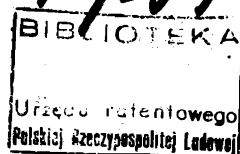




B23K 11/24



POŁSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 47878

Kl. 21 h, 29/20
Kl. internat. H 05 b

Instytut Spawalnictwa*)

Gliwice, Polska

Synchroniczny stycznik ignitronowy do sterowania oporowej zgrzewarki punktowo-liniowej

Patent dodatkowy do patentu nr 47877

Patent trwa od dnia 20 czerwca 1962 r.

Przedmiotem patentu głównego nr 47877 jest synchroniczny stycznik ignitronowy, zaopatrzony w zespół z podwójną triodą i przesuwnikiem fazowym do przekształcania impulsów prostokątnych wytwarzanych przez tyratronowy generator tych impulsów na impulsy trójkątne, sterujące zapłonem ignitronów, umożliwiając przesunięcie fazowe tego zapłonu, a dzięki temu regulację mocy zgrzewania.

Przedmiotem niniejszego patentu jest synchroniczny stycznik ignitronowy do sterowania oporowej zgrzewarki punktowo-liniowej, który dzięki dokładnej regulacji czasu i mocy zgrzewania umożliwia zgrzewanie metali lekkich kolorowych oraz stali stopowych.

Synchroniczny stycznik ignitronowy według wynalazku tym różni się od stycznika według

patentu głównego, że jest zaopatrzony w dodatkowe zespoły umożliwiające programowane zgrzewanie punktowe, a mianowicie w zespół sterujący dociskiem elektrod po ukończonym zgrzewaniu w celu poprawienia jakości zgrzeiny, zespół sterujący podnoszeniem elektrod w celu przesunięcia zgrzewanego elementu do następnego punktu zgrzewania oraz w przełącznik umożliwiający przełączanie zgrzewarki na zgrzewania punktowe lub liniowe programowane.

Wynalazek jest przykładowo wyjaśniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy synchronicznego stycznika ignitronowego do sterowania oporowej zgrzewarki punktowo-liniowej, fig. 2 — schemat zespołu stycznika do wytwarzania impulsów prostokątnych, odmierzających czas bezpośredniego zgrzewania, fig. 3 — schemat zespołu do sterowania zaworów układu pneumatycznego do przesuwania

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest inż. Tadeusz Zaręba.

i docisku elektrod, fig. 4 — schemat zespołu spustowego do wyzwalania pojedynczych impulsów prostokątnych przy zgrzewaniu punktowym, a równocześnie do sterowania docisku wstępnego elektrod, fig. 5 — schemat zespołu do sterowania docisku końcowego po zgrzewaniu, a fig. 6 — schemat zespołu do sterowania uniesionego położenia elektrod.

Synchroniczny stycznik ignitronowy do sterowania oporowej zgrzewarki punktowo-liniowej według wynalazku składa się z układu dwóch ignitronów, połączonych w układzie odwrotnie równoległym i służących do załączania prądu zmiennego na uzwojenie transformatora zgrzewarki, z układu zapłonowego zapalającego ignitrony, z generatora tyratronowego III do wytwarzania impulsów prostokątnych odmierzających czas bezpośredniego zgrzewania, z zespołu IV synchronizującego początki i końce impulsów prostokątnych, wytwarzanych przez zespoły III, IX i X, z zespołu V przekształcającego impulsy prostokątne wytwarzane przez generator III na impulsy trójkątne sterujące zapłonem ignitronów, z układu zasilania VI, z zespołu VII, sterującego zaworami elektropneumatycznymi ruchu i docisku elektrod, z zespołu spustowego VIII, wyzwalającego pojedyncze impulsy prostokątne do spawania punkowego, a równocześnie sterującego dociskiem wstępnym tych elektrod, zespołu IX sterującego dociskiem końcowym elektrod po dokonaniu zgrzania w celu poprawienia jakości zgrzeiny, z zespołu X sterującego uniesionego położenia elektrod oraz przełącznika XI, służącego do przełączania zgrzewarki na zgrzewanie liniowe lub programowane zgrzewanie punktowe.

Zespoły I, II, IV i V stycznika według wynalazku są takie same jak opisane w patencie głównym.

