



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

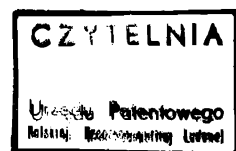
Int. Cl.³ H02H 9/08
H02J 3/26

Zgłoszono: 07.12.79 (P. 220266)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 11.08.80

Opis patentowy opublikowano: 31.01.1984



Twórcy wynalazku: Kazimierz Kabaciński, Wacław Rankiewicz

Uprawniony z patentu tymczasowego: Biuro Studiów i Projektów Energetycznych
„Energoprojekt”, Poznań (Polska)

**Układ do wymuszania składowej czynnej
doziemnego prądu zwarciovego i tłumienia asymetrii napięć fazowych
w kompensowanych sieciach elektroenergetycznych**

Przedmiotem wynalazku jest układ do wymuszania składowej czynnej doziemnego prądu zwarciovego i tłumienia asymetrii napięć fazowych w kompensowanych sieciach elektroenergetycznych umożliwiający pracę tego układu jako urządzenia tłumiącego asymetrię napięć fazowych, bez naruszania warunków i programu pracy tego urządzenia podczas wymuszania składowej czynnej doziemnego prądu zwarciovego.

W kompensowanych sieciach elektroenergetycznych stosowane są urządzenia do wymuszania przepływu składowej czynnej doziemnego prądu zwarciovego, zwane urządzeniem wymuszającym. Podczas zwarć z ziemią urządzenie to jest włączone do pracy na czas potrzebny do działania zabezpieczeń ziemnozwarciowych. Łączenie to odbywa się samoczynnie za pomocą automatyki wymuszania. Podczas normalnej pracy sieci urządzenie wymuszające jest włączone. Działanie tego urządzenia polega na dołączeniu do punktu zerowego sieci rezystora wymuszającego, bezpośrednio lub za pośrednictwem układu sprzęgającego np. transformatora lub dodatkowego uzwojenia zainstalowanego w dławiku gaszącym.

W napowietrznych liniach elektroenergetycznych występują asymetrie pojemności poszczególnych faz do ziemi. Niewielkie asymetrie pojemności w kompensowanych sieciach elektroenergetycznych powodują duże asymetrie napięć fazowych tych sieci. Pociąga to za sobą szkodliwe, nadmierne naprężenie izolacji co przyczynia się do zwiększenia liczby występujących zakłóceń w pracy sieci elektroenergetycznych. Przez dołączenie do punktu zerowego takiej sieci rezystancji tłumiącej można występujące asymetrie napięć fazowych znacznie obniżyć. Stopień obniżenia tych asymetrii zależy między innymi od wartości rezystancji tłumiącej. Rezystancje tłumiące są dołączane do punktu zerowego w podobny sposób jak rezystancje wymuszające. Urządzenie do tłumienia asymetrii napięć fazowych, zwane urządzeniem tłumiącym, podczas normalnej pracy sieci jest włączone. Podczas doziemień urządzenie to może być odłączane jeśli rezystancja tłumiąca ma niewystarczającą wytrzymałość cieplną.

Łączenie urządzeń — wymuszającego i tłumiącego do pracy realizowane jest samoczynnie za pomocą automatyki. Automatyka do wymuszania działa w ten sposób, że po upływie nastawionego czasu, od chwili wystąpienia doziemienia, załącza urządzenie wymuszające na czas potrzebny na zadziałanie zabezpieczeń ziemnozwarciowych, po czym urządzenie to jest wyłączane i w razie utrzymywania się doziemienia dalsze działanie automatyki jest blokowane. Automatyka urządzenia tłumiącego natomiast utrzymuje to urządzenie w stanie załączonym w czasie normalnej pracy sieci i wyłącza je w razie wystąpienia doziemień. Rezystor wymuszający mógłby więc być wykorzystywany do tłumienia występujących asymetrii napięć fazowych tym bardziej, że wartość rezystancji wymuszającej jest wystarczająca do stłumienia występujących w sieciach elektroenergetycznych asymetrii napięć fazowych.

Znane jest urządzenie, w którym człon rozruchowy pobudza człon opóźniający zamykanie stycznika i zamyka ten stycznik, a następnie pobudza człon opóźniający otwieranie stycznika, który to człon przerywa obwód podtrzymania stycznika i doprowadza do jego otwarcia. Człon rozruchowy zamyka również stycznik podczas tłumienia przez to urządzenie asymetrii napięć fazowych. Urządzenie to jednak może być wykorzystywane w sieciach o niewielkich asymetriach napięć fazowych, gdyż przy występowaniu dużych asymetrii nie wystąpi w nim samoczynne zamknięcie stycznika do tłumienia tej asymetrii.

