



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 20.IV.1966 (P 114 144)

Pierwszeństwo: 01.II.1966 Niemiecka
Republika
Demokratyczna

Opublikowano: 31.VII.1970

Kl. 52 a, 55/04

MKP D 05 b, 69/10

UKD

Współtwórcy wynalazku: Friedrich Lafrentz, Eugen Petrowitz, Karl
Heinz Paukert
Właściciel patentu: VEB Nähmaschinenwerke Altenburg, Altenburg
(Niemiecka Republika Demokratyczna)

Elektroniczny układ sterujący do napędu maszyn szwalniczych

1

Przedmiotem wynalazku jest elektroniczny układ sterujący do napędu maszyn szwalniczych.

Znane są układy sterujące do napędu maszyn szwalniczych, których szybkobieżny napęd główny jest połączony z napędem pomocniczym poprzez przekładnię redukcyjną, które są najczęściej wyposażone w przełączające urządzenie sprzężone na dużą lub małą ilość obrotów.

W znanym napędzie przy sprzęganiu go z szybkobieżnym napędem głównym włącza się włącznik połączony z układem dźwigni, uruchamianym za pomocą rozrusznika pedałowego. Włącznik ten wyłącza się po rozprężeniu za pomocą układu dźwigni rozrusznika pedałowego. Do włączania sprzęgła elektromagnetycznego napędu pomocniczego o małych obrotach, służy przełącznik, a do regulacji obrotów wału maszyny do szycia służy prądnica z miernikiem obrotów, natomiast do włączania i wyłączania wału maszyny do szycia i do ustawiania jej igielnicy służy synchronizator, składający się z trzech pierścieni ślizgowych.

Tego rodzaju napędy maszyn do szycia, uruchamiane za pomocą czynników pośredniczących mechanicznych wykonanych na przykład w postaci pierścieni ślizgowych, mają tę niedogodność, że oprócz pierścieni ślizgowych i szczotek synchronizatora wyposażone są również w szybko zużywające się przełączniki i lampy, które wymagają ciągłego dozoru.

2

Inne znane elektryczne urządzenie napędowe do maszyn szwalniczych, którego układ sterujący jest zasilany z sieci prądu zmiennego poprzez transformator i mostek prostowniczy, ma pomiędzy stale wirującym silnikiem napędowym i napędzaną częścią, sterowane elektrycznie sprzęgło i sterowany elektrycznie hamulec oraz układy do zatrzymywania napędu w określonym położeniu, przy czym sprzęgło wykonane w postaci elektromagnetycznego sprzęgła ciernego i hamulec działający przy unieruchomionym sprzęgle sterowane są za pomocą jednego lub kilku tranzystorów. Układy włączające, które służą do uruchamiania napędu w określonym położeniu oraz cewka wzбудzająca sprzęgło i hamulec leżą bezpośrednio w obwodzie roboczym tranzystorów.

Do sterowania hamulca służy pierwszy tranzystor, a do zatrzymywania napędu służy drugi tranzystor, który steruje sprzęgło, przy czym tranzystor ten uruchamia sprzęgło poprzez potencjometr, zanim nastąpi zadziałanie hamulca.

Także przy tego rodzaju elektromechanicznie pracującym układzie wymagany jest dozór, ponieważ przełączniki i potencjometr współdziałający ze stykiem ulegają zużyciu.

Znane są jeszcze wysokosprawne napędy do maszyn szwalniczych w przemyśle konfekcyjnym, w którym stosuje się stabilne przełączniki o stosunkowo dużych okresach nieczułości, przy czym przełączniki te muszą być niewrażliwe na wstrząsy,

ponieważ maszyna do szycia mocno drga. Z tego też powodu napędy te wymagają również ciągłego dozoru.

Ponadto znane jest urządzenie sterujące do napędu maszyn szwalniczych, wyposażone w połączony z ramienia wału maszyny szwalniczej człon sterujący, którego krańcowa część obrotowa świetlna, ustawiona koncentrycznie do osi ramienia wału i posiadająca co najmniej jedno wcięcie, ma postać fotoelektrycznego włącznika, którego źródło światła znajduje się wewnątrz końcowej części świetlnej i układ przełączany tej części, umieszczone są na zewnątrz krańcowej części świetlnej. Dlatego czujnik jest nieczuły wskutek wycięcia wykonanego w krańcowej części świetlnej.