Generator III (fig. 2) impulsów prostokątnych odmierzających czas bezpośredniego zgrzewania składa się z układu dwóch tyratronów T_6 i T_7 . Układ tyratronu T_6 , którego anoda jest połączona z zasilaczem Zs_4 , złożony jest z włączonego w obwód jego siatki za pośrednictwem opornika R_{16} układu czasowego C_{13} , R_{13} z nastawnym opornikiem R_{13} , umożliwiającym zmianę stałej czasowej, z układu różniczkującego składającego się z kondensatora C_{15} i opornika R_{17} , połączonych z opornikiem R_{16} za pośrednictwem przełącznika Pr_3 , który wytwarza na wyjściu (f-e) impulsy trójkątne oraz z układu różniczkującego R_{19} , C_{16} połączonych za pośrednictwem przełącznika Pr_3 i styku $1P_6$ przełącznika P_6 z katodą tyratronu T_6 i wytwarzającego na wyjściu (j-k)

impulsy trójkątne. W obwód siatki tyratronu T_6 jest ponadto włączone uzwojenie wtórne transformatora Tr_2 zespołu IV synchronizującego początek i koniec wytwarzanych impulsów prostokątnych.

Układ tyratronu T_7 jest złożony z układu czasowego C_{14} , R_{14} z regulowanym opornikiem R_{14} , umożliwiającym zmianę stałej czasowej, z zasilacza Zs_5 ujemnego napięcia połączonych za pośrednictwem przełącznika Pr_3 z jego siatką, z zasilacza Zs_5 ujemnego napięcia siatkowego połączonych za pośrednictwem styków $3P_4$ i $3P_5$ przełączników P_4 i P_5 , uzwojenia wtórnego transformatora Tr_2 oraz przełącznika Pr_3 z drugą siatką tyratronu T_7 , z opornika R_{18} łączącego ujemny biegun zasilacza Zs_4 za pośrednictwem uzwojenia wtórnego transformatora Tr_2 i przełącznika Pr_3 z siatką tyratronu T_7 oraz z opornika R_{18} włączonego równolegle do wejścia zespołu.

Zespół VII (fig. 3) do sterowania zaworów elektropneumatycznych układu przesuwającego i dociskającego elektrody składa się z przełącznika P_6 , połączonych szeregowo z wyłącznikiem różnicowym WR oraz z przełączników P_6 i P_7 , włączonych po stronie niskiego napięcia do transformatora Tr_6 , które współpracują z przyciskiem nożnym PN sterując zaworami elektropneumatycznymi ZE_1 i ZE_2 układu sterującego ruchem i dociskiem elektrod.

Zespół spustowy VIII (fig. 4), służący do jednorazowego wyzwalania impulsu prostokątnego, a równocześnie do sterowania dociskiem wstępnym elektrod składa się z tyratronu T_8 , z kondensatora C_{11} , który w stanie naładowanym przez zasilacz Zs_4 , jest przełączany za pośrednictwem styku $2P_4$ przełącznika P_4 na anodę tyratronu T_8 , z opornika katodowego R_{11} , połączonych z wyjściem (c-d) zespołu III oraz z połączonych z siatką tyratronu T_8 i zasilanego przez zasilacz Zs_5 za pośrednictwem styku $1P_4$ przełącznika P_4 układu czasowego C_{23} , R_{23} z nastawnym opornikiem R_{23} , umożliwiającym zmianę stałej czasowej układu. W obwód siatki tyratronu T_8 jest ponadto włączone uzwojenie wtórne transformatora Tr_2 zespołu IV.

Zespół IX (fig. 5) sterujący dociskiem końcowym elektrod, po wykonaniu zgrzeiny w celu poprawienia jej jakości, składa się z dwóch układów tyratronów T_{10} i T_{11} sprzęgniętych kondensatorem. Układ tyratronu T_{11} złożony jest z połączonych z jego katodą układu czasowego C_{21} , R_{21} ze zmiennym opornikiem R_{21} , umożliwiającym zmianę stałej czasowej układu i połączonym z siatką tyratronu T_{11} za pośrednictwem

opornika R_{20} oraz z zasilacza Zs_4 , połączonego z anodami obydwu tyratronów T_{11} T_{10} . W obwód jednej siatki tyratronu T_{11} jest ponadto włączono uzwojenie wtórne transformatora Tr_2 zespołu IV, a w obwód drugiej układ różniczkujący C_{18} R_{10} zespołu III.

