

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XV.

1 Października 1933 r.

Zeszyt 19.

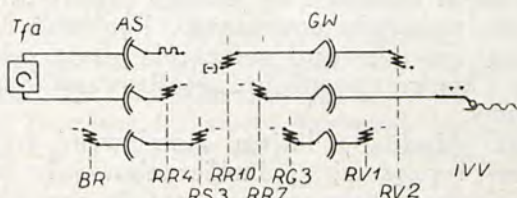
Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Czackiego 5, tel. 690-23.

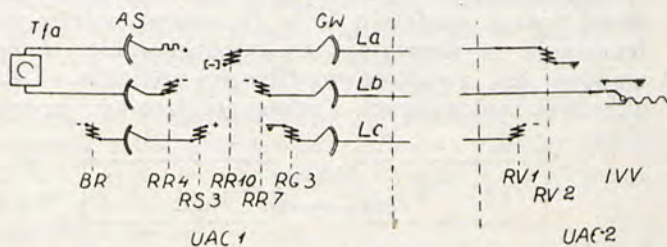
SZCZEGÓLNE ZAGADNIENIA TRAFIKU TRUNKINGOWEGO.

Inż. R. Trechciński.

I. Pod trunktrafikiem (trafikiem trunkingowym, Tn Tfk) rozumiane jest stopniowane połączenie linii sznurowej (linij sznurowych) z uwzględnieniem, że poszczególne stopnie znajdują się w dwóch lub więcej miejscach, odległych od siebie. Ostatni warunek zmusza, ze względów oszczędnościowych, projektować trafik przez możliwie małą ilość przewodów i wywołuje specjalne urządzenia sygnalizacyjne, stanowiące ważną cechę trunktrafiku.



Rys. 1a.



Rys. 1b.

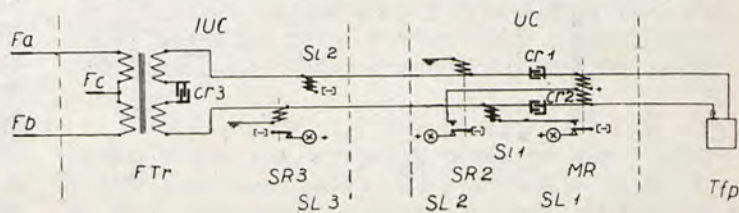
II. Przykład z dziedziny telefonji automatycznej. Na rys. 1 odtworzony jest schemat trafiku lokalnego i trunkingowego. Założono, że baterje są uziemione na biegunie dodatnim. W wypadku trunktrafiku trzeba się liczyć:

- z dodatkową opornością przewodów,
- z opornością ziemi,
- z potencjałami uziemień w różnych miejscach, które mogą być nierówne; w ostatnim wypadku różnica potencjału, dodając się lub odejmując od napięcia pracującej baterji, zmienia natężenie prądu i przez to wpływa na pracę aparatury.

III. Przykład z dziedziny telefonji międzymiastowej uwidoczniiony jest na rys. 2. Oznaczenia:

FTr — transformator,
SR2 i *SR3* — relais SSg,
SL1, *SL2* i *SL3* — lampy SSg,
MR — relais PAb,
Tfp — aparat PAb.

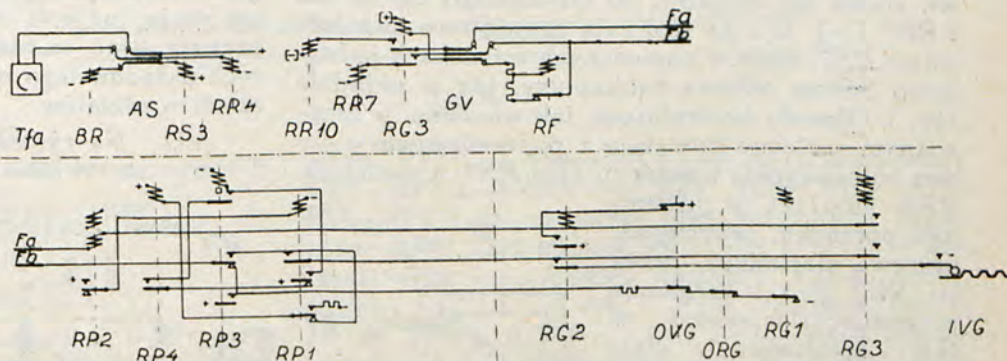
Jeżeli PAb powiesi MT, to: *MR* (—), *SL1* zapali się; *SR3* (—), *SL3* zapali się. Jeżeli *IUC* rozłączy, to *SR1* (—), *SR2* (—), *SL1* i *SL2* zapalą się.