Celem wynalazku jest opracowanie takiego układu wymuszającego do tłumienia asymetrii napięć fazowych, aby możliwa była praca tego układu jako wymuszającego i tłumiącego, niezależnie o wartości asymetrii napięć fazowych, bądź tylko jako wymuszającego. Program pracy układu wymuszającego nie powinien ulec zmianie w razie stosowania go również jako układu tłumiącego.

Układ według wynalazku składający się z członu rozruchowego i członów opóźniających zamykanie i otwieranie stycznika i obwodu podtrzymania stycznika w stanie zamkniętym ma w obwodzie podtrzymania członu opóźniającego otwarcie stycznika włączone działający bezzwłocznie własny zestyk zwrotny i działający z opóźnieniem zwrotny zestyk członu opóźniającego zamknięcie stycznika. W obwód podtrzymania stycznika włączony jest działający bezzwłocznie zestyk przełączny członu opóźniającego otwieranie stycznika, a do styku rozwiernego tego zestyku dołączony jest drugi obwód podtrzymujący, w który włączone są: przełącznik wyboru rodzaju pracy i działający bezzwłocznie zestyk rozwierny członu rozruchowego. W drugi obwód zamykania stycznika włączone są: działający bezzwłocznie rozwierny zestyk członu opóźniającego otwarcie stycznika, bezzwłocznie działający zestyk zwrotny członu formującego impuls zamykający, przełącznik wyboru rodzaju pracy i odpadający z opóźnieniem zestyk zwrotny członu formującego impuls. W końcu w jeden obwód pobudzania członu formującego impuls włączone są: działający z opóźnieniem zestyk zwrotny członu opóźniającego otwieranie stycznika i przełącznik wyboru rodzaju pracy, a drugi obwód pobudzania tego członu przyłączony jest za działającym bezzwłocznie zestykiem rozwiernym członu rozruchowego do obwodu podtrzymania stycznika.

W innym wykonaniu układ według wynalazku składający się z członu rozruchowego, członów opóźniających zamykanie i otwieranie rozłącznika ma do obwodu zamykania rozłącznika dołączony drugi obwód zamykający, w który włączone są: działający z opóźnieniem rozwierny zestyk członu opóźniającego zamykanie rozłącznika, przełącznik wyboru rodzaju pracy, działające bezzwłocznie zestyki rozwiernie członów rozruchowego i opóźniającego otwarcie rozłącznika i odpadający z opóźnieniem zestyk zwrotny członu formującego impuls zamykający. W obwód otwierania rozłącznika włączony jest odpadający z opóźnieniem zestyk rozwierny członu formującego impuls, a nadto do obwodu tego dołączony jest drugi obwód otwierania, w który włączone są: działający z opóźnieniem rozwierny zestyk członu opóźniającego zamykanie rozłącznika, przełącznik wyboru rodzaju pracy i działający bezzwłocznie zestyk rozwierny członu opóźniającego otwieranie rozłącznika stanowiące również część obwodu zamykania rozłącznika, oraz działający bezzwłocznie zestyk zwrotny członu rozruchowego. W jeden obwód pobudzający człon formujący impuls załączający włączone są: przełącznik wyboru rodzaju pracy i działający z opóźnieniem zestyk zwrotny członu opóźniającego otwieranie rozłącznika, a drugi obwód pobudzający tego członu dołączony jest do obwodu zamykającego rozłącznik przed odpadającym z opóźnieniem własnym zestykiem zwrotnym. W obwód podtrzymania członu opóźniającego otwarcie rozłącznika włączone są działający bezzwłocznie własny zestyk zwrotny i działający z opóźnieniem zestyk zwrotny członu opóźniającego zamknięcie rozłącznika.

Przedmiot wynalazku uwidoczniono w przykładzie wykonania pokazanym na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy układu według wynalazku, fig. 2 przedstawia schemat blokowy układu w innym wykonaniu, fig. 3 przedstawia schemat blokowo-ideowy układu według wynalazku, a fig. 4 przedstawia schemat blokowo-ideowy układu w innym wykonaniu.