Układ tyratronu T_{10} składa się z zasilacza Zs_7 ujemnego napięcia siatkowego, przy czym w obwód jego drugiej siatki jest włączony układ różniczkujący C_{15} R_{17} zespołu III.

Zespół X (fig. 6), służący do sterowania położenia podniesionego elektrod stanowi układ dwóch tyratronów T_{12} T_{13} , który różni się od układu tyratronów T_{10} i T_{11} zespołu IX tym, że w obwód anody tyratronu T_{12} jest włączony przekątnik T_5 , sterujący przekątnikiem P_7 zespołu VII.

Zespół XI stanowi przełącznik Pr_3 , zaopatrzony w styki 1 i p, który służy do przełączania układu sterującego na pracę w układzie programowego zgrzewania punktowego i zgrzewania liniowego.

Działanie synchronicznego stycznika ignitronowego do sterowania oporowej zgrzewarki punktowo-liniowej według wynalazku opisano poniżej.

W celu włączenia stycznika na pracę w układzie programowanego zgrzewania punktowego przełącza się przełącznik XI w położenie styków odpowiadające oznaczeniu p (fig. 1, 5 i 6), po czym po umieszczeniu zgrzewanego przedmiotu między elektrodami naciska się wstępnie dwustopniowy przełącznik nożny PN (w pierwsze położenie) wyłączając przekątnik P_6 , który zamyka styk $2P_6$ i włącza zawór elektropneumatyczny ZE_1 (fig. 3), powodując dosunięcie elektrod do powierzchni przedmiotu.

Następnie naciska się przełącznik PN w drugie położenie włączając przekątnik P_7 , którego styk $2P_7$ włącza zawór elektropneumatyczny PE_2 , powodując docisk elektrod do zgrzewanego przedmiotu.

Po uzyskaniu nastawionego docisku następuje zamknięcie styku wyłącznika różnicowego WR, który włącza przekątnik P_4 (fig. 3) powodując przełączenie przez styk $2P_4$ tego przekątnika, naładowanego zasilaczem Zs_4 kondensatora C_{11} na anodę tyratronu T_9 , a równocześnie odłączenie przez styk $1P_4$ zasilacza Zs_9 układu czasowego R_{23} C_{23} od siatki tego tyratronu T_9 (fig. 4).

Po upływie nastawionego za pomocą opornika R_{23} czasu odpowiadającego rozładowaniu kondensatora C_{23} najbliższy impuls dodatni indukowany w uzwojeniu wtórnym transformatora Tr_2 , powoduje zapłon tyratronu T_9 i rozładowanie

zasilacza Zs_4 za pośrednictwem opornika R_{11} kondensatora C_{11} , wytwarzając na wyjściu (c-d) impuls trójkątny.

Impuls ten zostaje następnie podany na opornik R_{18} zespołu III (fig. 2), powodując zapłon tyratronu T_7 , a równocześnie wygaszenie tyratronu T_8 , co jest równoznaczne z rozpoczęciem wytwarzanego przez ten zespół III impulsu prostokątnego. Czas trwania tego impulsu jest nastawiany za pomocą opornika R_{13} układu czasowego C_{13} R_{13} włączonego w obwód siatki tyratronu T_8 .

Impuls prostokątny jest podawany z zespołu III na zespół V, przekształcający go na impulsy trójkątne sterujące zapłonem ignitronów w sposób opisany w patencie głównym i powoduje punktowe zgrzanie przedmiotu znajdującego się między elektrodami zgrzewarki. Regulacja mocy zgrzewania odbywa się przez przestawienia opornika w przesuwniku fazowym zespołu V w sposób opisany w patencie głównym.

Po rozładowaniu się kondensatora C_{13} w nastawionym na oporniku R_{13} czasie, odpowiadającym żadanemu czasowi zgrzewania, najbliższy impuls dodatni indukowany w uzwojeniu wtórnym transformatora Tr_2 powoduje zapłon tyratronu T_8 i równoczesne wygaszenie tyratronu T_7 , co jest równoznaczne z ukończeniem procesu zgrzewania punktowego. Zapłon tyratronu T_8 powoduje pojawienie się napięcia dodatniego na oporniku R_{16} , które zostaje następnie różniczkowane przez układ C_{15} R_{17} wytwarzając na wyjściu (e-f) zespołu III impuls trójkątny podawany na siatkę, powodujący zapłon tyratronu T_{10} zespołu IX, a równocześnie wygaszenie tyratronu T_{11} .