Rys. 2.

W ten sposób stacja międzymiastowa (*IUC*) może przesygnalizować SSg do miejskiej centrali (*UC*) i odwrotnie.

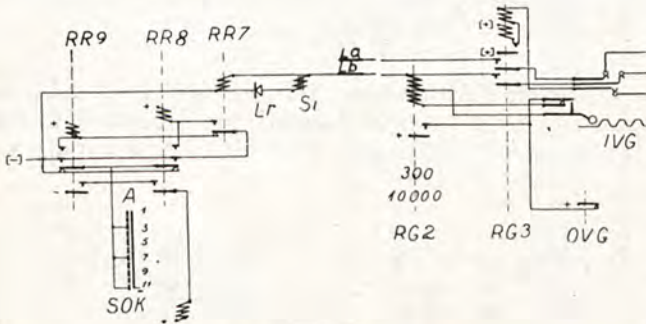
IV. Trafik trunkingowy, opisany w rozdziale II i odtworzony na rys. 1, realizowany jest według systemu trójprzewodowego (*La*, *Lb*, *Lc*). Przy większych odległościach między *UAC1* i *UAC2* powstaje zagadnienie zaoszczędzenia trzeciej żyły. Jedno z wykonań trunktrafiku według systemu dwuprzewodowego stanowi temat niniejszego rozdziału; inne — następnego — V. Wykonanie według rys. 3, jako ogólnie znane, będzie opisane w skróceniu. W aktualnym momencie będą aktywne: *BR* i *RS3*. *RG3* jest tak obliczone, że nie przelustruje na *RF*, ale przelustruje, o ile do *RF* jest dołączony testujący obwód: *Fb*, *r*, kontakty w *OVG*, *ORG* i *RG1*, —



Rys. 3.

kontrolujący przepisowy stan GW. W ostatnim wypadku RG3 (+) i RF (+), dla przytrzymania RG3 wystarczy samo RF. Startminus wystawi się według O1: +, kontakt w OVG, RG2, RP2, Fa, kontakt w RG3, RR10, startminus: RP2 (+). O2: +, RP2^a, RP1, —: RP1 (+). O3: +, RP1^b, RP3, —: RP3 (+). O4: +, RP4, RP1, —: RP4 (+). Przez RG2 (+) zostaje zastartowany GW. Bakimpulsy realizują się według O5: +, IVG^a, RG2^a, RP1^a, RP3^b, F_b, RG3^b, RR7, —: RR7 odbiera bakimpulsy. W grupie relais RP (repeater) umieszczona jest, niepokazana na rysunku, translacja, która włączy się po skończeniu bakimpulsów, kontroluje SSg i zwolni połączenie.

V. Inne rozwiązanie tegoż zagadnienia może być zrealizowane przez startowanie i bakimpulsowanie po jednym przewodzie. Zasadniczy schemat uwidoczniiony jest na rys. 4.

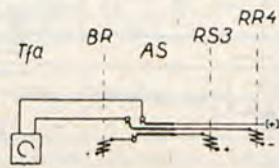


Rys. 4.

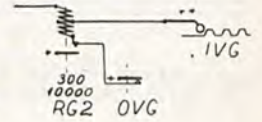
Oznaczenia

- RR9 i RR8 — relais kontrolujące,
- RR7 — relais bakimpulsów,
- Lr — prostownik,
- RG2 — startrelais,
- RG3 — relais lustrujące,
- OVG — przełącznik ruchu obrotowego,
- IVG — impulsator ruchu obrotowego.

W aktualnym momencie SOK (szeregowy przełącznik obwodów kontrolujących) staje na SOK³ i wystawia startminus według O6: +, OVG, IVG^a, RG2 — 10 000 Ω, RG2 — 300 Ω, Lb, równoległe RR7 i Si, równoległe RRG^c i RR8^c, A³_{SOK}, —: RG2 (+), ale RR7, z powodu zbyt małej wartości prądu (~ 2,2 mA) pozostaje pasywne. RG2 startuje GW; O6 zamienia się na O7: +, RG2^a, IVG^b, RG2 — 300 Ω, Lb i dalej, jak O6; teraz 10 000 Ω uzwojenie RG2 zostało wyłączone, prąd wzrasta i RR7 (+). Kiedy IVG^b zaanuluje się, a IVG^a znowu stanie się aktualne, to O7 zamieni się na O6 i RR7 (—). Si i Lr realizują prawidłowe impulsowanie RR7, które w omawianych warunkach jednako dobrze odbiera bakimpulsy, jak w układzie rys. 3. Obwody kontrolujące, jak wiadomo, w omawianym systemie powstają z poprzedzeniem o jeden półbakimpuls i przez to albo RR9, a następnie RR8, albo też w odwrotnym porządku, przyciągną, przerwą startminus, przez co RG2 (—) i zrealizują przemianę schematu w GW. Zrealizowanie startu i odbioru bakimpulsów po jednym przewodzie



