

# WIADOMOŚCI TELETECHNICZNE

## DODATEK MIESIĘCZNY DO PRZEGLĄDU TELETECHNICZNEGO

1. Telefonia automatyczna . . . . .	str. 109	4. Wzorce jednostek elektrycznych . . . . .	str. 118
2. Zasilanie stacji telefonicznych . . . . .	112	5. O czym mówią praktycy . . . . .	120
3. Linie teletechniczne na stojakach dachowych . . . . .	115		

### TELEFONIA AUTOMATYCZNA.

(Dalszy ciąg do str. 99 Nr. 9. Wiadomości Teletechnicznych 1936 r.).

#### 8. Napęd maszynowy.

W poprzednich numerach Wiadomości Teletechnicznych zostały opisane organy połączeniowe oraz zasadnicze układy połączeń central telefonicznych **systemu Strowgera**, przyjętego za normalny przez polski Zarząd Poczty.

Poza systemem Strowgera, który posiada, jak wiadomo, **napęd elektromagnetyczny**, (sieć państwowa), wiele central automatycznych w Polsce ma łącznice automatyczne **systemu Ericssona** charakteryzujące się **napędem maszynowym** (przeważnie na sieci koncesjonowanej Polskiej Akcyjnej Spółki Telefonicznej, w skróceniu P. A. S. T.).

W łącznicach automatycznych o napędzie elektromagnetycznym organy połączeniowe są uruchamiane dopiero wtedy, gdy abonent podniesie mikrotelefon, a następnie—gdy wybiera jakiś numer tarczą.

Inaczej jest w łącznicach automatycznych o napędzie maszynowym. W łącznicach tych silniki napędowe poruszają stale odpowiedni układ wałów, które dają napęd organom połączeniowym wtedy, gdy abonenci po podniesieniu mikrotelefonów swych aparatów wybierają tarczą numery żądanych abonentów.

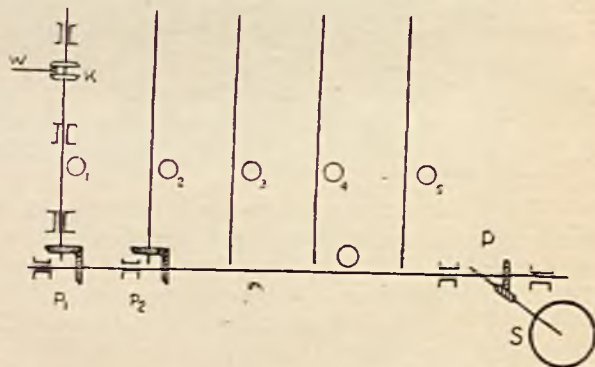
Zasadę działania maszynowego napędu łącznicy automatycznej podaje rys. 15. Urządzenie napędowe składa się z silnika *S*, poruszającego za pomocą przekładni ślimakowej *P* poziomy wał, który z kolei, za pomocą stożkowych przekładni *P*<sub>1</sub>, *P*<sub>2</sub>, *P*<sub>3</sub> i t. d. porusza wałki pionowe *O*<sub>1</sub>, *O*<sub>2</sub>, *O*<sub>3</sub> i t. d. Wałki te są więc stale w ruchu, niezależnie od tego, czy organy połączeniowe pracują, czy też są nieruchome. Osi *W* tych organów połączeniowych otrzymują napęd od osi pionowych za pośrednictwem zębatach przekładni *K*, złożonych z dwóch kółek zębatach, osadzonych na wałku *O*<sub>1</sub>, *O*<sub>2</sub>, *O*<sub>3</sub> i t. d. Małe kółko zębate, osadzone na osi organu połączeniowego, zazębia się bądź z jednym, bądź z drugim kółkiem zębatach, osadzonym na wałku *O*<sub>1</sub>, dzięki czemu oś organu połączeniowego otrzymuje od tego wałka napęd.

Zazębianie się kółka zębatach, osadzonego na osi organu połączeniowego, z jednym z kół

zębatach, osadzonych na wałku *O*<sub>1</sub> odbywa się pod wpływem elektromagnesów sprzęgłowych, które działają wtedy, gdy abonent dokonywa połączenia.

Układ napędowy, pokazany na rysunku 15-ym, obsługuje tylko jeden stojak z organami połączeniowymi. Na centrali telefonicznej jest oczywiście tyle silników i tyle układów napędowych, ile jest stojaków z organami połączeniowymi.

Na rys. 15 został pokazany dla układu napędowego stojaka jeden tylko silnik. Zazwyczaj silników tych jest dwa: jeden jest silnikiem trójfazowym i jest zasilany z sieci miejskiej, drugi zaś jest silnikiem rezerwowym na prąd stały, pracu-



RYŚ. 15. SCHEMAT NAPĘDU MASZYNOWEGO.

jącym na wypadek przerwy w dostawie prądu miejskiego. Ten drugi silnik jest zasilany z baterji akumulatorów, zanajdujących się na stacji. Wały obu silników oraz oś ślimaka przekładni ślimakowej *P* stanowią jedną linię prostą. Wały te sprzęgają się samoczynnie z osią ślimaka zapomocą sprzęgieł wtedy, gdy któryś z wałów osiągnie określoną szybkość obrotów.

Z reguły pracuje silnik trójfazowy, zasilany z sieci miejskiej. Gdy jednak silnik ten zatrzyma się z powodu przerwy w dostawie prądu miejskiego, to sprzęgło, sprzęgające jego wał z osią ślimaka rozczępi je. Jednocześnie zaś nastąpi samoczynne włączenie sprzęgła, sprzęgającego wał rezerwowego silnika prądu stałego z osią ślimaka oraz pracą tego silnika, czerpiącego prąd z baterji akumu-

latorów. W wyniku powyższego stacja będzie bez przerwy otrzymywać napęd.

Gdy silnik prądu trójfazowego zacznie ponownie obracać się—w wyniku normalnej dostawy prądu zmiennego, nastąpi samoczynne włączenie się silnika prądu zmiennego do pracy, przy jednoczesnym wyłączeniu się rezerwowego silnika prądu stałego.

Dane, charakteryzujące powyższe silniki, mogą być np. następujące:

Silnik trójfazowy: moc—1/6 KM, ilość obrotów—950 obr/min, napięcie prądu zasilającego—210 V, natężenie prądu—1,15 A, częstotliwość prądu—50 okr/sek.

Rezerwowy silnik prądu stałego: moc—0,12 KM, ilość obrotów—950 obr/min, napięcie prądu zasilającego—48 V, natężenie prądu—3,5 A.

Przekładnia ślimakowa  $n = 1 : 30$ .

### 9. Wybierak talerzowy.

W łącznicach automatycznych systemu Eics-sona najbardziej typowym organem połączeniowym jest **wybierak talerzowy**. Wybierak ten jest właśnie uruchomiony za pośrednictwem przekładni  $K$  (rys. 15).

Szkic wybieraka talerzowego jest pokazany na rys. 16. Wybierak ten ma za podstawę płytę  $BP$ , umocowaną na statywie  $U$ . Najważniejszą częścią wybieraka talerzowego jest ramię  $KA$ , mogące wykonywać dwa ruchy: **obrotowy** i **promieniowy** (analogia do dwóch rodzajów ruchów części ruchomej wybieraka podnosząco-obrotowego: ruchu podnoszącego i ruchu obrotowego).

Ruch obrotowy ramienia  $KA$  hamuje kotwica zapadkowa  $EV$ . Skoro jednak kotwica ta zostanie przyciągnięta przez elektromagnes  $CV$  nic nie stoi na przeszkodzie, aby ramię  $KA$  otrzymało łącznie z tarczą  $TS$  ruch obrotowy w jednym, lub drugim kierunku.

Podobnie ruch promieniowy ramienia  $KA$  hamuje kotwica zapadkowa  $ER$ . Gdy jednak kotwica ta zostanie przyciągnięta przez elektromagnes  $CR$ , promieniowy ruch ramienia w jednym lub drugim kierunku jest umożliwiony. Tarcza  $TS$  jest wówczas związana na sztywno z podstawą  $BP$  wybieraka.

Zarówno ruch obrotowy, jak i promieniowy, otrzymuje ramię wybieraka drogą pośrednią od stale obracającego się wałka  $S$  (rys. 16). Jest to ten sam wałek, który na rysunku 15-ym jest oznaczony przez  $O_1$ . Osadzone na tym wałku dwa kółka zębate (por. rys. 15), z których na rys. 16-ym jest widoczne tylko jedno, mianowicie  $W$ , mogą sprzęgać się kolejno (albo jedno, albo drugie) z kółkiem zębatym  $FR$ .

O tym, z którym kółkiem zębatym  $W$  (widocznym na rysunku 16-ym, czy też niewidocznym) sprzęgnie się kółko  $FR$ , decydują elektromagnesy sprzęgłowe  $MH$  oraz  $MV$ . Elektromagnesy te z kolei otrzymują prąd wtedy, gdy przyciągnie kotwicę jeden z elektromagnesów  $CV$ , względnie  $CR$ .