Celem wynalazku jest skonstruowanie takiego elektrycznego układu sterującego, który eliminowałby wady dotychczas znanych układów, pracujących przeważnie z przekaźnikami, stykami włączającymi i ślizgowymi pracującymi w układach lampowych oraz wyeliminowanie zanieczyszczeń napędu, wstrząsów lamp i części elektromechanicznych oraz zmniejszenia obciążenia styków i dużych naprężeń układów sterujących w maszynie do szycia.

Cel ten został osiągnięty dzięki zastosowaniu w maszynie do szycia elektronicznego układu sterującego, którego napęd pomocniczy uruchomiany przez stale wirujący wał silnika ma przekładnię redukcyjną, sprzęgło sterowane elektromagnesem oraz nadajnik impulsów, który jest zsynchronizowany z wałem silnika maszyny i elektroniczny układ sterujący, a do wyboru każdorazowego pożądanego położenia igielnicy służy włącznik, zaś do rozdzielenia siły pomiędzy włącznikiem i sprzęgłem służy urządzenie mechaniczne współpracujące z urządzeniem do szycia maszyny szwalniczej. Ten układ sterujący zawiera multiwibrator bistabilny połączony z nadajnikiem, który od strony wejścia jest połączony z miernikiem obrotów zawierającym dołączony szeregowo układ — RC i diodę, która jest dołączona do bazy pierwszego tranzystora bistabilnego stopnia kluczującego poprzez opornik, a pomiędzy przewodem sieciowym o ujemnym potencjale i bazą powyższego tranzystora dołączony jest drugi układ — RC również z diodą, zaś pomiędzy bazą drugiego tranzystora tegoż stopnia a włącznikiem przewodu sieciowego o ujemnym napięciu umieszczony jest trzeci układ RC. W stopniu sieciowym między transformatorem sieci a mostkiem prostowniczym umieszczony jest również wyłącznik.

Dzięki pierwszemu układowi — RC osiąga się odpowiedni korzystny czas wyłączania sprzęgła elektromagnetycznego. Wprowadzenie diody przez układ RC, znajdujący się pomiędzy przewodem sieciowym o ujemnym potencjale a bazą pierwszego tranzystora wyeliminowało niepotrzebne włączenie maszyny szwalniczej przy występujących ewentualnie szczytach naprężeń. Drugi układ RC, który przy uruchomieniu włącznika otrzymuje jednorazowy impuls, powoduje osiągnięcie stabilnego położenia stopnia kluczującego oraz włączanie i wyłączanie sprzęgła elektromagnetycz-

nego. Jednocześnie z uruchomieniem tego włącznika bistabilny multiwibrator jest tak przełączony, że w nadajniku sterującym włącza się fotodioda, która unieruchamia w drugim ustawieniu maszynę do szycia.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia elektroniczny układ sterujący, a fig. 2 — schemat elektryczny urządzenia sterującego.

Na fig. 1 w preselekcyjnym stopniu kluczującym znajduje się bistabilny multiwibrator **A**, wykonany na tranzystorach **T₁**, **T₂** i z oporników **R₁** ÷ **R₆**.

Dalsze istotne elementy układu według wynalazku przedstawionego na fig. 1 stanowi elektryczny miernik obrotów **C** z tranzystorem **T₃**, z opornikami **R₇**, **R₈** i **R₉** oraz z diodą **D₃**, kondensatorem **C₁** i z nadajnikiem **B**, a ponadto bistabilny stopień kluczujący **F** z tranzystorami **T₄**, **T₅** i z dołączonym do jego wyjścia stopniem włączającym **H**, który steruje elektromagnesem **Km**. Przy zmiennym napięciu w części sieciowej **N** powstają w obwodach wtórnych transformatora oraz w układach prostownika wymagane napięcia zasilające, uzależnione od potencjału masy. Pomiedzy transformatorem sieciowym i mostkiem prostowniczym **G** znajduje się włącznik **S₃**, umożliwiający wyłączenie wolnego biegu maszyny do szycia.