(w omawianym wypadku Lb) zwalnia La, który może być zastosowany do lustracji, a po przemianie schematu — dla obwodu fonicznego. RG2 musi bardzo szybko puszczać, żeby przemiana schematu odbyła się w porę; dlatego też IVG zbudowany jest tak, aby nie zwierał 10 000-omowego uzwojenia i nie opóźniał tem odpadnięcia armatury. Można jednak przez odpowiednie dobranie ilości zwojów tak osłabić 300-omowe uzwojenie, że pomimo zwarcia 10 000-omowego relais mimo to odpadnie bardzo szybko; schemat uwidoczniiony jest na rys. 5.

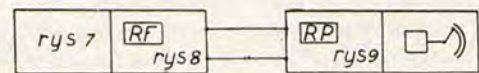


Rys. 5.

VI. Dla prawidłowego przebiegu:

a) lustracji, b) startowania i c) bakimpulsowania oporność oddzielnych przewodów nie powinna przekraczać (przy 24 V) około 400 Ω. Możliwości foniczne są znacznie większe i będą około 2 × 1 500 Ω. Przy dłuższych linjach stają się aktualne układy fantomowane, przycem należy przyjąć pod uwagę, że wtedy dla lustracji, startowania i bakimpulsowania będzie do dyspozycji jeden tylko obwód, co byłoby analogiczne w poprzednio omówionych układach do jednego przewodu i ziemi, jako przewodu powrotnego. Ponieważ bezpośredniego (metalowego) połączenia niema, więc lustracja i kontrola muszą być zrealizowane w sposób odmienny.

Dla układów z linjami metalowymi (rzeczywistymi) i prądami jednokierunkowymi można z omawianymi procesami osiągnąć (a nawet przekroczyć) możliwości foniczne, stosując translacje szybko działające; opis tych translacji będzie stanowił temat rozdziału VII. Zauważyć należy, że translacje te pozwalają na pupinizowanie przewodów, co zwiększa możliwości foniczne. Dla układów fantomowych przesygnalizować proces

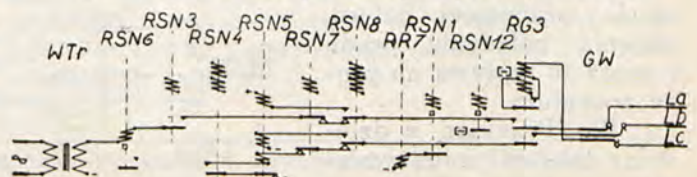


Rys. 6.

można bądź zapomocą impulsów indukcyjnych bądź tętn prądu zmiennego, odpowiednio modulowanych. Należy zwrócić uwagę, że omawiane procesy sygnalizacyjne mogą być tak szybkie, że prawidłowa praca amplifikatorów może być zrealizowana zarówno dla procesów fonicznych, jak i sygnalizacyjnych, przez co odległości geograficzne nie grają już roli, natomiast rolę dominującą zaczynają grać warunki ekonomiczne. Opis niektórych układów tego typu stanowić będzie temat dalszych rozdziałów.

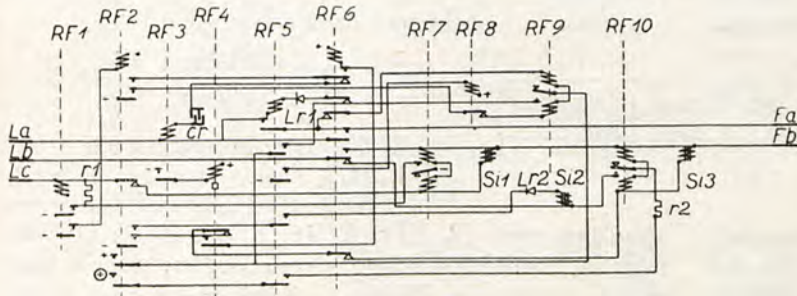
VII. Na rysunkach uwidoczniione są:

6 — zestawienie poszczególnych rysunków,



Rys. 7.