Zadziałanie elektromagnesu sprzęgłowego  $MH$  powoduje ruch kółka zębatego  $FR$  w jednym

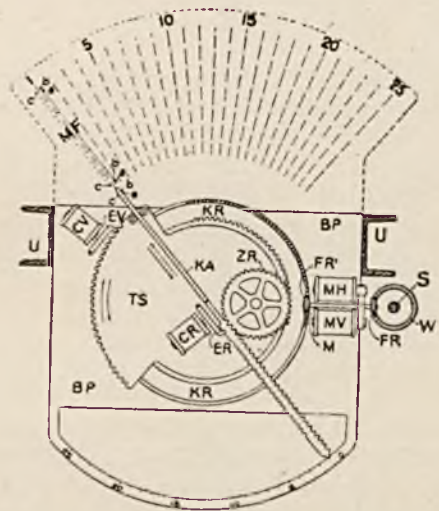
kierunku, zaś zadziałanie elektromagnesu  $MV$ —jego ruch w kierunku przeciwnym.

Na osi  $M$  kółka zębatego  $FR$  jest osadzone drugie kółko zębate  $FR'$ , które jest zazębione z uzębieniem pierścienia  $KR$ . Gdy zatem kółko  $FR$ , a zatem i kółko  $FR'$ , obraca się, powoduje to ruch tarczy  $KR$ , albo też—za pośrednictwem kółka zębatego  $ZR$ —ruch samego ramienia  $KA$ .

Ramię stykowe  $KA$  wybieraka talerzowego posiada trzy sprężyny stykowe:  $a$ ,  $b$  oraz  $c$ , przy czym sprężyny stykowe  $a$  i  $b$  znajdują się z jednej strony ramienia  $KA$ , zaś sprężyna  $c$ —z drugiej jego strony.

U góry na rys. 16 jest pokazany statyw z polem stykowym wybieraka talerzowego, składającym się z 25-u ram, przy czym każda rama posiada po 20 potrójnych styków z gołych drutów krzemobronzowych. Do opisywanego wybieraka można zatem dołączyć 500 trzyżyłowych przewodów. Styki  $a$ ,  $b$  oraz  $c$  pola stykowego odpowiadają sprężynom stykowym  $a$ ,  $b$  oraz  $c$  ramienia  $KA$ . Żyły, dołączone do styków  $a$  i  $b$  pola stykowego są żyłami rozmównymi, zaś żyła  $c$  odgrywa rolę pomocniczą.

Jak widać z rysunku 16-go, pole stykowe wybieraka talerzowego ma postać wycinka pierścieniowego, podczas, gdy pola stykowe wybieraka podnosząco-obrotowego mają kształt części powierzchni cylindrycznych.



RYŚ. 16. WYBIERAK TALERZOWY.

Wybieranie odpowiednich styków pola odbywa się w następujący sposób: Najpierw odbywa się ruch obrotowy ramienia  $KA$ , odbywający się razem z ruchem tarczy  $TS$ —kiedy kotwica zapadkowa  $EV$  jest przyciągnięta. Ruchem tym ramię wyszukuje odpowiednią ramę pola stykowego przy pomocy specjalnego styku, umieszczonego na tarczy  $TS$ .

Następnie odbywa się ruch promieniowy ramienia  $KA$ , które wsuwa się w ramę wtedy, gdy kotwica  $ER$  jest przyciągnięta. Ruchem tym ramię  $KA$  wyszukuje właściwe styki  $a$ ,  $b$  oraz  $c$  danej ramy, z którymi uzyskuje styki sprężyny sty-

kowe *a*, *b* oraz *c*, znajdujące się na końcu ramienia *KA*.

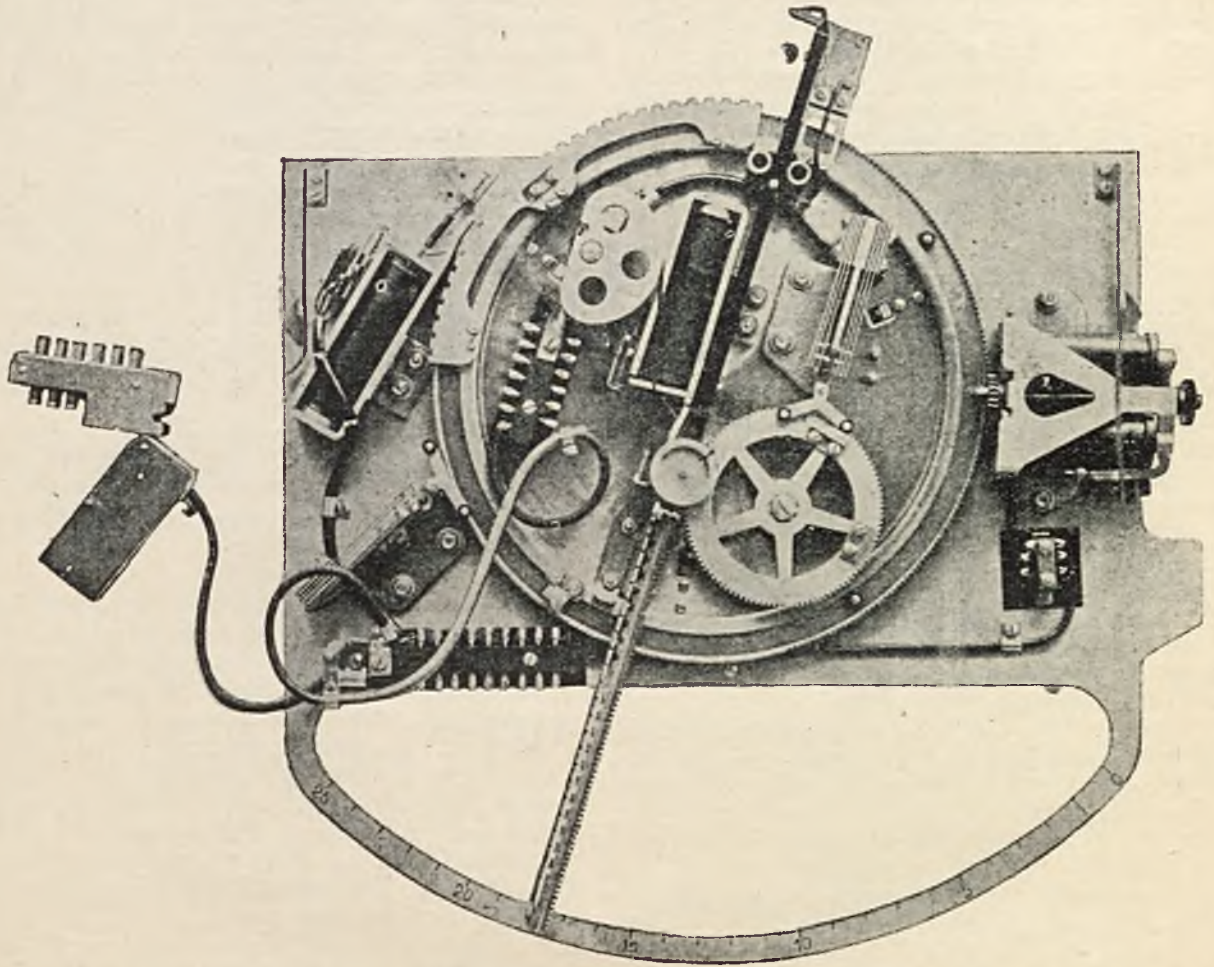
Fotografia wybieraka talerzowego jest pokazana na rysunku 17-ym. Na fotografii tej są widoczne te same części składowe, co i na szkicu wybieraka (rys. 16), za wyjątkiem statywu z polem wielokrotnym. Ponadto z lewej strony wybieraka talerzowego jest widoczna 18-stykowa wtyczka, służąca do włączenia wybieraka.

Na rys. 17 są widoczne poza tym układy sprężyn włączających prąd do uzwojeń odpowiednich elektromagnesów przy ruchu obrotowym ruchomego ramienia (sprężyny te są widoczne w lewym

(kułaki te przełączają sprężyny ruchu promieniowego) oraz na obwodzie pierścienia zewnętrznego (kułaki te przełączają sprężyny ruchu obrotowego).

Wybieraki talerzowe odgrywają w łącznicach systemu Ericssona (o napędzie maszynowym) tę samą rolę, co wybieraki podnosząco-obrotowe w łącznicach systemu Strowgera (o napędzie elektromagnetycznym), a więc „przedłużają” one przewody abonenta w miarę wybierania tarczą odpowiedniego numeru.

Porównując wybieraki talerzowe z wybierakami podnosząco-obrotowymi, należy zauważyć, że stosunkowo do pojemności, wybieraki talerzowe



**RYŚ. 17. FOTOGRAFIA WYBIERAKA TALERZOWEGO.**

dolnym rogu podstawy wybieraka na prawo od 18-stykowej wtyczki) oraz układy sprężyn, włączających prąd do elektromagnesów przy ruchu promieniowym ruchomego ramienia (sprężyny te są widoczne nad kółkiem zębatym, odpowiadającym kółku *ZR* na rysunku 16-ym).

Powyższe układy sprężyn posiadają trzy położenia: 1) w stanie spoczynku wybieraka talerzowego, 2) w czasie jego ruchu oraz 3) w końcu odpowiedniego ruchu wybieraka.

Przełącznik powyższych układów sprężyn odbywa się na drodze mechanicznej za pomocą kułaków, widocznych na obwodzie kółka zębatego odpowiadającego kółku *ZR* na rysunku 16-ym

zajmują mało miejsca. Wysokość wybieraka talerzowego wynosi tylko 3,5 cm. W jednym stojaku o wysokości 250 cm można zmontować, jeden nad drugim, 50 do 60 wybieraków talerzowych. Średnica zewnętrznego pierścienia wybieraka wynosi około 24 cm.