W układzie, którego schemat blokowy przedstawia fig. 1, a schemat blokowo-ideowy fig. 3 człon rozruchowy 1 poprzez przełącznik rodzaju pracy 2 uruchamia człon 3 formujący impuls i zamyka stycznik 4. Realizuje się w ten sposób zamykanie stycznika 4 w sytuacji, gdy doziemienie w sieci ustąpi samoczynnie przed uruchomieniem się urządzenia wymuszającego. Stycznik 4 tego urządzenia po zamknięciu się jest podtrzymywany w stanie zamkniętym w obwodzie 5 i 6, gdy urządzenie pracuje jako tłumiące asymetrię napięć fazowych, bądź w obwodach 5 i 7, gdy urządzenie pracuje jako wymuszające prąd. Wyboru obwodów podtrzymujących dokonuje się samoczynnie przez bezzwłoczny zestyk przełączny 8 członu 9 opóźniającego otwieranie stycznika 4. Człon rozruchowy 1 bezzwłocznym zestykiem rozwiernym 10 przerywa również obwód 6 podtrzymania stycznika 4 realizując przez to otwieranie tego stycznika bezzwłocznie po wystąpieniu doziemienia w sieci. Zapewnienie trwałego zamknięcia stycznika 4 w czasie tłumienia asymetrii napięć fazowych uzyskano przez uzależnienie podtrzymania się członu 9 opóźniającego otwieranie stycznika 4 w obwodzie 11 od własnego stanu pobudzenia bezzwłocznym zestykiem zwiernym 12 i stanu zadziałania członu 13 opóźniającego zamykanie stycznika 4 działającym z opóźnieniem zestykiem zwiernym 14 tego członu.

W ten sposób zapewniono działanie członu 9 opóźniającego otwieranie stycznika 4 tylko w czasie wymuszania prądu. Impulsy zamykające stycznik 4 do tłumienia asymetrii napięć uzyskuje się przez uruchomienie członu 3 formującego impuls zamykający dwoma obwodami pobudzającymi 15 i 16. Włączony w obwód pobudzania 15 działający z opóźnieniem zestyk zwierny 17 członu 9 opóźniającego otwieranie stycznika 4 uruchamia człon 3 formujący impuls i zamyka ponownie ten stycznik bezpośrednio po zakończeniu cyklu wymuszania, niezależnie od wartości asymetrii napięć fazowych. Włączony w obwód pobudzający 16 i w obwód 6 podtrzymania stycznika bezzwłoczny zestyk rozwierny 10 członu rozruchowego 1 po odwzbudzeniu się tego członu zamyka się uruchamiając człon 3 formujący impuls i zamyka stycznik 4 bezpośrednio po odwzbudzeniu się tego członu, czyli po ustąpieniu doziemienia w sieci. Zamykanie stycznika 4 do wymuszania realizowane jest w obwodzie 18, a do tłumienia asymetrii napięć w obwodzie 19. Włączony w obwód 19 odpadający z opóźnieniem zestyk zwierny 20 członu 3 formującego impuls realizuje zamknięcie stycznika 4, zaś połączony szeregowo z nim bezzwłoczny zestyk zwierny 21 tego członu 3 umożliwia zamknięcie stycznika nawet, gdy asymetria napięć jest taka duża, że powoduje pobudzenie członu rozruchowego 1.

W innym wykonaniu układu, którego schemat blokowy przedstawia fig. 2, a schemat blokowo-ideowy fig. 4, człon rozruchowy 1 bezzwłocznym zestykiem rozwiernym 10 włączonym w obwód pobudzający 16 członu 3 formującego impuls i człon 9 opóźniający otwieranie rozłącznika 22 działającym z opóźnieniem zestykiem zwiernym 17 włączonym w obwód pobudzający 15 członu 3 formującego impuls uruchamiają ten człon, poprzez przełącznik wyboru rodzaju pracy 4 i zamykają rozłącznik 22. Następuje dzięki temu zamknięcie rozłącznika 22 po zakończeniu cyklu wymuszania. Włączenie w obwód pobudzający 16 bezzwłocznego zestyku rozwiernego 23 członu 9 opóźniającego otwieranie i działającego z opóźnieniem zestyku rozwiernego 24 członu 13 opóźniającego zamykanie ma na celu niedopuszczenie do pobudzenia członu 3 formującego impuls w czasie wymuszania. Zestyki te wraz z bezzwłocznym zestykiem zwiernym 25 członu rozruchowego 1 tworzą również obwód 26 otwierania rozłącznika 22 w razie wystąpienia doziemienia w sieci elektroenergetycznej. Obwód ten jest dołączony do obwodu 27 otwierania rozłącznika 22 po cyklu wymuszania. W obwód otwierania 27 jest włączony odpadający z opóźnieniem zestyk rozwierny 28 członu 3 formującego impuls. Zestyk ten zapobiega wielokrotnemu zamykaniu i otwieraniu rozłącznika 22 podczas zamykania go przez człon 3 formujący impuls. W czasie doziemienia w sieci rozłącznik 22 jest zamykany przez człon opóźniający 13 w obwodzie 18.