7 — schemat częściowy ACa (automatycznej centrali alarmującej),
 8 — schemat $T1a$ (translacji alarmującej),
 9 — schemat $T1p$ (translacji pożądanej).
 W aktualnym momencie na rys. 7 : BR , $RS3$, $RSN1$ i $RSN12$ będą przyciągnięte. $RG3$ lustruje według $O8$: +, $RG3$ dolne uzwojenie, $RG3$ górne



Rys. 8.

uzwojenie, L^{c}_{GW} , L_c , rys. 8, $RF2^c$, równoległe $RF7$ i $Si1$, F_b , linja, rys. 9, $RP10^d$, $RP5^c$, $RP3^c$, $RP8^e$, L_c i dalej do minusa, kontrolującego organ: $RF7$ przedstawia na $RF7^a$. $O9$: rys. 7 +, $RG3$, $RG3$, L^{c}_{GW} , L_c , rys. 8, równoległe $RF1$ i $r1$, $RF7^a$, — : $RG3$ (+), $RF1$ (+). $O10$: rys. 8, +, $RF2$, $RF1^b$, — : $RF2$ (+). Przez $RF2^c$ zostaje odłączone $RF7$, które tworzyło translację lustracyjną; $RF2^b$ włącza $RF9$ dla kontroli startu; $RF2^e$ włącza $RF10$, tworzące translację bakimpulsową. $T1p$ wystawia plus według $O11$: + z organu, rys. 9, $RP8^b$, $RP7^b$, $RP2^e$, $r1$, równoległe $RP12$ i Si . $RP5^a$, $RP10^b$, F_a , linja, rys. 8, F_a , $RF6^d$, $RF9$ przechodzi na $RF9^b$; $RP12$ pozostaje na $RP12^b$, ponieważ $RF9$ jest wysokoomowe (około 20 000 Ω) i przez to wartość prądu jest zbyt mała. Kiedy Rr wystawi startminus, to powstanie $O12$: rys. 8 +, $RF9^b$, $Lr1$, $RF5$, L_a , rys. 7, L^{c}_{GW} , przez kontakt $RSN12$ do kontrolowanego startminusa: $RF5$ (+), zapewni sobie plus przez $O13$: +, $RF2$, $RF5^c$ i $RF6^c$, $O14$: +, $RF8$, $RF5^c$, — : $RF8$ (+) i przez $RF8^a$ odłącza $RF9$. Relais $RF5$ posiada oporność około 1000 Ω ; górne uzwojenie $RG3$ (rys. 7) kilkadziesiąt omów, przez które prąd linjowy w La wzrasta do takiej wartości, że $RP12$ (rys. 9) przedstawia się na $RP12^a$ i wystawia startminus do organu (GW lub LW) według $O15$: +, L_r , $RP2$, $RP12^a$, — : $RP2$ (+).

$O16$: + w organie, startrelais ($RG2$ lub $RV2$), rys. 9, La , $RP8^b$, $RP7^b$, $RP2^a$, $RP12^a$, — : startrelais (+) i uruchamia organ.

- $O17$: +, $RP2^b$, $RP1$, — : $RP1$ (+).
- $O18$: +, $RP1^a$, $RP3$, — : $RP3$ (+).
- $O19$: +, $RP4$, $RP1^c$, r_2 , — : $RP4$ (+).

Organ nadaje bakimpulsy według $O20$: + w organie, impulsator (IVG , IVV lub IRV), kontakt w startrelais, L_b , rys. 9, $RP8^d$, $RP5^f$, $RP1^e$, $RP3^b$,

$RP5^c$, $RP10^d$, F_b , linja, rys. 8, równoległe $RF10$ i $Si3$, $RF6^b$, $RF4^a$, $RF2^e$, — : $RF10$ odbiera bakimpulsy i przekazuje je do Rr według $O21$: +, $RF2^e$, $RF5^e$, r_2 , $RF10^b$, równoległe dwa obwody: 1: $Si2$, $Lr2$, $RF5^d$, $RF2^d$, — i 2: $RF6^e$, L_b , rys. 7, L^{b}_{GW} , $RG3^c$, kontakt $RSN1$, $RR7$, — : $RR7$ odbiera bakimpulsy. Z chwilą utworzenia się obwodu kontrolującego w Rr , startminus zostaje odebrany i $RF5$ (—), a $RP12$ przechodzi na $RP12^b$: startminus zostaje odebrany od startrelais i organ staje; jednocześnie $RP2$ (—).

Organ trzymany jest przez plus, wystawiony na L_c (rys. 8); w aktualnym momencie ten plus został dany przez $RP3^d$.