Wybieraki talerzowe pracują cicho i do ich uruchomienia potrzebna jest mała energia elektryczna, w odróżnieniu od wybieraków podnosząco-obrotowych, które pracują dość hałaśliwie i ich organy napędowe zużywają dużo energii.

Z drugiej jednak strony wybieraki talerzowe wymagają stałego napędu wałków  $O_1$ ,  $O_2$ ,  $O_3$  i t. d. (por. rys. 15), niezależnie od tego, czy wybiera-

ki pracują, czy też są w spoczynku. Wybieraki zaś podnosząco-obrotowe zużywają energię tylko wtedy, gdy pracują.

Ponadto uszkodzenie jednego wału napędowego, silników napędowych i t. p. unieruchamia w systemie o napędzie maszynowym dużą ilość

wybieraków talerzowych, podczas, gdy w systemie o napędzie elektromagnetycznym uszkodzenie jednego z niezależnych od siebie wybieraków nie jest groźne dla ruchu, ze względu na łatwość wymiany uszkodzonego wybieraka.

(D. c. n.)

## ZASILANIE STACJI TELEFONICZNYCH.

### c) Zasilanie maszynowe.

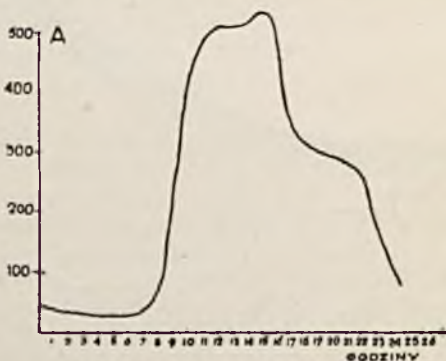
Trzecim sposobem zasilania stacji telefonicznych jest **zasilanie maszynowe**. Sposób ten polega na zastosowaniu do zasilania w zasadzie samych tylko prądnic prądu stałego specjalnego typu t. zw. telefonicznego.

Prądnicą, jako źródło prądu (stałego), jest urządzeniem tanim, zajmującym niewiele miejsca i łatwym do obsługi, z drugiej jednak strony, z punktu widzenia telefonicznego, posiada cały szereg niedomagań.

Przed wszystkim prądnicą, posiadającą ruchome części składowe, podlega uszkodzeniom mechanicznym. Następnie dostarczanie prądu, wydawanego przez prądnicę, poruszana za pomocą silnika elektrycznego, zasilanego z sieci miejskiej, może ulegać przerwom z powodu uszkodzeń w elektrowni lub na sieci miejskiej. Ponadto wahania napięcia mniejszych, często przeciążonych, miejskich sieci oświetleniowych źle wpływają na pracę silników elektrycznych, poruszających prądnice, a przez to i na pracę samych prądnic.

Z punktu widzenia gospodarczego ważne jest to, że sprawność prądnicy przy małych obciążeniach jest mała i rośnie wraz z obciążeniem. Największy współczynnik sprawności posiada prądnicą przy swym normalnym obciążeniu, na jakie została zbudowana.

Na rys. 9 podany jest wykres zużycia prądu w przeciągu jednej doby dla przeciętnej stacji te-



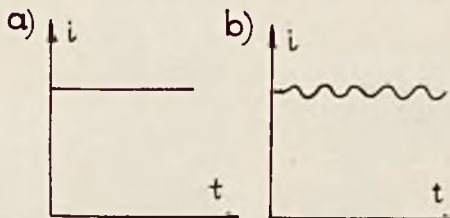
RYŚ. 9. WYKRES OBCIĄŻENIA W CIĄGU DOBY.

lefonicznej (na osi poziomej odłożono czas w godzinach, a na osi pionowej zużycie prądu w amperach). Z wykresu powyższego widać, że maksymalne natężenie prądu, względnie natężenie, bliskie maksymalnego, trwa na stacji w przeciągu 6—7 godzin, w przeciągu około 5—6 godzin natężenie wynosi około połowy tej największej wartości, zaś w przeciągu pozostałej części doby na-

teżenie prądu, zasilającego stację, jest mniejsze od czwartej części swej największej wielkości.

Jest rzeczą zrozumiałą, że prądnicą, zasilającą stację telefoniczną, której moc musi odpowiadać maksymalnemu zapotrzebowaniu prądu, będzie przez większą część doby pracować z małym współczynnikiem sprawności. Współczynnik ten może być mniejszy, aniżeli przy bateryjnym sposobie zasilania

Dalszą wadą zwykłych prądnic prądu stałego jest ich niezupełnie stały prąd; prądnice te, wskutek istnienia składowych zmiennych prądów, (t.



RYŚ. 10. WYKRESY PRĄDU: a) STAŁEGO I b) PULSUJĄCEGO.

zw. harmonicznych) wydają prąd nie idealnie stały (rys. 10a), a tylko prąd pulsujący (rys. 10b).

Istnieją trzy przyczyny powstawania powyższych składowych zmiennych, wpływających na powstawanie prądu pulsującego, zamiast prądu idealnie stałego, a mianowicie:

1) Przyczyny, spowodowane całym szeregiem zjawisk, związanych z t. zw. komutacją, czyli zmianą prądu zmiennego, powstającego w uzwojeniu twornika, na prąd stały, wypływający ze szczołek prądnicy. (Powyższa komutacja odbywa się właśnie dzięki komutatorowi).

2) Przyczyny spowodowane wpływem żłobków twornika na przewodność magnetyczną szczeliny powietrznej prądnicy.

3) Przyczyny spowodowane niezupełnie środzkowym położeniem osi twornika.

Zwykłe przemysłowe prądnice prądu stałego, z powodu powyższych trzech przyczyn, nie nadają się do bezpośredniego zasilania stacji telefonicznych, gdyż prądy „harmoniczne” wydawane przez nie, powodują bardzo szkodliwe zakłócenia rozmów telefonicznych.

Dlatego też, jak zaznaczyliśmy na wstępie, do bezpośredniego zasilania sieci telefonicznych używa się specjalnych prądnic t. zw. typu telefonicznego, czyli prądnic, których prądy, są pozbawionych „harmonicznych”. Prądnice takie są kosztowniejsze od zwykłych prądnic prądu stałego.

Jak wynika z podanych powyżej rozważań,

przy maszynowym sposobie zasilania stacji telefonicznych, musimy dbać o to, aby:

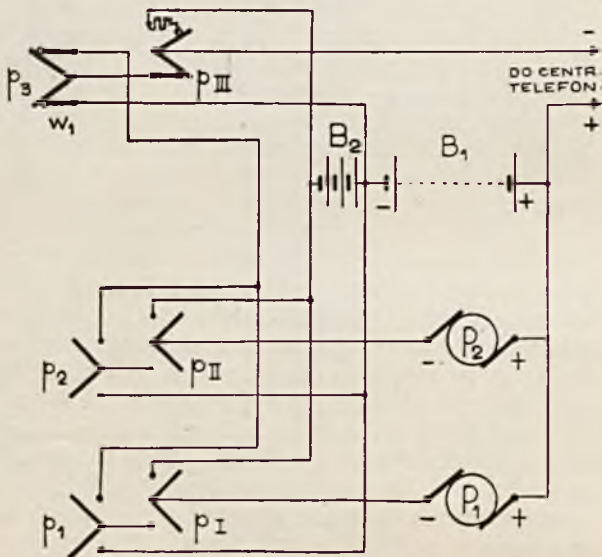
1) podczas przerwy w dostawie prądu miejskiego, zasilającego silniki, poruszające prądnice prądu stałego, stacja telefoniczna nie pozostała bez prądu,

2) współczynnik sprawności urządzenia w możliwie najmniejszym stopniu zależeć od obciążenia oraz

3) prądy harmoniczne, wydawane przez prądnice prądu stałego, nie wpływały szkodliwie na rozmowy telefoniczne.

Celem uniezależnienia się od przerw w dostawie prądu miejskiego należy na stacji przewidzieć, oprócz głównego zespołu: silnik prądu zmiennego — prądnica prądu stałego, jeszcze i zespół pomocniczy, składający się np. z silnika benzynowego, poruszającego prądnice prądu stałego, przyczym silnik benzynowy powinien odznaczać się szybkim ruchem.

Jednakże, aby w razie przerwy w dostawie prądu miejskiego nie mieć w zasilaniu stacji telefonicznej nawet tych krótkich przerw, należy przewidzieć niedużą baterję akumulatorów, która mogła zasilać sieć telefoniczną podczas puszczenia w ruch silnika benzynowego.



RYC. 11. ZASADA ZASILANIA MASZYNOWEGO.

W czasie pracy prądnicy naładowana baterja jest dołączona równolegle do niej, pozostając zupełnie nieczynną, t. j. ani nie wydając prądu, ani nie pobierając go z prądnicy.

W stanie tym pozostaje równoległa baterja akumulatorów dzięki regulatorowi automatycznemu w obwodzie wzbudzenia prądnicy, dzięki któremu napięcie prądnicy stale jest równe sile elektromotorycznej baterji.

Wspomniana niewielka baterja może być wykorzystywana do bezpośredniego zasilania stacji telefonicznej w godzinach słabego ruchu, np. nocą, kiedy praca prądnicy, z powodu małego współczynnika sprawności, byłaby bardzo nieekonomiczna.