Przez krótkotrwałe przestawienie włącznika **S₁**, podłączonego do ujemnego napięcia zasilającego części sieciowej **N**, w inne położenie, multiwibrator bistabilny **A** jest dołączony tak, że na jego, wyjściu **A₁** powstaje duże ujemne napięcie wyjściowe, zaś na jego drugim wyjściu **A₂** powstaje małe napięcie wyjściowe. W drugim niewidocznym na rysunku położeniu włącznika **S₂** multiwibrator bistabilny **A** dołącza się w przeciwne położenie tak, że na wyjściu **A₂** powstaje duże, ujemne napięcie, a na wyjściu **A₁** powstaje małe ujemne napięcie. Oba włączniki **S₁** i **S₂** uruchamiane są tylko na przemian za pomocą układu dźwigni. Przy każdym połączeniu jednego z obu włączników **S₁** lub **S₂** z zaznaczonego na rysunku położenia spoczynkowego w niezaznaczone na rysunku położenie robocze, stopień kluczujący **F** przedstawiony jest poprzez trzeci układ RC, **C₃**, **R₁₃** i opornik **R₁₅** w takie położenie, w którym tranzystor **T₆** podłączony na jego wyjściu **A₄** włącza elektromagnes **Km**. Nadajnikowi **B** podłączonemu do wejść **A₁**, **A₂** multiwibratora bistabilnego **A** podporządkowane są fotodiody **F₁**, **F₂**, oświetlane i osłanianie naprzemian przez zewnętrzne źródło światła **Li** w takt obracającej się bramki świetlnej nadajnika **B**. Jeżeli na wyjściu **A₁** jest duże napięcie ujemne, to wówczas napięcie to włącza się poprzez fotodiodę **F₁** i diodę **D₁** na wyjście **A₃** nadajnika **B**, i przechodzi poprzez opornik **R₇** elektronicznego miernika obrotów **C** do bazy tranzystora **T₃** i odyka ten tranzystor.

Z uwagi na to, że oświetlenie fotodiody **F₁** pod określonym kątem z górnej igielnicy jest osiągnięte przez bramkę świetlną **E** nadajnika **B**, zgodnie z fig. 2, przeto napięcie ujemne przeznaczone do tranzystora **T₃** przerywa się i powoduje powstawanie na kolektorze tranzystora **T₃** w punk-

cie **P** ujemnego impulsu, którego szerokość zależy od czasu trwania osłonięcia fotodiody **F**₁, a więc od prędkości obrotu bramki świetlnej **E** nadajnika **B**. Kondensator **C**₁ układu RC, dołączonego na kolektor tranzystora **T**₃, jest ładowany ujemnie przez ten impuls. Po zakończeniu działania impulsu kondensator **C**₁ jest znowu krótkotrwale wyładowywany poprzez opornik **R**₉ i diodę **D**₃. Wskutek tego powstaje w czasie działania każdego impulsu napięcie kluczujące o ujemnej biegunowości, której amplituda zależy od szerokości impulsu, a tym samym od prędkości obrotu bramki świetlnej **E** nadajnika **B**. Za elektronicznym miernikiem obrotów **C** umieszczony jest, składający się z tranzystorów **T**₄ i **T**₅, bistabilny stopień **F**, który wskutek odetkania tranzystora **T**₄ i zatkania tranzystora **T**₅ znajduje się w stanie kluczującym, przy czym amplituda napięcia zależna od ilości obrotów zasila poprzez regulacyjny dzielnik napięciowy **R**₁₀ diodę **D**₄ i drugi opornik **R**₁₁ bazę tranzystora **T**₅. Pętla dzielnika napięciowego **R**₁₀ jest z jednej strony połączona poprzez diodę **D**₄ i opornik **R**₁₁ z wejściem stopnia **F** a z drugiej strony jest umieszczona pomiędzy przewodem **L** i jest połączona szeregowo z drugą diodą **D**₅ poprzez drugi układ RC, **R**₁₂, **C**₂. W ten sposób przy włączaniu silnika maszyny do szycia napięcie uniemożliwia niezamierzony rozruch maszyny do szycia, a transformator **T**₅ ulega wzbudzeniu. Biegunowość napięcia jest tak ustawiona, że przy wystarczającej amplitudzie napięcia bistabilny stopień **F** przełącza się w drugie stabilne położenie spoczynkowe. Amplituda napięcia jest regulowana za pomocą dzielnika napięciowego **R**₁₀ i umożliwia nastawienie bistabilnego stopnia **F** na najmniejszą ilość obrotów, przy której bistabilny stopień **F** przełącza się w drugie stabilne położenie. Pomiedzy bazą tranzystora **T**₄ a włącznikiem **S**₂, umieszczony jest trzeci układ RC, **R**₁₃, **C**₃, który przy przełączaniu włącznika **S**₂ w drugie nieznaczne na rysunku położenie otrzymuje krótki impuls i wzbudza tranzystor **T**₄ oraz przełącza stopień bistabilny **F** w położenie, w którym tranzystor **T**₆ umieszczony przy wyjściu elektromagnesu **Km** w obwodzie prądu jest tak sterowany, że elektromagnes **Km** wzbudza się i wskutek tego maszyna do szycia uruchamia się za pomocą napędu pomocniczego przy małej ilości obrotów. Z uwagi na to, że wskutek uruchomienia włącznika **S**₂ przełącza się również stopień preselekcyjny **A**, przeto druga fotodioda **F**₂ znajdująca się w nadajniku **B** otrzymuje na wyjściu **A**₂ wysokie napięcie ujemne. Powoduje to, po mniej więcej pół obrocie opisanego urządzenia, powstawanie napięcia kluczującego na bazie tranzystora **T**₃ i przełączenie stopnia bistabilnego **F** w jego stan spoczynku. Wskutek tego elektromagnes **Km** nie jest pod działaniem prądu i maszyna do szycia