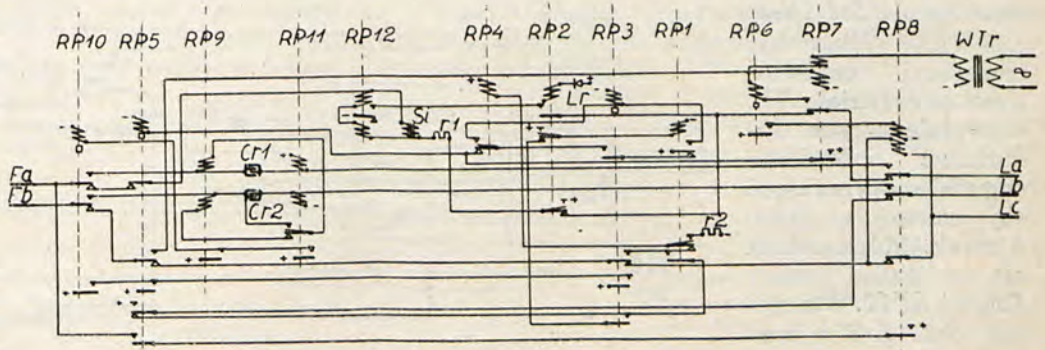
$O17$ anuluje się: $RP1$ (—).

$O18$ anuluje się, ale $RP3$ pozostaje aktywne według $O22$: +, $RP1^b$, $RP3^a$, $RP4^a$, $RP3$, — : $RP3$ (+). $O19$ anuluje się, ale wysokoomowe $RP4$

pozostaje aktywne według $O23$: +, $RP4$, $RP1^d$, $RP3^b$, $RP5^c$, $RP10^d$, F_b , linja, rys. 8, równoległe $RF10$ i $Si3$, $RF6^b$, $RF4^a$, $RF2^e$, — : $RP4$ (+).

Przy ponownym wystawieniu startminusa przez Rr $O12$ staje się aktualny i proces powtarza się. Kiedy wszystkie serje bakimpulsów zostaną skontrolowane i LW zostanie ustawiony na PAb , następuje perlustracja.

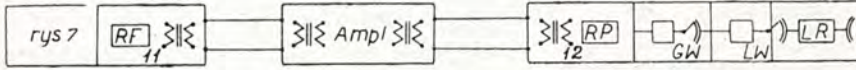
Trafienie na wolnego. W tym wypadku organ nie wystawia plusa po La i przez to $O11$ jest nieaktualny; $RF9$ pozostaje na $RF9$; w SrL dołączane jest na pewien przejściowy okres relais $RSN7$, perlustrujące na plus; ponieważ tego plusa niema, $RSN7$ nie przyciąga. W SrL następuje przemiana schematu: $RSN3$ (+), $RSN1$ i $RSN12$ (—); zostaje wysłany prąd WSg według $O24$: —, WTr , $RSN6$, kontakty $RSN3$, $RSN7$, $RSN8$ i $RG3$, L^{a}_{GW} , rys. 8, $RF3$, Cr , $RF6^b$, $RF2^b$, — : $RF3$ (+). $O25$: +, $RF4$, $RF3^a$, — : $RF4$ (+). $O26$: +, $RF6$, $RF4^b$, $RF2^d$, — : $RF6$ (+), anuluje $O24$ i $O25$; trzyma się według $O27$: +, $RF6$,



Rys. 9.

$RF6^a$, $RF2^a$, —. Przez $RF4$ (+) został anulowany $O23$ i $RP4$ (—). $O28$: +, $RP1^b$, $RP3^a$, $RP4^b$, $RP5$, — : $RP5$ (+), zapewnia plus, trzymający organ przez $RP5^d$. $O22$ anuluje się i $RP3$ (—) po ~ 200 msek. $O29$: +, $RSN5^a$, kontakty $RSN4$, $RSN7$, $RSN8$ i $RG3$, L^{b}_{GW} , rys. 8, $RF6^f$, F_b , linja, rys. 9, $RP10^d$, $RP5^b$, $RP7$, — : $RP7$ (+). WSg zostaje nadany do PAb według $O30$: —, WTr , $RP7$, $RP6$, $RP7^a$, $RP8^b$, L_a , przez organy (GW i LW), $T1p$,

z powrotem przez organy, L_b , $RP8^d$, $RP5^e$, + : kiedy PAb podniesie MT , to tripprelais $RP6$ (+). $O31$: +, $RP6^a$, $RP8$, - : $RP8$ (+). Pomimo, że $RP3$ (-) relais $RP5$ pozostaje (+) według $O32$: +, $RP7^b$, $RP5$, -. Uruchomienie tripprelais $RSN6$ i przygotowanie zaliczenia rozmowy realizuje się według $O33$: +, $RP8^f$, $RP5^g$, F_a , rys. 8, $RF6^e$, L^a , rys. 7, L^a_{GW} , kontakty $RG3$, $RSN8$, $RSN7$ i $RSN3$ $RSN6$, WTr , - : $RSN6$ (+). WSg jest dany do



Rys. 10.