Ładując ponadto w dzień powyższą baterję podczas tych godzin pracy prądnicy, gdy zużycie prądu jest mniejsze od maksymalnego obciążenia, powiększamy współczynnik sprawności prądnicy.

Zasadniczy układ połączeń maszynowego systemu zasilania jest podany w sposób bardzo uproszczony na rys. 11. Układ powyższy jest złożony z dwóch zespołów maszynowych przetwornic oraz baterji akumulatorów. Każda z przetwornic maszynowych składa się z silnika prądu zmiennego, zasilanego z sieci miejskiej oraz prądnicy szeregowo-bocznikowej  $P_1$ , względnie  $P_2$ . Przy napięciu zasilającym, wynoszącym 50 V, baterja główna  $B_1$  posiada 23 ogniwa ołowiowe, zaś baterja dodatkowa  $B_2$  — 3 takie ogniwa. Specjalny **regulator automatyczny**, włączony w obwodzie wzbudzenia każdej z prądnic, utrzymuje stałe napięcie prądnicy.

W zależności od położeń przełączników:  $p_1$ ,  $p_2$ ,  $p_{III}$ ,  $p_3$  i  $p_{III}$  zasilanie sieci telefonicznej może się odbywać:

a) Z prądnicy ( $P_1$ , względnie  $P_2$ ), połączonej równolegle z baterją  $B_1$ .

Przełącznik  $p_1$  jest wówczas przechylony w lewo, przełącznik  $p_2$  w prawo, przełącznik  $p_3$  — w lewo, przełącznik  $p_{III}$  — w prawo.

b) Z samej prądnicy  $P_1$ , względnie  $P_2$  (zasilanie czysto maszynowe).

Przełączniki:  $p_{III}$ ,  $p_3$ ,  $p_1$  oraz  $p_2$  są wówczas przechylone w prawo. (Podobnie jest z przełącznikami  $p_2$  oraz  $p_{II}$  dla prądnicy  $P_2$ ).

c) Z samej baterji akumulatorów  $B_1+B_2$ . Przełącznik  $p_{III}$  jest wówczas przechylony w lewo, tak, że jego górny nóż jest połączony z ujemnym biegunem baterji  $B_2$ .

Każda z prądnic, poza: 1) zasilaniem sieci telefonicznej równolegle z baterją  $B_1$  oraz 2) zasilaniem sieci bez baterji, może jeszcze 3) ładować baterję  $B_1+B_2$ .

Praca prądnicy z równolegle połączoną baterją odbywa się w ten sposób, że baterja  $B_1$  ani nie pobiera prądu, ani go nie oddaje. Baterja ta jest przytem zupełnie naładowana.

Zasada współpracy prądnicy z baterją jest tu więc inna, aniżeli w systemie buforowym, gdzie również i baterja, współpracując z prądnicą, może oddawać prąd.

W uzupełnieniu schematu podanego na rys. 11, należy dodać, że przełączniki  $p_3$  oraz  $p_{III}$  są zaopatrzone w dodatkowe występy (np. występ  $w_1$ ), które powodują to, że noże uzyskują wcześniej styki z nieruchomymi szczękami, aniżeli zwykłe przełączniki. Ma to na celu zapewnienie centrali zasilania nawet bez tych króciutkich przerw, w przeciągu których nóż schodzi z jednej szczęki przełącznika i wchodzi na drugą. Opór przy dodatkowym występie przełącznika  $p_{III}$  chroni od zwarcia baterję  $B_2$ , gdy przełącznik  $p_3$  jest przechylony w lewo, a przełącznik  $p_{III}$  jest przełączany.

## 6. Porównanie różnych sposobów zasilania.

Pod względem technicznym, najdoskonalszy jest maszynowy system zasilania stacji telefonicz-

nych, stanowiący udoskonalenie systemu buforowego, stojącego na drugim miejscu.

Względy na koszty zakładowe oraz koszty utrzymania instalacji (koszty eksploatacyjne) przemawiają za tym, aby na małych stacjach stosować system bateryjny, zaś na większych—gdy moc urządzeń zasilających jest większa od 2 kW — system maszynowy.

### 7. Źródła prądu sygnałowego.

Jako źródła prądu sygnałowego na stacjach telefonicznych służą:

- a) induktory ręczne i maszynowe,
- b) przetwornice wahadłowe,
- c) transformatory oraz
- d) specjalne zespoły maszynowe.

**Induktory ręczne i przetwornice wahadłowe** (rys. 2) były już opisywane w Wiadomościach. **Induktory maszynowe** składają się z induktorów właściwych (których zasada budowy jest ta sama, co induktorów ręcznych), poruszanych zapomocą małych silniczków prądu stałego, lub zmiennego—w zależności od rodzaju prądu miejskiego, z sieci którego silniczki te są zasilane.

Induktory maszynowe są źródłem prądu sygnałowego o napięciu 60—80 V i częstotliwości 17—18 okr./sek.

**Transformatory**, zniżające napięcie prądu zmiennego, czerpanego z sieci, z 110 V, względnie 220 V, na 80—90 V, dają prąd sygnałowy o częstotliwości zmiennego prądu oświetleniowego, która wynosi 50 okr./sek.

Na dużych stacjach telefonicznych, jako źródła prądu sygnałowego, stosuje się specjalne zespoły maszynowe. Na stacjach tych potrzebne są nie tylko źródła prądu sygnałowego o niskiej częstotliwości, wynoszącej 15—50 okr./sek, ale także i źródła prądu zmiennego o wyższej (słyszalnej) częstotliwości (stacje automatyczne).

Te ostatnie prądy sygnałowe (zwane nieraz prądami brzęczykowymi) są również otrzymywane z odpowiednich zespołów maszynowych.

Opis takich zespołów będzie tematem osobnego artykułu.

### 8. Automatyczne urządzenia do zasilania stacji telefonicznych.

Wiele fabryk, biur i t. p. posiada niewielkie centralki telefoniczne, często automatyczne, które, podobnie, jak duże centrale miejskie, muszą być zasilane z odpowiednich źródeł prądu. Zazwyczaj centralki te są zasilane sposobem bateryjnym. A więc są one wyposażone w dwie baterje akumulatorów ołowiowych, z których jedna zasilą stację, zaś druga stanowi rezerwę, względnie jest ładowana.

Sposób powyższy z wielu względów jest nie-

dogodny. Jeśli baterje akumulatorów ładujemy na miejscu, musimy zainstalować specjalne urządzenia do ładowania, jak: przetwornice maszynowe, względnie prostowniki i t. p., a poza tym posiadać przy tym fachową obsługę. Jeśli zaś baterje akumulatorów przewozimy do ładowania, jest to szkodliwe dla nich, ze względu na wstrząsy, które źle działają na masę czynną płyt. W obu przypadkach, im pojemność każdej z dwóch baterji jest większa, tym czas pracy ich jest większy. Zwykle wybiera się baterje o takiej pojemności, aby czas pracy jednej z nich wynosił od 4 do 6 dni.

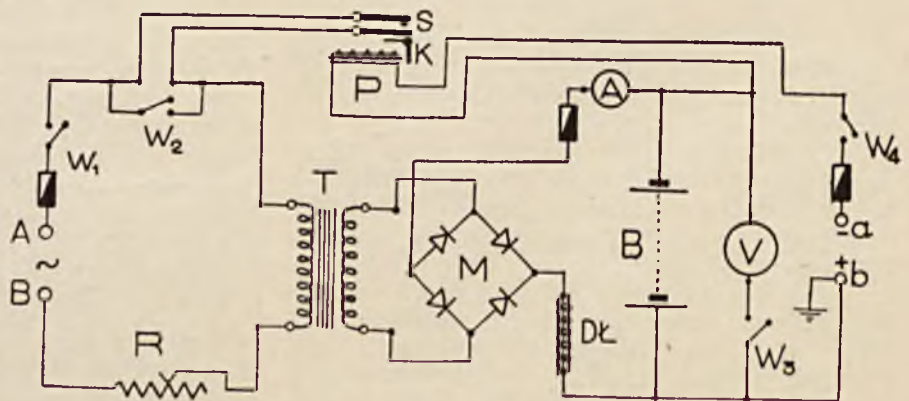
Opisane powyżej niedogodności bateryjnego sposobu zasilania małych central telefonicznych usuwają wprowadzane ostatnio automatyczne urządzenia zasilające. Urządzenia te, oparte np. na systemie buforowego zasilania stacji, pracują zupełnie samoczynnie, a obsługa ich polega na okresowej kontroli stanu instalacji.

Na rys. 12 podano przykładowo układ połączeń automatycznego urządzenia, służącego do zasilania małej centralki telefonicznej.

Urządzenie to składa się z prostownika miedzianego  $M$  w układzie mostkowym z transformatorem  $T$  oraz z niewielkiej baterji akumulatorów ołowiowych  $B$ .

Jeśli w centralce jest zajętych 1, 2 lub 3 numery, a więc jeśli zapotrzebowanie prądu jest niewielkie, pracuje tylko baterja akumulatorów  $B$ . Prąd z tej baterji płynie do zacisków  $a$  (ujemnego) i  $b$  (dodatniego—uziemionego), z których jest czerpany prąd do zasilania, poprzez uzwojenie przekąźnika  $P$ . Przy opisanym małym obciążeniu centralki niewielki prąd, płynący przez uzwojenie przekąźnika  $P$ , nie zdoła go uruchomić.