jest unieruchomiona. W ten sposób możliwe jest, że przy uruchomieniu włącznika **S**₁ w swoje nieuwidocznione na rysunku położenie robocze maszyna do szycia jest napędzana przy wolnych obrotach.

Jeżeli włącznik **S**₁ osiąga swe położenie spoczynkowe, to wówczas stopień bistabilny **F** jest poprzez nadajnik **B** i miernik obrotów **C** unieruchomiony, a maszyna do szycia jest również w stanie spoczynku.

Jeżeli włącznik **S**₁ jest włączony, to stopień bistabilny **F** przełącza się i powoduje unieruchomienie maszyny do szycia przy małej ilości jej obrotów. W tym przypadku nie ma potrzeby ustawiania włącznika **S**₂ w jego położenie spoczynkowe tylko przy następnym impulsie wywoływanym przez nadajnik **B**, połączony z miernikiem obrotów **C** bistabilny stopień **F** osiąga swe położenie spoczynkowe, a maszyna do szycia jest również unieruchomiona.

Jeżeli maszyna do szycia ma większą ilość obrotów, to elektromagnes **Km** może być w każdym przypadku wyłączony dopiero wówczas, kiedy wolna ilość obrotów osiągnie amplitudę napięcia, a bistabilny stopień **F** uzyska próg zadziałania.

Elektroniczny układ sterujący pozwala na wyeliminowanie uszkodzeń oraz umożliwia istotne skrócenie czasu jego włączania i wyłączania.

Zastrzeżenie patentowe

Elektroniczny układ sterujący do napędu maszyn szwalniczych, którego napęd pomocniczy, uruchamiany przez stale wirujący wał silnika ma przekładnię redukcyjną, sprzęgło sterowane elektromagnesem oraz nadajnik impulsów zsynchronizowany z wałem silnika maszyny i tranzystorowy układ sterujący, a do wyboru każdorazowego pożądanego położenia igielnicy służy włącznik, zaś do rozdzielenia siły pomiędzy włącznikiem i sprzęgłem służy urządzenie mechaniczne współpracujące z urządzeniem do szycia maszyny szwalniczej, **znamienny tym**, że zawiera multiwibrator bistabilny (**A**) połączony z nadajnikiem (**B**), który od strony wejścia jest połączony z miernikiem obrotów (**C**) zawierającym dołączony szeregowo układ RC, (**R**₉, **C**₁) i diodę (**D**₃), umieszczoną przed drugim opornikiem (**R**₁₁) połączonym z bazą tranzystora (**T**₅) bistabilnego stopnia kluczującego (**F**), leżącego przy przewodzie (**L**) części sieciowej (**N**), przy czym pomiędzy przewodem (**L**) i bazą tranzystora (**T**₅) podłączony jest szeregowo z drugą diodą (**D**₅) drugi układ RC, (**R**₁₂, **C**₂), zaś pomiędzy bazą drugiego tranzystora (**T**₄) tego stopnia, a włącznikiem (**S**₂) przewodem (**L**) umieszczony jest trzeci układ RC (**R**₁₃, **C**₃) zaś pomiędzy transformatorem sieciowym a mostkiem prostowniczym (**G**) umieszczony jest wyłącznik (**S**₁).