AAb przez uzwojenia $RP7$, $RSN5$ i kondensatory w SrL . $O34$: +, $RP11$, $RP8^a$, La , pętla Tfp , Lb , $RP8^c$, $RP11$, - : $RP11$ (+). $O35$: +, $RP11^c$, $RP10$, - : $RP10$ (+), anuluje $O29$: $RP7$ (-). $O32$ anuluje się : $RP5$ (-). Organ trzymany jest przez plus od $RP10^e$. $O36$: +, $RSN5$, $RSN8_a$, $RG3^b$, L^a_{GW} , La , rys. 8, $RF6^e$, F_a , rys. 9, $RP10^a$, $RP9$, $RP11^a$, $RP10^c$, F_b , rys. 8, $RF6^f$, L_b , rys. 7, L^b_{GW} , $RG3^c$, $RSN8^c$, $RSN5$, - : $RSN5$ (+) i $RP9$ (+). Gdyby Tfp powiesił MT , to $RP11$ (-) i zmieni $O36$ tak, że włączy oba uzwojenia $RP9$: uzwojenie dolne posiada oporność tak znaczną, że $RSN5$ (-) i tem zostaje przekazany SSg , $RP9$ pozostaje (+), ponieważ dolne wysokoomowe (wielozwojowe) uzwojenie przytrzymuje go nawet przy małej wartości prądu. Kiedy obaj, Tfa i Tfp , powieszą MT , relais $RP9$ (-), a zatem i $RP10$ (-) : organ straci trzymający plus przez $RP10^e$ i powróci do domu.

Trafienie na zajętego. LW wystawi plus na La ; $O11$ jest aktualny, $RF9$ stoi na $RF9^b$, wystawia nowy plus przez $RF5$ na La ; $RSN7$ perlustruje od minusa, przyciąga, zapewnia sobie przytrzymanie i nadaje BSg do AAb . Pierwszy GW wraca do domu; obie translacje i organy są zwolnione. Po powieszeniu MT przez AAb zwalnia się SrL i AS .

VIII. Włączenie translacji, omówionych w rozdziale VII, wywołuje pewne dodatkowe opóźnienie sygnałów, wyrażające się wartością około 4 msek, która składa się z czasu pracy $RF10$ i $RP12$. Włączenie $Si2$, $Lr2$ i specjalnego plusa, rys. 8, pozwala przyspieszyć pracę $RR7$ o ~ 1 msek; pełne opóźnienie będzie zatem ~ 3 msek. Przy normalnej szybkości półbakimpuls trwa 60 msek; przy granicznej największej szybkości półbakimpuls trwa ~ 40 msek; translacje zmniejszą graniczną szybkość do takiej, przy której półbakimpuls trwa 43 msek, czyli o $\sim 7,5\%$.

Możliwość dołączenia baterij dodatkowych pozwala osiągnąć technicznie pewną pracę na liniach dalekosiężnych o wysokiej oporności.

IX. Układ simultanowy umożliwia:

- lustrację przez simultan,
- start przez indukcję,
- bakimpulsowanie przez simultan,
- włączenie amplifikatorów.

Układ rysunków uwodniczony jest na rys. 10 i zawiera:

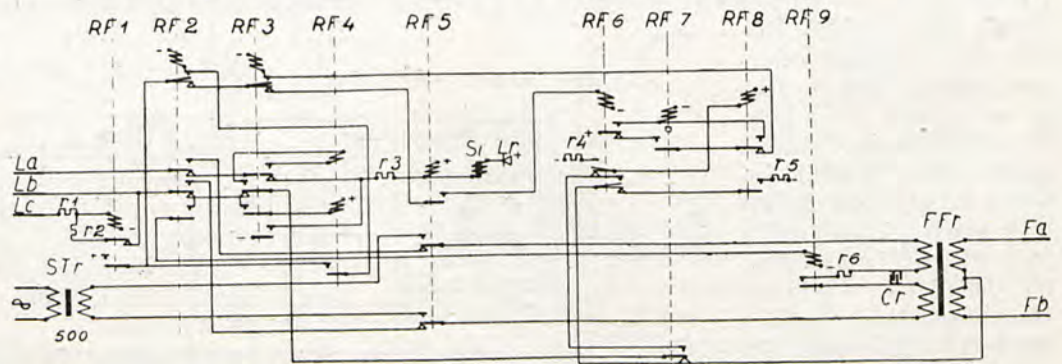
rys. 7 — schemat częściowy ACa ,

rys. 11 — schemat Tla ,

„ 12 — schemat Tlp .