Jeśli jednak w centralce zostanie zajęta większa ilość numerów, czyli jeśli z baterji  $B$  popłynie większy prąd, to kotwiczka  $K$  przekąźnika  $P$  zostanie przyciągnięta, dzięki czemu zewrą się styki  $S$ , leżące ponad przekąźnikiem  $P$ . Popłynie wówczas prąd w obwodzie: zacisk  $A$ —styki  $S$ —pierwotne uzwojenie transformatorów  $T$ —opornik regulacyjny  $R$ —zacisk  $B$ , gdyż zaciski  $A$  i  $B$  są dołączone wprost do źródła prądu zmiennego (np. do miejskiej sieci oświetleniowej). We wtórnym uzwojeniu transformatora  $T$ , zniżającego napięcie sieci, popłynie również prąd zmienny, który będzie zasilac mostek prostowniczy  $M$ .



RYŚ. 12. SCHEMAT AUTOMATYCZNEGO URZĄDZENIA ZASILAJĄCEGO.

Wyprostowany przez mostek prostowniczy prąd będzie zasilac siec telefoniczną, dołączoną do punktów *a* i *b*, a jednocześnie będzie ładowac baterje akumulatorów *B*. Dławik *DŁ* słuzy do wygładzania pulsującego prądu wyprostowanego.

Natężenie wyprostowanego prądu można odczytać na amperomierzu *A*; napięcie baterji akumulatorów—na woltomierzu *V*. Natężenie prądu prostowanego przez mostek *M* można regulować zapomocą opornika przesuwnego *R*, znajdujacego się w obwodzie pierwotnego uzwojenia transformatora.

Przez odpowiedni dobór i regulację przekaznika *P* można ustalic dowolnie to największe natężenie prądu, powyżej którego zasilanie odbywa się z sieci prądu zmiennego poprzez prostownik *M*.

Należy zauwazyć, że prąd zasilajacy siec telefoniczną przepływa stale przez uzwojenie przekaznika *P*, zarówno wtedy, gdy zasilanie odbywa się z baterji, jak i z sieci miejskiej poprzez prostownik. Gdy natężenie tego prądu spadnie ponizej pewnego określonego minimum, przekaznik *P* puszcza kotwiczke *K*, przez co automatycznie przerywa się obwód pierwotnego uzwojenia transformatora, a zasilanie odbywa się tylko z baterji *B*.

Układ połączeń urządzenia zasilajacego, podanego na rys. 12, poza opisanymi częściami składowymi, zawiera cały szereg wyłączników i bezpieczników. Wyłącznik *W*<sub>1</sub> słuzy do zamykania i otwierania obwodu pierwotnego uzwojenia transformatora *T*. Wyłącznik *W*<sub>2</sub> słuzy do włączenia prostownika, niezależnie od natężenia prądu za-

silajacego stację, co jest niekiedy konieczne w celu ładowania baterji akumulatorów *B*. Wyłącznik *W*<sub>3</sub> słuzy do włączania woltomierza wtedy, gdy chcemy zmierzyc napięcie baterji zasilajacej. Wreszcie wyłącznik *W*<sub>4</sub> słuzy do zamykania obwodu prądu zasilajacego siec telefoniczną.

Opisane automatyczne urządzenie do zasilania małych stacji telefonicznych posiada duzo zalet, które przyczyniają się do coraz szerszego zastosowania za granicą tego typu urządzeń. Główną zaletą podobnych urządzeń jest wielka prostota ich eksploatacji, dzięki automatycznemu zasilaniu stacji telefonicznej, obsługa bowiem ich polega na sprawdzeniu i uzupełnieniu elektrolitu baterji zasilajacej *B* oraz na wyregulowaniu opornikiem *R* natężenia prądu, ładujacego baterje, raz lub dwa razy na miesiac.

Drugą wielką zaletą automatycznych urządzeń do zasilania małych stacji telefonicznych jest to, że baterja zasilajaca, uzywana w tych urządzeniach, jest 4—5 razy mniejsza od baterji, uzywanych w bateryjnym sposobie zasilania.

Napięcie prądu stalego, słužacego do zasilania stacji telefonicznych, może w urządzeniach, podobnych do opisanego wyżej, wynosic np. 24 V lub 48 V.

Wszystkie części składowe automatycznego urządzenia do zasilania, z wyjątkiem baterji zasilajacej, można zmontowac w szafce, zawieszanej na ścianie. Orientacyjne wymiary podobnych szafek wynoszą: 600×500×250 mm.

## LINIE TELETECHNICZNE NA STOJAKACH DACHOWYCH.

(Dokończenie do str. 107 Nr. 9. Wiadom. Telet.)

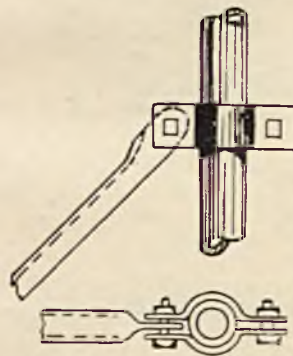
Sposób umocowania podpory przy stojaku dachowym podaje rysunek 4-y. Górna część podpory, wykonanej z zelaza ceowego, jest spłaszczona. W tej spłaszczonej części jest wywiercony otwór na bolec, zakończony śrubą, przy mocowujacy podpore oprawy, obejmujacej rure stojaka. Oprawa składa się z dwóch części, ściśniętych mocno dwiema śrubami.

Dolna część podpory z zelaza profilowego jest umocowana podobnie jak odciąg z okrągłego zelaza, a więc ma ona postać płaskiej stopy przylegajacej do belkowania.

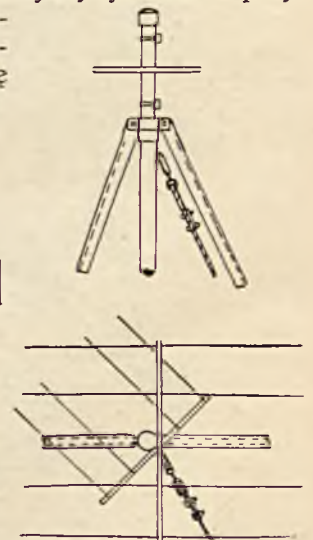
Przy umocowywaniu stojaków dachowych przy pomocy odciągów i podpór, ustawianych w kierunku poprzecznym do linii, należy zwrócić uwagę na to, aby one były tak umocowywane, by nie było możliwości zetknięcia się z nimi przewodów nawet przy największych zwisach.

Przykład wzmocnienia stojaka dachowego jest pokazany na rysunku 5-ym. Stojak jest w danym przypadku wzmocniony za pomoca dwóch podpór, wykonanych z zelaza korytkowego (ceowego) oraz zapomocą jednego odciągu w postaci linki stalowej. Jak widać z rysunku, na stojaku są zmontowane trzy poprzeczники, z których dwa, mianowicie pierwszy i trzeci od góry, są w rzucie górnym prostopadle do rysunku, zaś po-

przecznik środkowy (drugi od góry)—jest ustawiony pod kątem do płaszczyzny rysunku. W przykładzie powyższym mamy dwie linje teletechniczne, krzyżujace się ze sobą.



RYS. 4. UMOLOWANIE PODPORY NA STOJAKU.

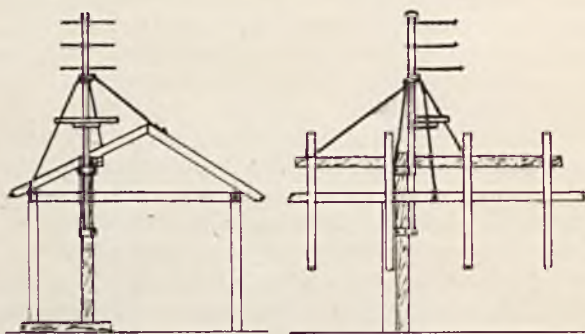


RYS. 5. PRZYKŁAD WZMOCNIENIA STOJAKA.

Podpory przeciwstawiają się siłom, działajacym prostopadle do poprzeczników: pierwszego i trzeciego, zaś odciąg przeciwdziałac siłom, działajacym prostopadle do drugiego poprzecznika.

Drugi przykład wzmocnienia stojaka dachowego podaje rysunek 6-y. Stojak, posiadający trzy poprzeczki, jest wzmocniony w danym przypadku za pomocą czterech odciągów. Jak widać z rysunku, stojak jest zaopatrzony w pomost, wykonany z desek drewnianych, ułatwiający dostęp do przewodów.

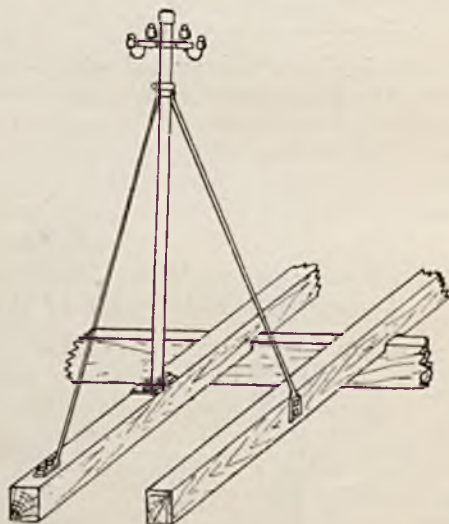
Jeśli ilość przewodów linii teletechnicznej nie przekracza ośmiu, można stosować stojaki o uproszczonej budowie. Stojaki takie są wykonane z pojedynczej rury żelaznej o długości dwumetrowej. Dolna część rury jest umocowana w pod-



RYŚ. 6. PRZYKŁAD WZMOCNIENIA STOJAKA.

stawie żelaznej, przybitej do belki, zaś stojak jest wzmocniony przynajmniej dwoma odciągami.