Czas wygaszenia tyratronu T_{11} nastawiany za pomocą opornika R_{21} włączonego w jego obwód układu czasowego C_{21} R_{21} odpowiada dociskowi elektrod już po wykonaniu zgrzewiny w celu poprawienia jej jakości.

Po rozładowaniu się układu czasowego R_{21} C_{21} najbliższy impuls dodatni, indukowany w uzwojeniu wtórnym transformatora Tr_2 zespołu IV, powoduje zapłon tyratronu T_{11} , a równocześnie wygaszenie tyratronu T_{10} . Pojawiające się wówczas napięcie dodatnie na oporniku R_{20} , różniczkowane przez układ C_{18} R_{10} wytwarza na wyjściu (k-j) zespołu IX, impuls trójkątny, który jest następnie podawany na siatkę tyratronu T_{12} zespołu X i powoduje jego zapłon, a równocześnie wygaszenie tyratronu T_{13} . Prąd płynący przez tyratron T_{12} powoduje zadziałanie przekątnika P_5 i otwarcie przez styk $1P_5$ obwodu przekątnika P_7 , którego styk $2P_7$ (fig. 3) wyłącza

zawór ZE_2 , powodując częściowe uniesienie elektrod. Czas utrzymania elektrod w tym podniesionym położeniu, któremu odpowiada ręczne lub mechaniczne przesunięcie przedmiotu w położenie nowej zgrzeiny punktowej jest nastawiany za pomocą opornika R_{21} układu czasowego R_{21} C_{21} zespołu X (fig. 8), przy czym po upływie tego czasu najbliższy dodatni impuls indukowany w uzwojeniu wtórnym transformatora Tr_2 , powoduje zapłon tyratronu T_{13} i równoczesne wygaśnięcie tyratronu T_{12} zespołu X.

Wskutek tego przekaźnik P_5 zostaje wyłączony, a jego styk IP_5 włącza przekaźnik P_7 (fig. 3), powodując załączenie przez styk $2P_7$ zaworu ZE_2 , ponownie dosuwającego i dociskającego elektrodę do miejsca nowej zgrzeiny punktowej. Następnie cykl zgrzewania punktowego powtarza się.

W celu nastawienia stycznika na zgrzewanie liniowe przełącza się przełącznik Pr_3 (XI) w położenie odpowiadające zamknięciu styków (I). Następnie naciska się dwustopniowo przełącznik nożny PN powodując zamykanie obwodów przekaźników P_6 i P_7 , włączających kolejno w sposób wyżej opisany zawory elektropneumatyczne ZE_1 , ZE_2 , sterujące dosunięciem i dociskaniem elektrod do zgrzewanego przedmiotu.

Po uzyskaniużądanego docisku włącznik różnicowy WR (fig. 3), powoduje włączenie przekaźnika P_4 , którego styk $3P_4$ (fig. 2), odłącza zasilanie ujemnego napięcia na siatkę tyratronu T_1 , wskutek czego najbliższy impuls dodatni indukowany w uzwojeniu wtórnym transformatora Tr_2 , włączonego w jego obwód powoduje zapłon tyratronu T_7 oraz równoczesne wygaszenie tyratronu T_8 , wytwarzając na wyjściu (a-b) zespołu III impuls prostokątny. Impuls ten przekazywany jest następnie na zespół V sterujący zapłonem ignitronów, powodując włączenie zgrzewarki.

Czas impulsu zgrzewania jest nastawiany za pomocą opornika R_{13} tyratronu T_8 , a jego moc za pomocą opornika przesuwnika fazowego zespołu V w sposób opisany w patencie głównym.

Po ukończeniu impulsu, któremu odpowiada wykonanie elementarnej zgrzeiny odcinkowej następuje przerwa w przepływie prądu między elektrodami, której czas nastawiany jest za pomocą opornika R_{14} tyratronu T_7 , w sposób opisany w patencie głównym.

