

WIADOMOŚCI TELETECHNICZNE

DODATEK MIESIĘCZNY DO PRZEGLĄDU TELETECHNICZNEGO

SPIS RZECZY:

1. Przewodniki teletechniczne.	111	4. Zadania z teletechniki	121
2. Bezpieczniki	115	5. Rozmowy z naszymi czytelnikami	122
3. Lutówka elektryczna	119		

PRZEWODNIKI TELETECHNICZNE.

W Nr. 11 Wiadom. Telet. opisaliśmy gołe przewody napowietrzne, służące do przewodzenia prądu elektrycznego pomiędzy stacjami telefonicznymi i telegraficznymi, t. j. nazewnątrz budynków. Używanie gołych przewodników wewnątrz budynków jest bardzo rzadkie. Gołe przewody wewnątrz budynków stosujemy jedynie wtedy, gdy one są narażone na wpływy chemiczne, niszczące izolację, a więc np. do celów oświetleniowych w zasobnikach. Natomiast jako przewodników wewnętrznych używa się przewodników **odzianych** i przewodników **izolowanych**. Różnica pomiędzy przewodnikami odzianymi a izolowanymi polega na solidności izolacji. Np. przewód **dzwonkowy**, który posiada miedzianą żyłę owiniętą bawełną, nie jest izolowany, a tylko odziany, również przewód **otaśmowany** taśmą z gumy nie jest izolowany, a tylko odziany. Przewód izolowany posiada naokoło żyły miedzianej lub brązowej **szczel-**

ną powłokę gumową, która jest właśnie właściwą izolacją, pozatem taśmę nagumowaną, oplot bawełniany i t. d. Dla przykładu podamy kilka przewodników **izolowanych**, używanych do celów oświetleniowych: 1) **Przewódnik ogumowany** posiada żyłę miedzianą, powłokę gumy wulkanizowanej, taśmę nagumowaną oraz oplot bawełniany. 2) **Przewódnik świecznikowy** (używany do świeczników, to jest żyrandoli i t. p.) posiada żyłę miedzianą, powłokę gumy wulkanizowanej oraz oplot bawełniany, względnie inną warstwę włóknistą. 3) **Sznury** do przenośnych odbiorników elektrycznych posiadają żyły miedziane, oprzęd, powłokę gumy wulkanizowanej oraz oplot bawełniany lub jedwabny. 4) **Przewódnik płaszczowy** (t. zw. przewódnik Kuhlo) posiada żyłę miedzianą, powłokę gumy wulkaniz-

zowanej, taśmę nagumowaną, warstwę włóknistą oraz płaszcz metalowy. Wszystkie te przewody mogą być 1, 2 lub 3-żyłowe, przyczem każda żyła miedziana składa się z kilku cienkich ocynowanych drucików miedzianych.

Z powyższego widzimy, że głównymi częściami przewodnika jest **miedź, guma** oraz **bawełna**.

Miedź używana do wyrobu przewodników nie może zawierać żadnych domieszek; musi to być miedź czysta, t. zw. **elektrolityczna**. Jej ciężar właściwy wynosi $8,89 \text{ gr/cm}^3$ ¹⁾, zaś oporność właściwa, t. j. oporność drutu miedzianego o przekroju 1 mm^2 i o długości 1 metra wynosi przy temperaturze 20°C — $0,172 \Omega$ na mm^2 przekroju i metr długości. Miedź elektrolityczną dostarczają wytwórnie w blokach, ważących około 80 kg.

Guma jest stężonym sokiem roślinnym pewnych drzew południowych. Najlepszą gumą jest t. zw. paraguma. Pod względem technicznym guma dzieli się na gumę naturalną i wulkanizowaną. Guma naturalna, czyli kauczuk jest doskonałym materiałem izolującym i dobrze chroni od wilgoci, jest jednak mało wytrzymała mechanicznie. Guma naturalna jest podobna do kleju stolarskiego; dostarczana jest w postaci płyt.

Dla nadania gumie naturalnej większej wytrzymałości i elastyczności dodajemy do niej różnych domieszek, a przede wszystkim chlorek siarki. Domieszki te walcujemy z gumą naturalną i otrzymujemy masę jednolitą, która poddana pewnym procesom cieplnym, staje się gumą **wulkanizowaną**. Do izolowania przewodników używa się właśnie gumy wulkanizowanej. Szczelna powłok-

¹⁾ To znaczy, że 1 centymetr sześcienny takiej miedzi waży 8,89 grama.

*Wszystkim Współpracownikom, Przyjaciołom,
Prenumeratorom i Czytelnikom naszym składamy
serdeczne życzenia WESOŁYCH ŚWIAT
i szczęśliwego NOWEGO ROKU
Redakcja Wiadomości Teletechnicznych.*

ka gumy wulkanizowanej, otaczająca żyłę przewodnika, jest tą warstwą, która najlepiej izoluje.