Zapewnienie działania członu 9 opóźniającego otwieranie rozłącznika 22 uzyskano przez uzależnienie jego podtrzymania w obwodzie 11 od własnego stanu pobudzenia bezzwłocznym zestykiem zwiernym 12 i stanu zadziałania członu 13 opóźniającego zamykanie rozłącznika 22 działającym z opóźnieniem zestykiem zwiernym 14 tego członu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ do wymuszania składowej czynnej doziemnego prądu zwarciovowego i tłumienia asymetrii napięć fazowych w kompensowanych sieciach elektroenergetycznych złożony z członu rozruchowego, członów opóźniających zamykanie i otwieranie stycznika, obwodów zamykania i podtrzymania w stanie zamkniętym stycznika, **znamienny tym**, że w obwód (11) podtrzymania członu (9) opóźniającego otwarcie stycznika (4) włączone są: działający z opóźnieniem zestyk zwierny (14) członu (13) opóźniającego zamykanie stycznika (4) i bezzwłoczny zestyk zwierny (12) członu (9) opóźniającego otwieranie stycznika (4) nadto w obwód (5) podtrzymania stycznika (4) włączony jest bezzwłoczny zestyk przełączny (8) członu (9) opóźniającego otwieranie stycznika (4), a do styku rozwiernego tego zestyku (8) dołączony jest drugi obwód podtrzymujący (6) stycznika (4), w którym włączone są: przełącznik wyboru rodzaju pracy (2) i bezzwłoczny zestyk rozwierny (10) członu rozruchowego (1), dalej w drugi obwód (19) zamykania stycznika (4) włączone są: bezzwłoczny zestyk zwierny (21) członu (3) formującego impuls, przełącznik wyboru rodzaju pracy (2) i odpadający z opóźnieniem zestyk zwierny (20) członu (3) formującego impuls, wreszcie w jeden obwód pobudzania (15) członu (3) formującego impuls włączone są działający z opóźnieniem zestyk zwierny (17) członu (9) opóźniającego otwieranie stycznika (4) i przełącznik rodzaju pracy (2), a drugi obwód pobudzania (16) tego członu (3) dołączony jest do obwodu (6) podtrzymania stycznika (4) za bezzwłocznym zestykiem rozwiernym (10) członu rozruchowego (1).

2. Układ do wymuszania składowej czynnej doziemnego prądu zwarciovowego i tłumienia asymetrii napięć fazowych w kompensowanych sieciach elektroenergetycznych złożony z członu rozruchowego, członów opóźniających zamykanie i otwieranie rozłącznika, **znamienny tym**, że do obwodu (18) zamykania rozłącznika (22) dołączony jest drugi obwód (19) zamykania, w który włączone są: działający z opóźnieniem rozwierny zestyk (24) członu (13) opóźniającego zamykanie rozłącznika (22), przełącznik wyboru rodzaju pracy (2), bezzwłoczny zestyk rozwierny (23) członu (9) opóźniającego otwarcie rozłącznika (22), bezzwłoczny zestyk rozwierny (10) członu rozruchowego (1) i odpadający z opóźnieniem zestyk zwierny (20) członu (3) formującego impuls, dalej w obwód (27) otwierania rozłącznika (22) włączony jest odpadający z opóźnieniem zestyk rozwierny (28) członu (3) formującego impuls, a nadto do obwodu tego dołączony jest drugi obwód (26) otwierania, w który włączone są: działający z opóźnieniem rozwierny zestyk (24) członu (13) opóźniającego zamykanie rozłącznika (22), przełącznik rodzaju pracy (2) i bezzwłoczny zestyk rozwierny (23) członu (9) opóźniającego otwieranie rozłącznika (23), stanowiące również część obwodu (19) zamykania rozłącznika (22), oraz bezzwłoczny zestyk zwierny (25) członu rozruchowego (1), następnie w jeden obwód (15) pobudzający człon (3) formujący impuls włączone są: przełącznik rodzaju pracy (2) i działający z opóźnieniem zestyk zwierny (17) członu (9) opóźniającego otwieranie rozłącznika (22), drugi obwód (16) pobudzający człon (3) dołączony jest do obwodu (19) zamykającego rozłącznik (22) przed odpadającym z opóźnieniem własnym zestykiem zwiernym (20), zaś w obwód (11) podtrzymania członu (9) opóźniającego otwieranie rozłącznika (22) włączone są: działający z opóźnieniem zestyk zwierny (14) członu (13) opóźniającego zamykanie i bezzwłoczny zestyk zwierny (12) członu (9) opóźniającego otwieranie rozłącznika (22).