Następnie cykl zgrzewania powtarza się i trwa tak długo, dopóki pozostaje naciśnięty przełącznik nożny PN. Po zwolnieniu tego przełącznika PN przekaźnik P_6 zostaje wyłączony, natomiast przekaźnik P_7 jest podtrzymywany w stanie

włączonym za pomocą styków $3P_7$ i $1P_6$, wskutek czego zawory ZE_1 i ZE_2 są włączone podtrzymując docisk elektrod, który trwa dopóty, dopóki nie nastąpi rozładowanie obwodu o stałej czasu R_{13} C_{13} i zapłon tyratronu T_8 zespołu III, co jest równoznaczne z zakończeniem procesu zgrzewania. Następny zapłon tyratronu T_7 wówczas nie nastąpi, ponieważ przez zamknięty styk $3P_6$ wyłączzonego przekaźnika P_6 zostaje podane z zasilacza Zs_8 na siatkę tego tyratronu T_7 napięcie ujemne, uniemożliwiając jego zapłon.

Pojawiające się wówczas na katodzie tyratronu T_8 dodatnie napięcie jest różniczkowane przez układ C_{16} R_{19} wytwarzając na wyjściu (j-k) tego zespołu impuls trójkątny, który jest podawany na siatkę tyratronu T_{12} zespołu X (fig. 6) powodując jego zapłon, zadziałanie przekaźnika P_5 i podniesienie elektrod w sposób wyżej opisany.

Synchroniczny stycznik ignitronowy według wynalazku umożliwia wykorzystanie zgrzewarki zarówno do programowego zgrzewania punktowego jak i zgrzewania liniowego, przy czym dzięki możliwości dokładnej regulacji czasu zgrzewania (nawet przy bardzo krótkich czasach rzędu 0,02 sek.) i mocy impulsów umożliwia zgrzewanie metali lekkich kolorowych i stali stopowych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Synchroniczny stycznik ignitronowy do sterowania oporowej zgrzewarki punktowo-liniowej według patentu nr 47877, znamieny tym, że jego generator (III) impulsów prostokątnych stanowiący układ dwóch tyratronów (T_7 i T_8) jest połączony z przełącznikiem (Pr_3), który w jednym położeniu (p) odpowiadającym zgrzewaniu punktowemu łączy jedną siatkę tyratronu (T_7) z opornikiem (R_{18}), na który przekazywany jest impuls trójkątny zespołu spustowego (VIII), a drugą jego siatkę zasilaczem (Zs_7) ujemnego napięcia siatkowego, przez co blokuje ten tyratron (T_7), a równocześnie łączy opornik (R_{16}), na którym pojawia się wtedy napięcie dodatnie z układem różniczkującym (C_{15} R_{17}), powodując powstanie na wyjściu (f-e) zespołu (III) impulsu trójkątnego, przekazywanego do układu (IX) sterującego dociskiem końcowym, natomiast w drugim położeniu (I), odpowiadającym zgrzewaniu liniowemu, łączy jedną siatkę tyratronu (T_7) z uzwojeniem wtórnym transformatora (Tr_2) zespołu (IV), a drugą z układem czasowym (R_{14} C_{14}) regu-

lującym czas przerwy między sąsiednimi impulsami prostokątnymi wytwarzanymi przez zespół (III), a równocześnie odłącza układ różniczkujący (C_{15} R_{17}) od opornika (R_{16}), a tym samym zespół (X) sterujący dociskiem końcowym elektrod.

2. Stycznik według zastrz. 1, znamieny tym, że jest zaopatrzony w układ spustowy (VIII), wyzwalający pojedyncze impulsy prostokątne do spawania punktowego, który złożony jest z tyratronu (T_9), z kondensatora (C_{11}) przyłączanego w stanie naładowanym za pośrednictwem styku ($2P_4$) przełącznika (P_4) na anodę tego tyratronu (T_9) oraz z układu czasowego (C_{23} R_{23}) z nastawianym opornikiem (R_{23}) włączanego w obwód siatki tyratronu (T_9), który równocześnie steruje dociskiem wstępnym elektrod.

3. Stycznik według zastrz. 1 i 2, znamieny tym, że jest zaopatrzony w zespół (X), sterujący położeniem uniesionym elektrod, który złożony jest z układu dwóch tyratronów (T_{12}

T_{13}), przy czym siatka tyratronu (T_{13}) jest połączona z układem czasowym (R_{21} C_{21}), służącym do nastawienia czasu uniesienia elektrod, a anoda tyratronu (T_{12}) jest połączona z zasilaczem (Zs_4) za pośrednictwem przełącznika (P_5) wyłączającego za pomocą styku ($1P_5$) i przełącznika (P_7) obydwie zawory elektropneumatyczne (ZE_1 i ZE_2) sterujące ruchem i dociskiem elektrod.