Powszechnie znana **bawełna**, pochodzi z roślin które uprawiane są na południu. Bawełnę w postaci nitek stosujemy do oplatania przewodnika, przez co chronimy warstwę gumy i powiększamy pozatem nieco wytrzymałość mechaniczną przewodnika.

Wyrób przewodników.

Izolowane przewodniki miedziane i brązowe wyrabia się w następujący sposób: Blok miedzi elektrolitycznej walcuje się na gorąco aż do otrzymania walcówki, czyli drutu o średnicy 7 — 8 mm (porównaj też art.: „Przewody telet.” w Nr. 11 Wiad. Telet.). Walcówkę zanurza się następnie w roztworze kwasu solnego, celem oczyszczenia jej powierzchni z nalotu, powstałego przy walcowaniu, a następnie przeciąga się ją na zimno przez oczka t. zw. przeciągarek, czyli maszyn, służących do przeciągania drutu. Oczka te są zrobione dla większych średnic drutu ze stali, dla mniejszych zaś z diamentów. Przeciągając drut kolejno przez coraz to mniejsze oczka, otrzymujemy ostatecznie żadaną średnicę drutu.

Następnie druty miedziane odżarza się, t. j. ogrzewa się je w przeciągu kilku godzin w specjalnych piecach o wysokiej temperaturze, a następnie studzi się je powoli. Ma to na celu nadanie drutowi miedzianemu odpowiedniej giętkości. Po odżarzeniu druty miedziane pokrywa się warstwą cyny przez zanurzenie ich w roztopionej cynie. Pokrycie drutów cyną ma na celu ochronienie miedzi od szkodliwego działania niektórych składników gumy wulkanizowanej, otaczającej druty, a przedewszystkiem od siarki. W wielu wypadkach nie stosuje się przewodników o jednolitych przekrojach żył, a używa się linek, skręconych z kilku cienkich drucików miedzianych lub brązowych. Robi się to zawsze wtedy, gdy chodzi o giętkość przewodnika, a więc przy sznurach łącznicowych, zakończonych wtyczkami, przy sznurach telefonicznych, łączących mikrofony z aparatami telefonicznymi i t. p.

Linki miedziane otrzymuje się ze skręconych na specjalnych skręciarkach drucików. Skręciarki te posiadają szybko obracający się cylinder, wewnątrz którego umieszczone są nieruchome szpulki z nawiniętymi drucikami. Środkiem cylindra przechodzi jeden drucik, dookoła którego nawijają się dzięki ruchowi cylindra pozostałe, układając się w stosunku do środkowego drutu wzdłuż linii śrubowej.

Do izolowania przewodników stosuje się gumę, zawierającą kauczuk, posiadający wybitne właściwości izolacyjne, a pozatem inne domieszki, wśród których najważniejszą rolę odgrywa siarka. Domieszki te nadają gumie wytrzymałość i elastyczność. Do wytwarzania gumy o odpowiednim składzie używa się walców, którymi walcuje się najpierw czysty kauczuk, poczem dosypuje się pozostałych składników i walcuje razem dopóty, dopóki masa nie stanie się zupełnie jednolita. Z pod walców otrzymujemy gumę w grubych płytach. Płyty te walcuje się; jeszcze następnie t. zw.

kalandrami, walcami, w których odstęp można regulować bardzo dokładnie. Z kalandrów otrzymuje się gumę w postaci taśmy o żądanej grubości, o szerokości i metra i długości kilkuset metrów. Taśmę taką nawija się na wałek tekturowy, wraz z którym tnie się ją na krążki o potrzebnej szerokości wstęgi gumowej.

Przewodniki izoluje się gumą o odpowiednim składzie przy pomocy specjalnych maszyn, przyezem istnieją 2 sposoby izolowania: natryskiwanie i nakładanie. Izolowanie drutów lub linek przy pomocy natryskiwania polega na tem, że guma zostaje wypychana pod wielkiem ciśnieniem przez otwór maszyny, środkiem którego posuwa się drut lub linka miedziana. Guma pod wielkiem ciśnieniem przylega ze wszystkich stron do drutu lub linki, tworząc jednolitą powłokę w postaci rurki bez szwu. Brak szwu jest dużą zaletą tej metody izolowania. Wadą jej jest trudność utworzenia warstwy izolacji o jednakowej grubości ze wszystkich stron. Utrzymywanie bowiem drutu dokładnie pośrodku wspomnianego otworu, aby guma układała się równomiernie, wymaga dużej wprawy i staranności. W laboratorium wytwórni sprawdza się, czy izolacja posiada jednakową grubość, biorąc próbki z początku i końca każdej długości przewodnika.