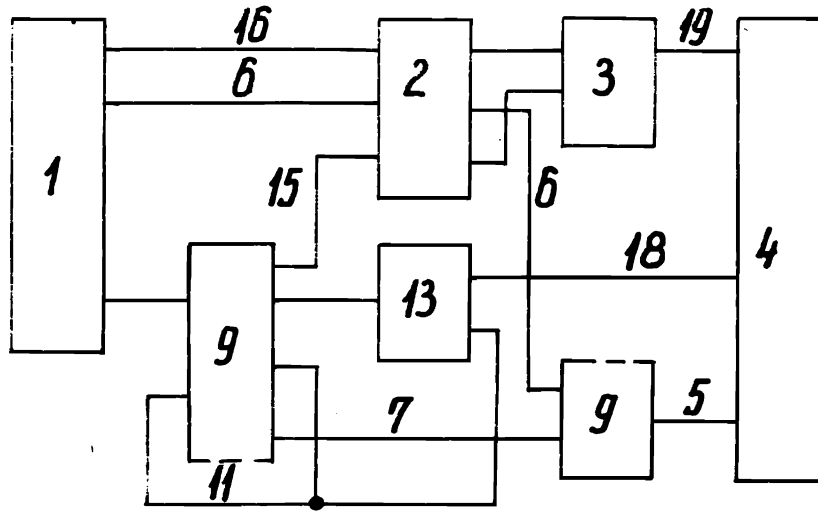


fig. 1

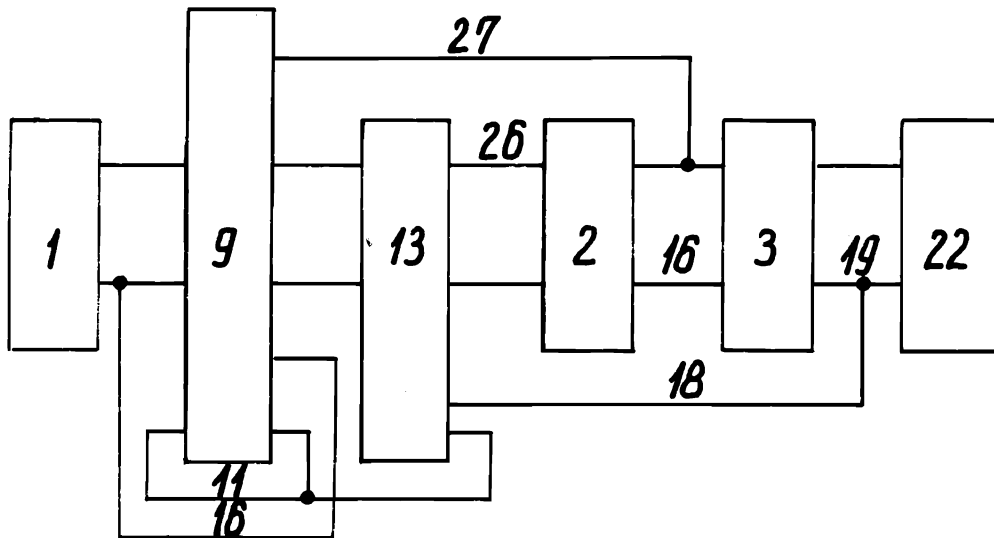


fig 2