4. Stycznik według zastrz. 1 — 3, znamieny tym, że siatka tyratronu (T_{12}) zespołu (X) jest połączona za pośrednictwem układu różniczkującego (C_{16} R_{16}) i przełącznika (Pr_3) oraz styku ($1P_6$) przełącznika (P_6) z katodą tyratronu (T_9) umożliwiając wykorzystanie tego zespołu (X) do sterowania przy zgrzewaniu liniowym podnoszeniem elektrod po zakończonym procesie zgrzewania.

Instytut Spawalnictwa

Zastępca: inż. Zbigniew Kamiński
rzecznik patentowy

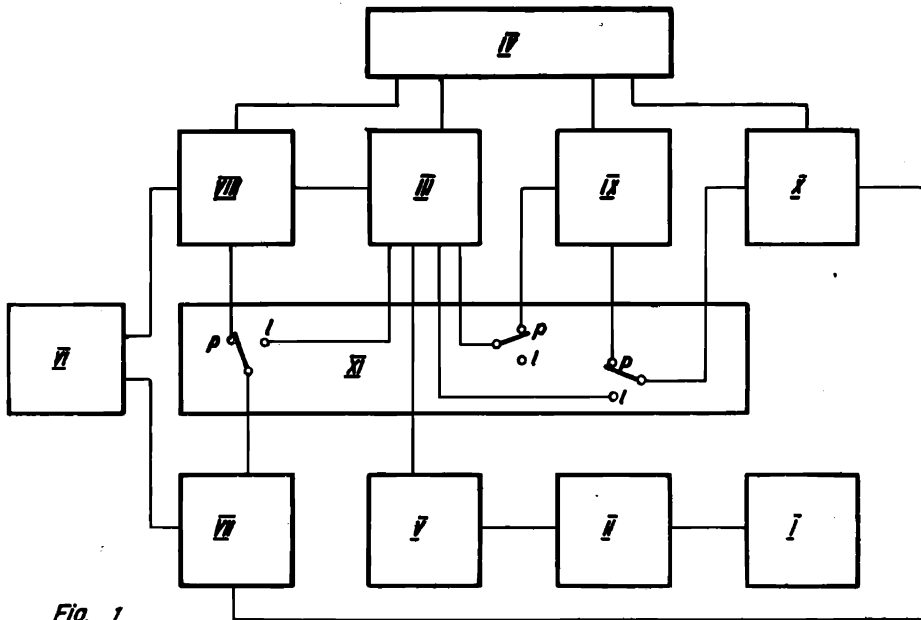


Fig. 1

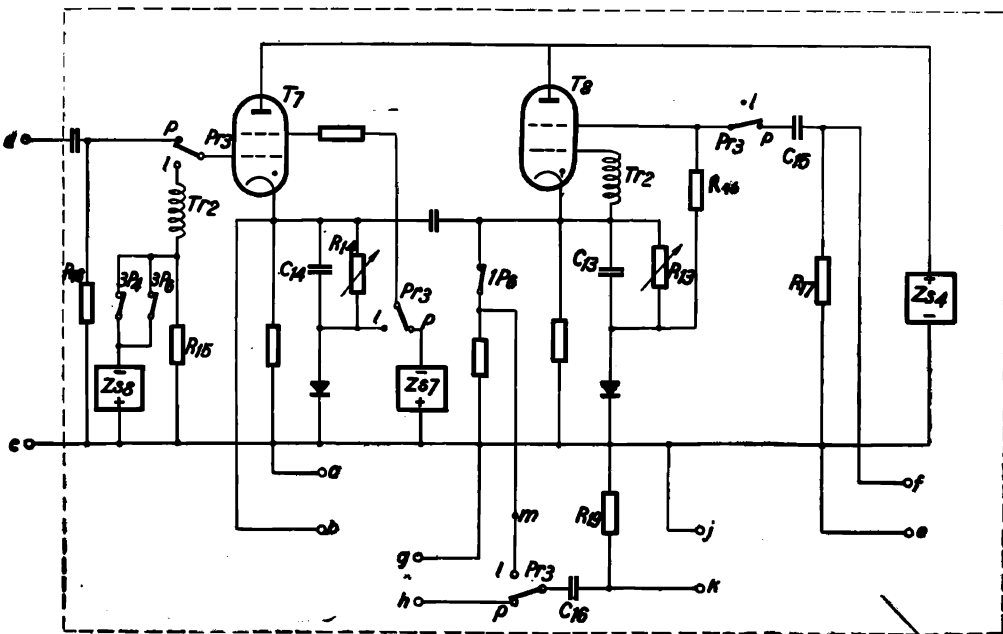


Fig. 2

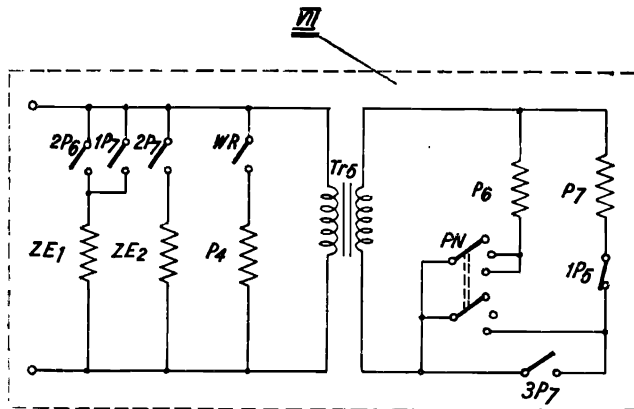


Fig. 3

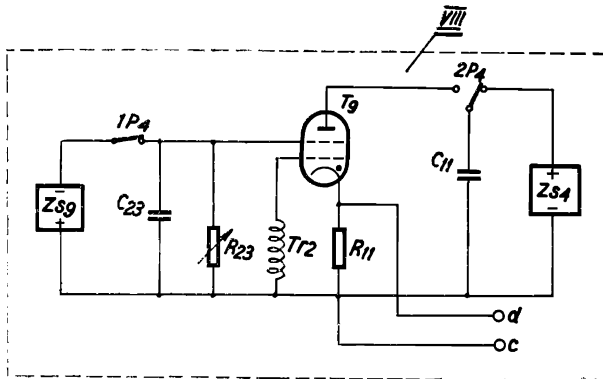


Fig. 4

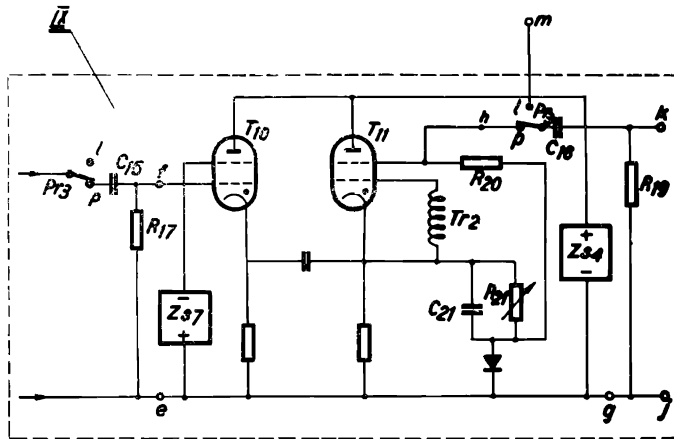


Fig. 5

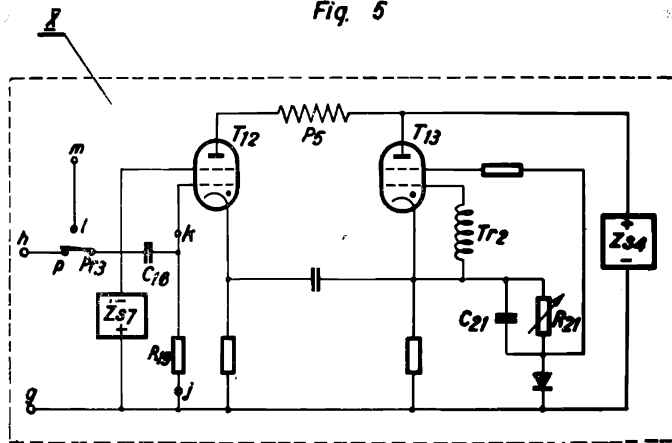


Fig. 6