Przykład takiego uproszczonego stojaka dachowego z dwoma odciągami z żelaza profilowego podaje rys. 7. Na rysunku tym jest widoczny sposób umocowania stojaka w podstawie, oraz sposób jego wzmocnienia.



RYŚ. 7. STOJAK UPROSZCZONY.

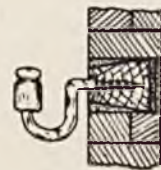
Również i stojak uproszczony, podobnie jak stojak zwykły, powinien być zakończony u góry osłoną z blachy cynkowej, zabezpieczającą wnętrze rury od opadów atmosferycznych. Przy stojakach uproszczonych wzmocnienia wiązań dachowych zazwyczaj nie stosuje się.

Niektóre przewody teletechniczne, np. doprowadzenia do abonentów, mogą, jako konstruk-

cje wsporcze, posiadać różnego rodzaju urządzenia, np. haki ściennie.

W liniach teletechnicznych na stojakach dachowych używa się haków ściennych, gdy z jakimiś przewodami musimy zejść w dół do aparatu abonenta. Przewody te należy tak poprowadzić, aby osiągnięcie ich ręką z balkonów, okien i t. p. było niemożliwe.

Jako konstrukcje wsporcze dla powyższych przewodów są używane haki ściennie typu III. Haki takie są wkręcane w kołki drewniane (t. zw. dyble), które z kolei są zacementowane w otworach, wykonanych w ścianach. Przykład takiego zamocowania haka ściennego podaje rys. 8.



RYŚ. 8. HAK ŚCIENNY.

Sposób zamocowania haka ściennego w murze, podany na rys. 8, posiada tę wadę, że pod wpływem naciągu drutu, działającego w kierunku, zbliżonym do prostopadłego do ściany, hak może zostać z niej wyrwany, o ile obłuzuje się zaprawa cementowa.

W solidnym murze można stosować specjalne kołki rozporowe, wykonane fabryczne, które wbija się w wybite otwory w ścianach. W powyższe kołki rozporowe wkręca się haki ściennie, przy czym kołki te zostają rozpierane (stąd nazwa), dzięki czemu haki trzymają się mocno w ścianach.

W miękkich murach jako umocowanie dla haków ściennych, można stosować specjalne kołki, posiadające zzewnątrz rodzaj ukośnych zębów, skierowanych swemi ostrzami ku otworowi. Kołki te umieszcza się w wybitych w ścianie otworach, a następnie wkręca w nie haki ściennie. Haki te rozpierają kołki, które trudno jest wyrwać ze ściany, dzięki ich ukośnym zębom.

Stojaki dachowe, górujące nad dachami, są narażone na uderzenia piorunów. Aby powstające przy tym duże ilości ładunków elektrycznych nie wyrządziły szkody urządzeniom teletechnicznym oraz dachom, ładunki te trzeba odprowadzić do ziemi. W tym celu stosuje się odpowiednie urządzenia zabezpieczające w postaci przewodników, łączących stojak z uziemieniem.

Przy wykonywaniu powyższego urządzenia, zabezpieczającego od wyładowań atmosferycznych należy pamiętać o tem, że lepszym przewodnikiem, łączącym stojak z uziemieniem, jest taki, który posiada małą samoindukcję i dużą pojemność, aniżeli taki, który posiada mały opór omowy. Dlatego też lepiej jest stosować do powyższego celu np. gorzej przewodzących, ale o większym przekroju linek, względnie taśm stalowych, aniżeli lepiej przewodzących, ale cienkich drutów miedzianych.

W praktyce, jako drutów uziemiających, można używać np. taśm stalowych o przekroju 30×2,5 mm. Zamiast druty uziemiające doprowadzać do uziemień, można tam, gdzie to jest możliwe, łączyć je z rurami wodociągowymi, centralnym ogrzewaniem, rynkami i t. p. ciałami metalowymi. Połączenie drutu uziemiającego z uzie-



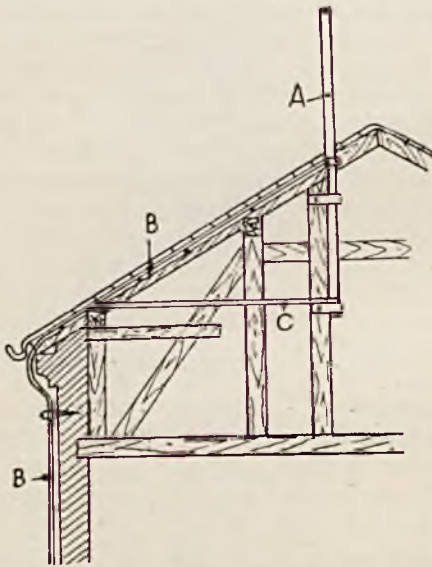
mioną masą metalową powinno być bardzo staranne. Druty, uziemiające stojak dachowy, należy połączyć z drutami uziemiającymi, prowadzącymi od piorunochronów domowych, zapomocą poprzecznych drutów.

Stalowe taśmy uziemiające należy przymocować do stojaków możliwie najbliżej dachów i poprowadzić je, możliwie od strony dworu, najkrótszą drogą do uziemień. Wystające części muru, np. gzymsy, należy obchodzić łagodnymi łukami. Przewodnika uziemiającego nie należy nigdy załamywać pod ostrymi kątami, a tylko łagodnie go wyginać.

W tym przypadku, gdy połączenie drutu z rurą stojaka nad dachem napotyka z jakichkolwiek przyczyn na trudności, drut ten łączy się z rurą tuż pod dachem i wyprowadza najkrótszą drogą nazewnątrz muru, możliwie od strony dworu.

Powyższy sposób odprowadzania drutów uziemiających przy dachach z dachówek, oszczędza dużo wydatków, związanych z instalacją urządzenia odgromnikowego oraz z naprawami jej.

W pobliżu opisywanych drutów uziemiających nie należy trzymać łatwopalnych materiałów.



RYS. 9. PRZEWODNIKI UZIEMIAJĄCE STOJAKA.

Przykład instalacji przewodnika (taśmy), uziemiającego rurę stojaka dachowego, podaje rys. 9. Na rysunku tym widzimy, że przewodnik uziemiający B jest połączony z rurą stojaka A oraz poprowadzony nazewnątrz tuż pod dachem, przy czym wygięcie drutu pod rynną jest bardzo łagodne. Na ścianie drut jest umocowany za pomocą specjalnych zacisków na śrubie. Z rysunku 9-go widać ponadto, że najniższy punkt stojaka jest połączony z przewodnikiem C, połączonym poprzecznie z przewodnikiem uziemiającym B.

Połączenie przewodników uziemiających w postaci taśm stalowych odbywa się w następujący sposób: Ta część rury, która ma stykać się z przewodnikiem, zostaje starannie oczyszczona oraz otoczona blachą ołowianą (np. z powłoki starego

kabla). Następnie blachę ołowianą otaczamy końcem taśmy uziemiającej i ściągamy go śrubami, włożonymi w uprzednio przygotowane w taśmie stalowej otwory.

Do umocowania taśmy uziemiającej nazewnątrz dachu służą wsporniczki, wykonane z kawałków taśm blaszanych, wygiętych w postaci litery Z. Wszelkie połączenia taśm uziemiających z ciałami metalowymi musi być tak wykonane, aby powierzchnia styku wynosiła najmniej  $10 \text{ cm}^2$ . Przy powyższych połączeniach są pożądane przekładki z ołowiu, zapewniające lepszy styk.

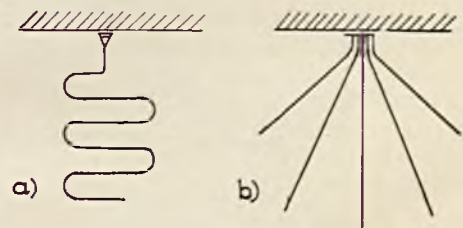
Otwory w taśmach żelaznych, służących do uziemienia, potrzebne np. przy połączeniu taśm ze stojakami, można wykonać najłatwiej w następujący sposób: Pod taśmę w odpowiednim miejscu podkłada się nakrętkę od śruby  $3/8$ -calowej i uderza się taśmę silnie młotem, wybijając otwór.

Miejsca połączeń taśm żelaznych ze stojakami, częściami metalowymi i t. d. powinny być pomalowane farbą ochronną.

Do umocowania taśmy uziemiającej na ścianie domu wystarczą po dwa zaciski na jedno piętro. Taśmy powyższe można nietylko umocowywać na zaciskach na śrubach, prowadząc je w pewnej odległości od ścian. Taśmy uziemiające mogą również zupełnie przylegać do ścian, a wtedy są przymocowywane do nich za pomocą śrub, przy czym odległości pomiędzy śrubami wynoszą 3 m. Aby uniknąć w tym przypadku szkodliwego działania muru na taśmę stalową, pokrywa się ją farbą. Taśmę prowadzi się w takiej odległości od okien i balkonów, aby dotknięcie jej ręką było niemożliwe.

Jeśli uziemiających taśm stalowych nie można uziemieć za pomocą rur wodociągowych, kanalizacyjnych i t. p. należy je doprowadzić do specjalnie wykonanych uziemień, które oczywiście podrażają koszty instalacji odgromnikowej.