GW lustruje według $O37$: +, $RG3$, $RG3$, L^c_{GW} , rys. 11, $r1$, $r2$, $RF1^a$, $RF2^f$, $RF3^d$, $RF7^c$, FTr , przez

simultan, rys. 12, FTr , $RP4^g$, $RP6^f$, $RP8^d$, Lc i do minusa, kontrolowanego przez organ; prócz tego po $r1$ równolegle $RF1$, - : jeżeli organ jest w domu $RG3$ (+). $RF1$ (+) i anuluje $O37$. SrL wystawia startminus i minus przez $RR7$. Startminus realizuje $O38$: +, $RF5$, $r3$, $RF3^d$, $RF2^d$, La , startminus : $RF5$ (+) i nadaje indukcyjnie start w postaci tętna prądu zmiennego $500 \sim$ na sek według $O39$: STr , $RF5$, FTr , Cr , FTr , $RF5^d$, STr . Tętno przejdzie przez transformatory, amplifikatory i linje, dojdzie do Tlp (rys. 12), gdzie powstanie $O40$: FTr , $RP1^b$, układ prostowników Lr , $RP2$, Lr , $RP1^d$, FTr , Cr : $RP2$ przestawia na $RP2^b$. $O41$: +, $RP3$, $r1$, $RP2^b$, - : $RP3$ (+) i daje startminus do organu według $O42$: + w organie, startrelais, La , $RP6^b$, $RP4^b$, $RP3^a$, $r1$, $RP2^b$, - . $O43$: +, $RP3^b$, $RP4^d$, $RP7$, - : $RP7$ (+). $O44$: +, $RP7^a$, $RP8$, - : $RP8$ (+). $O45$: +, $RP9$, $RP7^c$, $r2$, - : $RP9$ (+). Bakimpulsy realizują się według $O46$: + w organie, Lb , $RP6^f$, $RP7^e$, $RP4^g$, $RP6^f$, FTr , simultan, rys. 11, FTr , $RF6^e$, $RF7^b$, $RF3^d$, $RF2^f$, Lb , do $RR7$, - : $RR7$ odbiera impulsy. Po skończonej serji startminus zostaje odebrany i $RF5$ (-). $O39$, $O40$, $O41$ i $O42$ anulują się: organ zostaje zatrzy-



Rys. 11.

many. Relais obserwujące kontrolują, czy minus przez $RR7$ egzystuje według:

$O47$: +, $RF8$, $RF6^d$, $RF7^b$, $RF3^f$, $RF2^f$, Lb , do organu rys. 7, $RR7$, - : $RF8$ pozostaje (+); jest to relais wysokoomowe i $RR7$ (-).

$O48$: +, $RP9$, $RP7^d$, $RP8^c$, $RP4^g$, $RP6^f$, FTr , simultan, rys. 11, FTr , $RF6^f$, $RF8^c$, $r5$, - : $RP9$ (+). Z chwilą zjawienia się nowego startminusa $O39$, $O40$, $O41$ i $O42$ stają się aktualne, a $O47$ i $O48$ zostają anulowane i proces powtarza się.

Po skontrolowaniu ostatniej serii bakimpulsów *Rr* uruchamia *RSN2*, przez co zostaje: a) wystawiony perlustrujący minus przez *RSN7* na *La* i b) *RSN1* pozbawione prądu, po ~ 200 msek puszcza i tem samym odbiera minus od obserwujących relais *RF8* i *RP9*, które odpadają po ~ 220 resp. 240 msek.

O49 : +, *RF6^b*, *RF7^a*, *RF9^b*, *RF3*, - : *RF3* (+)

O50 : +, *RP7^b*, *RP8^a*, *RP9^b*, *RP4*, - : *RP4* (+).