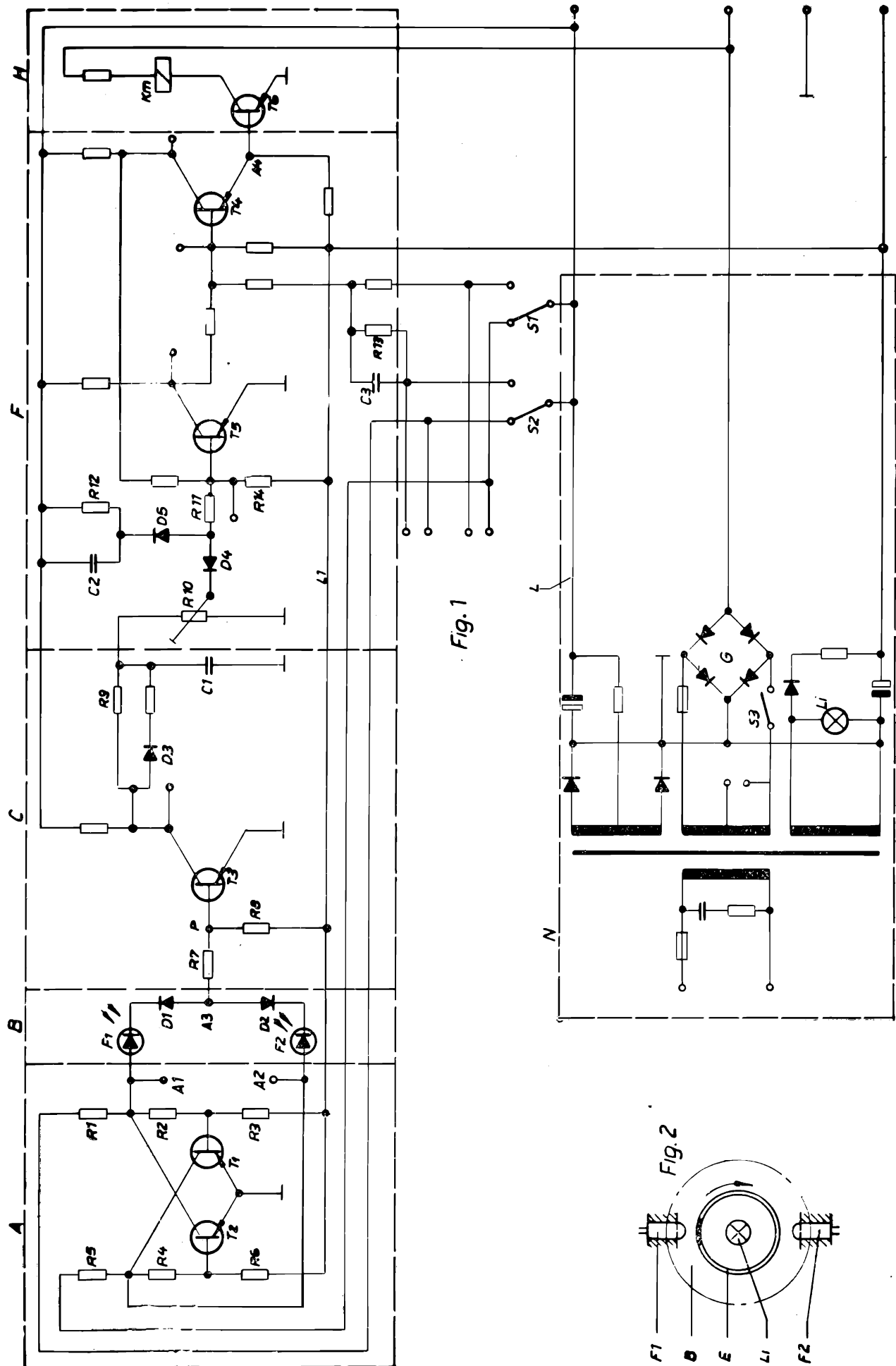


Fig. 1

Fig. 2