Uziemienie może być wykonane z taśm stalowych, względnie rur gazowych. W gruntach o



RYS. 10. UZIEMIENIA.

średniej wilgotności stosuje się uziemienie z taśmą stalową o długości 15—40 m, zakopanej na głębokości 40 cm. W gruntach o znacznej wilgotności stosuje się uziemienie z taśmą stalową o długości 10—15 m.

Na rys. 10a i 10b są pokazane przykłady, w jaki sposób układa się w ziemi taśmy stalowe, stanowiące uziemienie. Układ promienisty, podany na rys. 10b, jest przytem lepszy od układu wężycowatego (rys. 10a).

Uziemienia z rur gazowych stosuje się wtedy, gdy wykonanie poprzednich uziemień, wymagających wykopania znacznych dołów, jest niemożliwe, lub uciążliwe. Rury gazowe, o długości, wynoszącej około 6 m, zakończone ostrzami, wbi-

ja się w ziemię, tuż obok ściany, z której sprowadzona jest taśma uziemiająca. Połączenie tej taśmy z uziemieniem z rury gazowej jest podobne do połączenia górnego końca tej taśmy z rurą stojaka dachowego.

## WZORCE JEDNOSTEK ELEKTRYCZNYCH.

Podstawowe jednostki elektryczne: **wolt**, **amper** i **om**, posiadają swoje **wzorce**, których realizację poznamy z poniższego opisu.

Istnieją w elektrotechnice następujące wzorce jednostek elektrycznych:

- 1) **pierwszego rzędu** oraz
- 2) **drugiego rzędu**.

Wzorce jednostek elektrycznych pierwszego rzędu są przechowywane w większych laboratoriach. Są to wzorce dokładne, lecz kosztowne, używane tam, gdzie chodzi o jaknajlepsze wyniki pomiarów elektrycznych, bez względu na ich koszty.

Wzorce jednostek elektrycznych drugiego rzędu są mniej dokładne, lecz są one prostsze w budowie i tańsze. Używa się ich przy mniej dokładnych pomiarach, przy których zależy nam na ich kosztach.

Mamy następujące wzorce pierwszego rzędu:

- a) **amper wzorcowy** oraz
- b) **om wzorcowy**.

Wzorcami drugiego rzędu są:

- a) **om manganinowy** oraz
- b) **ogniwo Westona**.

### 1. Wzorce pierwszego rzędu.

- a) **Amper wzorcowy**.

Zanim przejdziemy do opisu przyrządu, przy pomocy którego możemy zrealizować amper wzorcowy, zajmiemy się jednym z praw elektrotechniki, dotyczącym elektrolizy, czyli rozkładu roztworów soli, kwasów i zasad pod wpływem przepuszczanego przez nie prądu elektrycznego.

Jeśli przez roztwór kwasu, zasady lub soli przepuścimy prąd elektryczny, nastąpi rozkładanie ich cząstek, czyli elektroliza, przy czym jedne z produktów powyższego rozkładu będą przepływać w kierunku prądu, zaś inne produkty rozkładu—w kierunku przeciwnym do prądu.

Dla przykładu zaznaczmy, że cząstki **metali** (i wodoru), będące produktem rozkładu podczas elektrolizy, przepływają zawsze **w kierunku prądu**.

Istnieje w elektrotechnice prawo, dotyczące elektrolizy, znane pod nazwą **prawa Faradaya**.

Prawo to mówi, że ilość gramów wydzielonego na drodze elektrolizy ciała jest wprost proporcjonalna do pewnego współczynnika  $k$ , zwanego **elektrochemicznym równoważnikiem** danego ciała, do natężenia prądu  $I$  oraz do czasu  $t$ , w przeciągu którego następuje elektroliza.

Prawo Faradaya można wyrazić następującym wzorem:

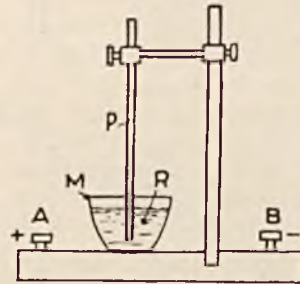
$$Q = k \cdot I \cdot t,$$

gdzie  $Q$  oznacza liczbę gramów wydzielonego przez elektrolizę ciała,  $k$ —jest równoważnikiem elektrochemicznym dla danego ciała, oznaczającym tę ilość ciała w gramach, którą prąd  $I$  A wydzieli w przeciągu  $t$  sekundy, następnie  $I$ —natężenie prądu w amperach, wreszcie  $t$ —czas w sekundach, w przeciągu którego trwa elektroliza.

Elektrochemiczny równoważnik np. dla srebra  $k = 0,001118$  gramów/sekundę.

**Amper wzorcowy** określamy w następujący sposób: Natężenie prądu  $I$  A ma prąd stały, który w przeciągu  $t$  sekundy z roztworu azotanu srebra wydzieli  $Q = 0,001118$  gramów srebra.

Pomiaru natężenia prądu, opartego na powyższym określeniu, dokonywa się przy pomocy przyrządu, zwanego woltametrem srebrowym.



RYC. 1. WOLTAMETR SREBROWY.

**Woltametr srebrny** (rys. 1) składa się z **miseczki srebrnej M**, wypełnionej 15—30%-ym roztworem **azotanu srebra** oraz **pałeczki srebrnej P**, zanurzonej w roztworze tak, aby nie dotykała ona miseczki. Miseczka srebrna jest połączona z zaciskiem A, zaś pałeczka srebrna—z zaciskiem B.

Podczas pomiaru natężenia prądu biegun dodatni źródła prądu dołączamy do zacisku A, zaś biegun ujemny—do zacisku B. Prąd, przepływając od zacisku A (od miseczki srebrnej) do zacisku B (do pałeczki srebrnej), powoduje rozkład azotanu srebra na cząstkę srebra i t. zw. reszty kwasowej. Cząstki srebra poruszają się w elektrolizie **w kierunku przepływu prądu** i osiadają na pałeczce srebrnej. Ilość srebra  $Q$ , wydzieloną na pałeczce, określa się na podstawie równania:

$$Q = k \cdot I \cdot t.$$

Z równania tego można określić natężenie prądu:

$$I = \frac{Q}{k \cdot t}.$$

Z drugiej strony ilość wydzielonego na pałeczce srebra określa się, ważąc pałeczkę przed po-

miarem i po pomiarze. Jeśli ciężar pałeczki przed pomiarem wynosi  $Q_1$  gramów, zaś po pomiarze —  $Q_2$  gramów, to ilość wydzielonego na pałeczce srebra wyniesie:

$$Q = Q_2 - Q_1.$$

Równoważnik elektrochemiczny dla srebra wynosi, jak wiadomo,  $k = 0,00118$  g/sek. Czas przepływu prądu  $t$  w sekundach określa się przy pomocy chronometru.

Mając  $Q$  w gramach,  $k$  — w gramach na sekundę i  $t$  — w sekundach, łatwo jest określić prąd w amperach.

**b) Om wzorcowy.**

**Om wzorcowy pierwszego rzędu** określa się jako opór słupa rtęci o jednostajnym przekroju, o długości 106,3 cm oraz masie 14,4521 g przy 0°C.

Om wzorcowy składa się z rurki szklanej kalibrowanej, której końce są wstawione w bańki szklane. W rurce i bankach znajduje się rtęć. W bańki są wlutowane druciki, stanowiące końcówki, wyprowadzone na zewnątrz do zacisków, które dołącza się do przyrządów pomiarowych.

Rurka szklana z bańkami jest zanurzona w naczyniu miedzianym z naftą, zaś naczynie miedziane jest z kolei zanurzone w innym naczyniu z topniejącym lodem, który jak wiadomo, ma stałą temperaturę, wynoszącą 0°. Zewnętrzne naczynie, w którym znajduje się lód, jest izolowane od dopływu ciepła z zewnątrz cieplnym materiałem izolacyjnym. W naczyniu wewnętrznym z naftą znajduje się mieszanina, dzięki której zapewnia się jednostajną temperaturę nafty, a przez to i rtęci w rurce. Temperaturę nafty sprawdzamy przy pomocy zanurzonych w niej termometrów. Na zanurzenie tych termometrów pozwalają specjalne otwory, wykonane w pokrywie przyrządu.

Jak widać z powyższego opisu, wzorzec oma pierwszego rzędu jest dość skomplikowany, a więc i kosztowny oraz niewygodny w użyciu, a przytem jest to przyrząd nieprzenośny. Pozwala on jednak na osiągnięcie dużej dokładności przy pomiarach.

**2. Wzorce drugiego rzędu.**

**a) Om manganinowy.**

Wzorzec oma drugiego rzędu, om manganinowy, jest wykonany z manganinu, czyli stopu miedzi z manganem. Manganin nadaje się szczególnie jako materiał na wzorzec jednostki oporu z tego względu, że posiada stosunkowo mały współczynnik cieplny, a więc mało zmienia opór wraz ze zmianami prądu. Drut manganinowy jest nawinięty na walec z materiału izolacyjnego. Całość jest osłonięta płaszczem z azurowej blachy. Na jego pokrywie znajdują się zaciski, połączone z końcówkami drutu manganinowego. Do zacisków tych dołącza się przyrządy pomiarowe.