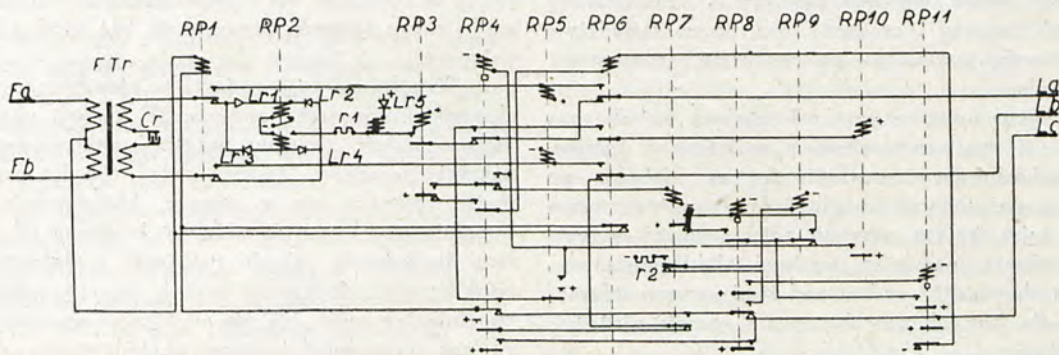
O51 : +, *RF5*, *r3*, *RF3^b*, - : *RF5* (+).

O39, *O40* i *O41* stają się aktualne.

O52 : +, *RP3^b*, *RP4^b*, - : *RP4* (+) i pozostaje (+), pomimo, że *O50* anuluje się przez (-) *RP8*.

z górnego uzwojenia, *RF3^g*, *RF2^f*, *Lb*, rys. 7, *L^b_{GW}*, *RSN5*, *RSN4^a*, *RSN5^a*, +; *RSN5* przez indukcję i kondensatory przekazuje *WSg* do *AAb*. Kiedy *Tłp* podniesie *MT*, to *RSN6* (+); nastąpi przełączenie w *SrL*, która wystawi minus przez *RSN5* po *Lb*. *O55* : +, *RF4*, *RF3^g*, *RF2^f*, *Lb*, rys. 7, *L^b_{GW}* kontakty *RG3* i *RSN8*, *RSN5*, - : *RF4* (+). *O56* : +, *RF1^b*, *RF4^a*, *RF2*, - : *RF2* (+), anuluje *O39*, *O40* i *O41*, włącza nawskroś obwód foniczny (roz-mówny). *O57* : +, *RP3^c*, *RP4^c*, *RP6*, *RP11^c*, - : *RP6* (+). *RP5* (+) przez pętlę *Tłp*.

O58 : +, *RP5^b*, *RP4^f*, *RP1*, *FTr*, simultan, rys. 11, *FTr*, *RF7^c*, *RF3^f*, *RF2^g*, *RF9*, - : *RP1* (+) i *RF9* (+); to ostatnie zamyka *RSN5* na *r6*



Rys. 12.

Ponieważ *RF7* jest opóźnione na (-) ~ 50 msek, to jest tylko na tyle, aby *RF3* zdążyło pewnie (+), to o 270 msek może się odbyć perlustracja.

A. *PAb* wolny.

Organ nie wystawia plusa po *La*; *RSN7* pozostaje pasywne; o 400 msek puszcza *RSN12*; *RSN3* (+); *WSg* zostaje nadany według: *O53* : rys. 7, -, *WTr*, *RSN6*, *L^a_{GW}*, rys. 11, *RF2^d*, *RF3^c*, *RF4*, *RF3^e*, *RF7^c*, *FTr*, simultan, rys. 12, *FTr*, *RP6^f*, *RP4^f*, *RP4^a*, *RP6^b*, *La*, organy, pętla *Tłp*, organy, *Lb*, *RP6^e*, *RP7^f*, *RP4^h*, +. *WSg* słyszalny jest przez *Tła* według *O54* : +, *RF4* przez indukcję

i tem daje *PSg*. Jeżeli *PAb* powiesi *MT*, to *RP5* (-), *O58* zmieni się tak, że zamiast czystego plusa włączy wysokoomowe *RP10* i *RP1* (-), a także *RF9* (-), czem zrealizowany zostanie *SSg* od *Tłp*. Kiedy *AAb* i *PAb* powieszą swe *MT*, to *SrL* wycofa *GW*; *Tła* puści i przerwie obwód dla *RP10*, przez co puści *Tłp*.

B. *PAb* zajęty:

Organ wystawi plus po *La*; *RSN7* (+) przyciągnie i nada *BSg* do *AAb*, *SrL* wycofa *GW* i *Tła*, a także *Tłp*, puszcza.

Z odpowiednio dopasowaną aparaturą można zamiast tęten prądu zmiennego stosować również impulsy indukcyjne.

(D. n.)