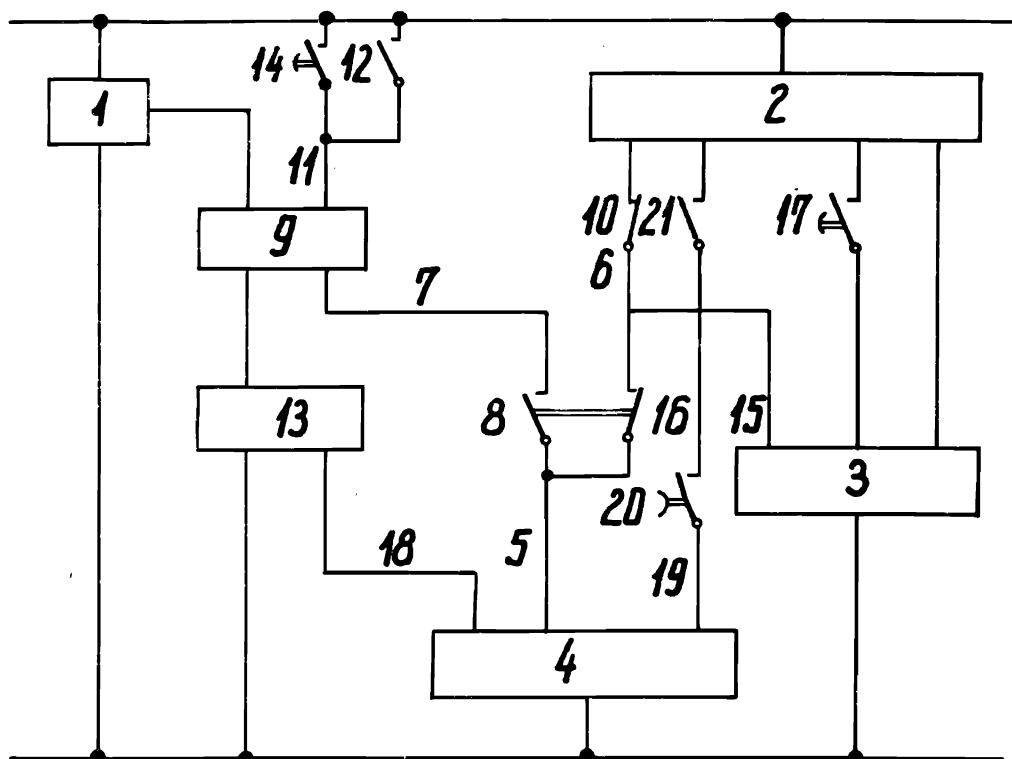


fig 3.

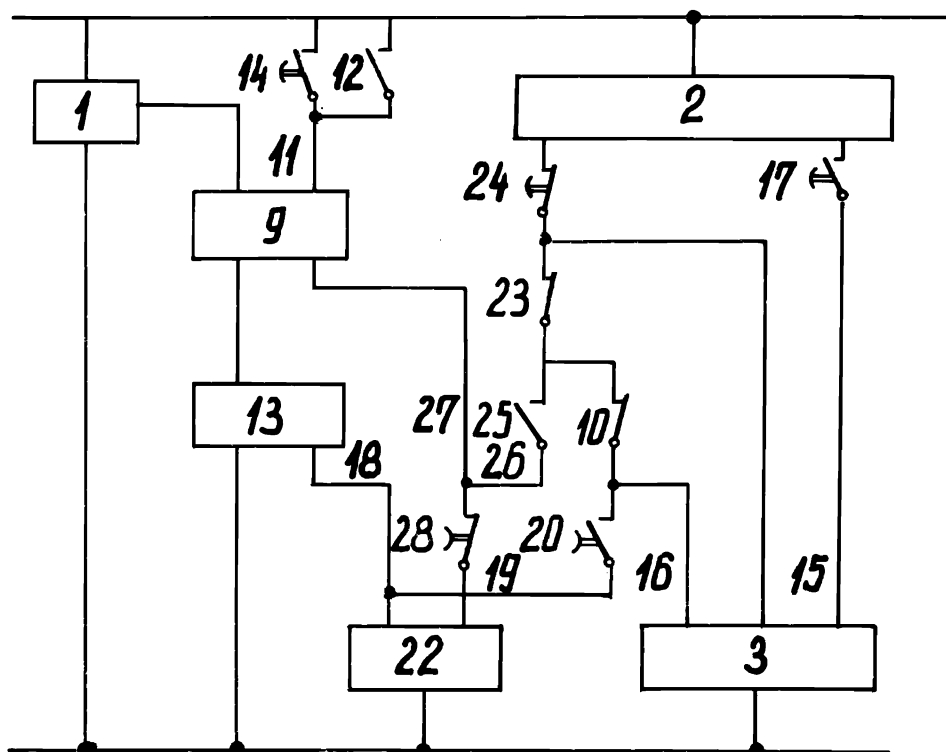


fig 4.