Gdy przeprowadzamy pomiary, zanurzamy wzorzec w nafcie, której temperatura wynosi 20°C. Temperaturę nafty sprawdzamy podczas pomiaru przy pomocy termometru.

Wzorce manganinowe są wykonywane dla następujących ilości omów: 1, 10, 100, 1 000, oraz 10 000 omów oraz dla ułamkowych części oma, wynoszących: 0,1, 0,01, 0,001, oraz 0,0001 oma.

Podczas używania oporników wzorcowych, podobnie jak podczas używania oporników każdego rodzaju, należy pamiętać o tem, aby przez te oporniki nie przepływał nadmierny prąd, gdyż grozi to przepaleniem ich zwojów.

Przy przepuszczaniu prądu przez oporniki wielostopniowe, a więc posiadające kilka wielkości (stopni) oporów, istnieje zasada, która głosi, iż moc, jaka na skutek ciepła Joule'a zostaje wydzielana na jednym stopniu opornika, nie powinna przekraczać 1 wata.

Stosownie do prawa Joule'a moc prądu o natężeniu  $I$  amperów, przepływającego przez opór  $R$  omów, wydziela  $I \cdot I \cdot R = I^2 \cdot R$  watów energii na sekundę w postaci ciepła. A zatem, w myśl ostatnio napisanej zasady, największą wartość natężenia prądu w amperach, jaki możemy przepuścić przez jakiś opornik, można określić ze wzoru:

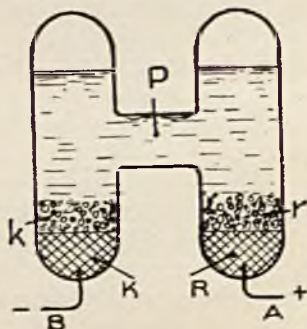
$$I \cdot I = \frac{1 \text{ wat}}{R \text{ omów}}$$

Jeśli więc np. opór opornika wynosi 0,01 Ω, to największy prąd, jaki możemy przepuścić przez ten opornik, wynosi 10 A, ponieważ:

$$\frac{I}{0,01} = 100 = 10 \cdot 10.$$

**b) Ogniwo Westona.**

Wzorcem jednostki siły elektromotorycznej i napięcia jest siła elektromotoryczna ogniwa Westona.



**RYC. 2. OGNIWO WESTONA.**

**Ogniwo wzorcowe Westona** (rys. 2) posiada naczynie, zbudowane w postaci litery H, a więc złożone z dwóch połączonych ze sobą, zamkniętych rurek. Na dnie jednej rurki znajduje się **rtęć R**, stanowiąca **biegun dodatni** ogniwa, zaś na dnie drugiej — **amalgamat kadmu K**, stanowiący **biegun ujemny**.

Elektrolitem w ogniwie Westona jest **nasycony roztwór siarczanu kadmu**.

Nad rtęcią (biegunem dodatnim) znajdują się kryształki siarczanu rtęci  $r$ , zaś nad amalgamatem kadmu (biegunem ujemnym) — kryształki siarczanu kadmu  $k$ .

Końcówki: dodatnia  $A$  i ujemna  $B$  są wtopione w szkło i w ten sposób połączone z odpowiednimi biegunami. Naczynie szklane jest szczelnie zamknięte, tak, że powietrze do jego wnętrza nie może się dostawać.

**Siła elektromotoryczna** ogniwa Westona przy temperaturze 20°C  $E = 1,0183$  wolta. Wielkość tej siły elektromotorycznej jest zależna od temperatury. Zależność powyższą ujmuje wzór:

$$E = 1,0183 [1 - 0,000041 (t - 20)].$$

Jeśli nie chodzi nam o dużą dokładność, możemy przyjmować, że siła elektromotoryczna ogniwa Westona  $E = 1$  volt.

## O CZEM MÓWIĄ PRAKTYCY.

### KILKA UWAG O APARATACH SZEREGOWYCH PTZ.

Technik K. CHWAŁA — Kraków.

W ciągu ubiegłego roku budżetowego wykonano na terenie Rejonowego Urzędu Telefoniczno-Telegraficznego Kraków ponad 20 instalacji aparatów szeregowych PZT typów 1/7, 2/7 i 2/13, przy czym stwierdzono, że wzmiankowane aparaty posiadają pewne drobne wady konstrukcyjne.

Usunięcie poniżej omówionych niedociągnięć przyczyni się w znacznym stopniu do usprawnienia robót instalacyjnych, oraz naprawy aparatów szeregowych.

1) Łączówka ścienna posiada zbyt małe wkrećki tak, że trudno pod nie zakręcić dwa przewody kablowe o średnicy 0,7—0,8 mm, następnie każdy zacisk łączówki jest wykonany stożkowato, przez co przy dociąganiu wkrećki przewody kablowe słabo przylegają do powierzchni zacisku, tworząc tym samym słaby styk.

Ponadto bardzo często zdarza się, że przy zakładaniu nakrywki na łączówkę przewody kablowe z pod zacisku łączówki wysuwają się, powodując przerwy, a więc błąd w wykonanej instalacji aparatów szeregowych.

Tutejszy Urząd radzi sobie w ten sposób, że zaciski łączówki ściennej spiłowuje się pod kątem prostym. Ze względu jednak na zbyt małe rozmiary samej łączówki, spiłowanie zacisków sprawy definitywnie nie rozwiązuje.

Proponuję zatem łączówkę ścienną wykonać w większym rozmiarze, podobnie jak to się spotyka w konstrukcjach innych fabryk.

Od powyższej łączówki należałoby również wyprowadzić dodatkowo jeden przewód do przełącznika widełkowego w aparacie szeregowym, celem umożliwienia załączenia dodatkowego dzwonka prądu stałego.

2) Wskaźnik zajętości linii zewnętrznej (miejskiej) jest dotychczas umocowany na dwie wkrećki od wewnętrznej strony aparatu szeregowego i w razie zepsucia, które dość często się zdarza (wskaźnik zacina się, t. j. nie wraca do pozycji spoczynkowej), pracownik zatrudniony przy naprawie zmuszony jest aparat otworzyć, następnie musi odkręcić mechanizm wybierakowy, poczem dopiero ma możliwość wskaźnik z wkrećek zwolnić i uskutecznić potrzebną naprawę.

Gdyby wskaźnik umocowany był na dwie wkrećki zewnętrznie aparatu, to o wiele sprawniej i szybciej można by uskutecznić naprawę wskaźnika linii miejskiej.

3) Umieszczenie dzwonka prądu stałego dla wołań wewnętrznych jest niepraktyczne, zwłaszcza podczas wykonywania jakiegokolwiek naprawy, a to z następujących powodów:

a) do odśrubowania wkrećki umocowującej

czasie dzwonka potrzebny jest specjalny śrubokręt kolankowy;

b) przy odśrubowaniu tej wkrećki jest prawie nieuniknione uszkodzenie przewodów zalutowanych do przycisków wewnętrznych, szczególnie w aparatach typu 2/13;

c) uregulowanie kotwicy względnie usunięcie zwarcia w dzwonku prądu stałego jest wskutek nieprzystępnego umieszczenia dzwonka bardzo trudne.

Wobec powyższego uważam za wskazane umieszczenie dzwonka względnie brzęczyka na wewnętrznej podstawie aparatu, jako znacznie dogodniejsze. Zaznacza się przytem, że zastosowanie brzęczyka dla wywołań wewnętrznych, jako mniej denerwującego od dzwonka, spotkałoby się moim zdaniem z dużym zadowoleniem abonentów.

4) Widełki mikrotelefonu, wykonane z metalu oksydowanego, bardzo często zacinają się, przez co abonent zgłasza do centrali błąd, gdyż z aparatu takiego nie może łączyć się wewnętrznie, ani też na miasto.

Aby tego uniknąć, należałoby w przyszłości stosować tylko widełki niklowane, umocowane w aparacie na stałe, posiadające tylko na środku ruchomy drążek.

5) Stosowane dotychczas kable wielożyłowe od aparatu do łączówki posiadają tę wadę, że w razie gdy zawilgotnieją (co zdarza się najczęściej podczas mycia podłogi lub ścian, powodu wilgoci w lokalu, przypadkowego wylania wody z przystawki na kaloryferze i t. p.) powodują w obwodzie zewnętrznym (miejskim) zwarcie, wskutek czego obwód taki najczęściej zostaje blokowany w centrali miejskiej.

Natychmiastowe usunięcie wilgoci jest prawie niemożliwe, zatem aparat, u którego sznur zwilgotniał, musi być z linii miejskiej wyłączony dla umożliwienia danemu abonentowi połączeń z siecią miejską z innych aparatów szeregowych, zaś sznur wielożyłowy należy sztucznie osuszyć.

Ażeby takim wypadkom zapobiec, proponuję powłokę kabla wielożyłowego w aparatach szeregowych powlec masą izolacyjną (gumą), lub też stosować dla linii miejskiej przewody w powłoce gumowej.

Oдноśne dane dotyczące aparatów szeregowych są wzięte z życia praktycznego, przyczem zaznaczam, że jako najważniejszą i najpilniejszą do załatwienia należałoby traktować sprawę łączówki ściennej, która jest naprawdą niewygodna podczas wykonywania połączeń kablowych zwłaszcza w instalacji aparatów typu 2/7 i 2/13.

Ciekawe byłoby dowiedzieć się, jakie jest zdanie w poruszonej wyżej sprawie innych kolegów, którzy instalowali aparaty szeregowy.