wykonawczego (P) oraz z katodą diody (D2), a styk zwrotny (3) tegoż zestyku przełącznego (P1) przekaźnika (P) jest połączony z zaciskiem wejściowym (7) przekaźnika czasowego, połączonego na stałe z ujemnym biegunem sieci zasilającej, natomiast styk ruchomy (2), zestyku przełącznego (P1) tegoż przekaźnika wykonawczego (P), jest połączony jednocześnie z anodą diody (D2) oraz z biegunem ujemnym układu.**

5. Elektroniczny przekaźnik według zastrz. 1, **znamienny tym, że punkt połączeniowy (1) rezystora (R) i kondensatora (C) członu czasowego jest połączony ze stykiem ruchomym (5), zestyku przełącznego (P2) przekaźnika wykonawczego (P), przy czym styk rozwierny (9) tegoż zestyku przełącznego (P2) tegoż przekaźnika P jest połączony z jednej strony z kondensatorem tranzystora (T) wzmacniacza wyjściowego, a z drugiej strony poprzez rezystor (R6) ze stykiem rozwiernym (6) drugiego zestyku przełącznego (P1) przekaźnika (P), a styk zwrotny (3) tegoż zestyku przełącznego (P1) jest**

połączony z zaciskiem wyjściowym (7) przełącznika czasowego, który jest połączony na stałe z ujemnym biegunem sieci zasilającej, natomiast styk

ruchomy (2) zestyku przełącznego (P1) tegoż przełącznika wykonawczego (P) jest połączony z biegunem ujemnym układu.

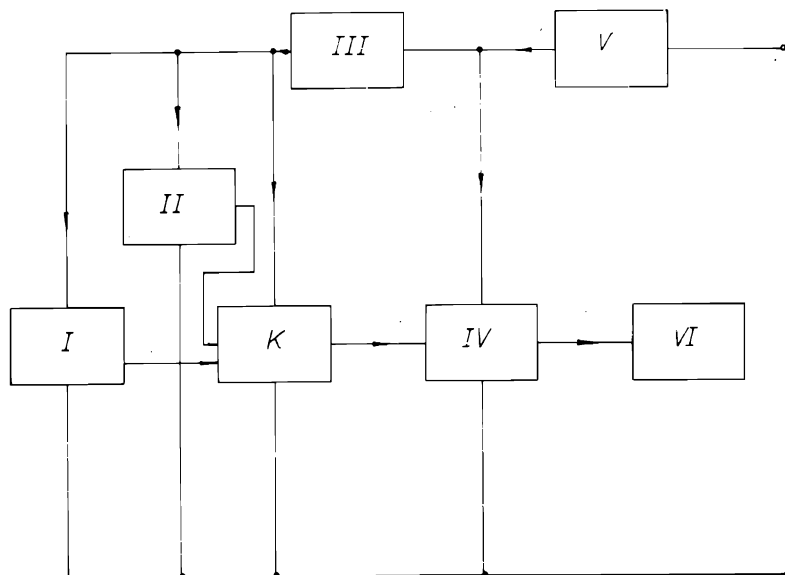


Fig 1

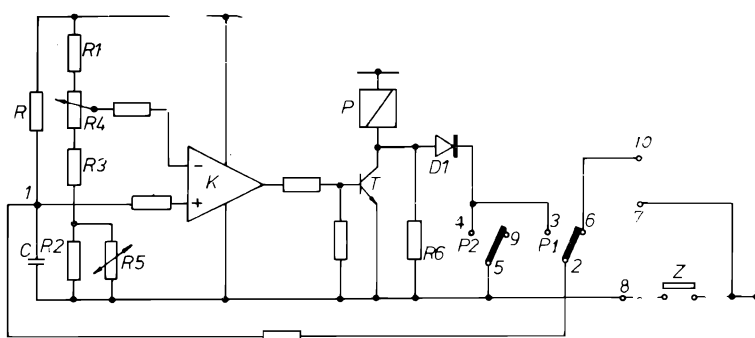


Fig 2

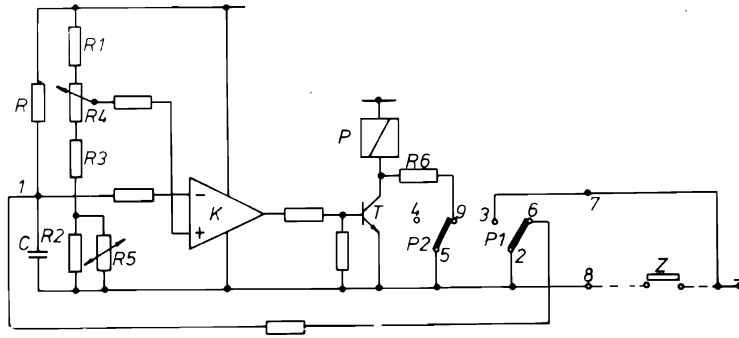


Fig. 3

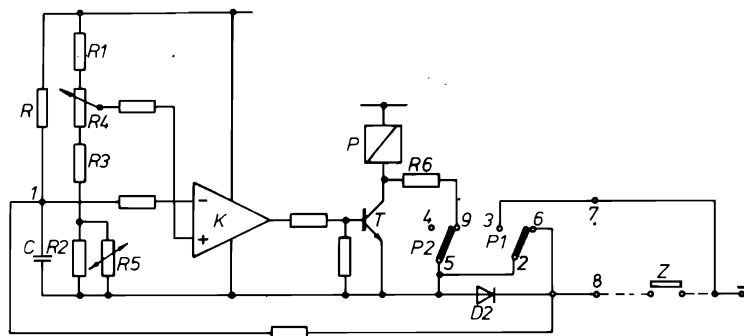


Fig. 4

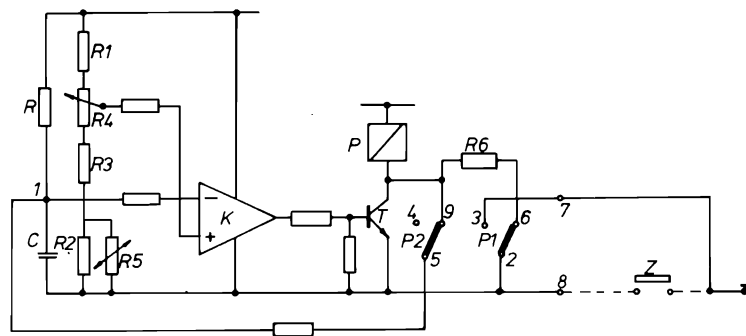


Fig. 5