Izolowanie przewodników gumą metodą nakładania odbywa się przy pomocy t. zw. nakładarki. Drut lub linkę przeciąga się ze znaczną szybkością pomiędzy dwoma kalibrowanymi stalowymi walcami, a zgóry i zdołu drutu wchodzi pomiędzy walce taśmy gumowe o odpowiedniej grubości. Pod wpływem ciśnienia walców drut zostaje szczelnie obłożony gumą, przyezem obie taśmy zostają spojone ze sobą. Dzięki temu drut lub linka otrzymuje powłokę gumową w postaci szczelnej rurki, jednak nie jednolitą, a z dwoma szwami podłużnymi. Przewodnik przepuszcza się często przez kilka par walców, tak, aby łączna grubość taśm gumowych odpowiadała żądanej grubości gumowej izolacji przewodnika. Zaletą tego systemu izolowania jest jednakowa na całej długości przewodnika grubość izolacji, wadą natomiast jest istnienie szwów, będących najsłabszym miejscem izolacji.

Następnie guma przewodnika zostaje wulkanizowana. Wulkanizowanie jest procesem cieplnym, polegającym na utworzeniu związków siarki z innymi składnikami gumy, co nadaje jej wytrzymałość mechaniczną i elastyczność. Przewodniki z warstwą gumy, nawinięte na metalowe bębny, wstawia się w kotły, gdzie poddaje się je przez pewien czas ciśnieniu 3 do 4 atmosfer gorącej pary, pod wpływem czego guma wulkanizuje się.

Celem ochrony warstwy gumy od wpływów zewnętrznych, pokrywa się ją taśmą gumowaną i oplotem z nici bawełnianych. Pokrywanie przewodnika warstwą taśmy odbywa się przed lub po wulkanizacji przy pomocy maszyn, które nawijają taśmę na warstwie gumy według linii śrubowej. Do taśmowania używa się taśmy z bardzo dobrego gatunku tkaniny. Taśma ta podlega nagumowaniu; gumuje się całe sztuki tkaniny, na-

wija na wałki tekturowe i tnie wraz z niemi na krążki o odpowiedniej szerokości.

Na warstwę taśmy nawija się oplot bawełniany, wykonywany automatycznie przez bardzo precyzyjne opłatkarki. Oplot, złożony z kilkunastu splecionych nitki chroni właściwą warstwę izolacyjną od uszkodzeń mechanicznych, a często służy jako szkielet, na którym umieszcza się masę impregnacyjną, o ile warstwę bawełny nasycamy jeszcze masą, chroniącą od wilgoci, wpływów chemicznych i t. p.

Nasycanie polega na przeciągnięciu przewodnika przez gorącą masę impregnacyjną, która wypełnia wszelkie pory oplotu, tworząc szczelną powłokę zewnętrzną.

Po nasyceniu masą i wyschnięciu przewodnik nawija się na bębny, otrzymując krążki o długości przewodnika, wynoszącej przeważnie 100 m.

Sznury do aparatów telefonicznych.

Normalne sznury telefoniczne posiadają 2, 3, 4, 5, 6, lub 8 żył izolowanych, otoczonych wspólnym oplotem bawełnianym, który stanowi zewnętrzną ochronę sznura. Budowa ich jest następująca: Żyła sznura składa się z miedzianych tasiemek szychowych, z których każda owinięta jest w sposób jednostajny i ścisły dookoła nitki z bawełny czesanej o średnicy 0,2 mm. Szerokość jednej tasiemki szychowej powinna wynosić 0,3 mm, zaś grubość — 0,02 mm. Średnica nitki wraz z nawiniętą tasiemką szychową nie powinna być większa niż 0,2 mm. Ilość tasiemek w żyłce nie powinna być mniejsza niż 18.

Każda żyła jest izolowana dwiema warstwami jedwabiu naturalnego, które są nawinięte w kierunkach przeciwnych, przyczem każda warstwa jedwabiu szczelnie pokrywa całą powierzchnię żyły.

Każda żyła jest opleciona ścisłym oplotem bawełnianym, składającym się z 64 nitki.

Żyły sznurów, z wyjątkiem sznura dwużyłowego, są skręcone razem.

Żyły sznura oplecione są wspólnym oplotem bawełnianym z nitki kordonkowych, stanowiącym zewnętrzną ochronę sznura. Barwa oplotu zewnętrznego powinna być ciemno-zielona, jednostajna, trwała i niepłowiejąca. Oploty poszczególnych żył powinny odróżniać się wyraźnie barwami, a mianowicie:

W sznurach 2-żyłowych oploty mają barwę czerwoną i zieloną.

W sznurach 3-żyłowych — czerwoną, zieloną i żółtą.

W sznurach 4-żyłowych jedna żyła ma oplot barwy czerwonej, druga — czerwonej z 4-ma wplecionymi czarnymi nitkami, trzecia — żółtej i czwarta — żółtej z 4-ma wplecionymi czarnymi nitkami.

W sznurach 5-żyłowych 4 żyły mają oploty o barwach takich, jak w 4-żyłowych, zaś barwa oplotu 5-ej żyły jest zielona.

W sznurach 6-żyłowych 5 żył ma oploty o barwach oplotów żył w sznurach 5-żyłowych,

zaś barwa oplotu 6-ej żyły jest zielona, przyczem w oplot wplecione są 4 nitki koloru czarnego.

Wreszcie w sznurach 8-żyłowych 6 żył ma oploty o barwach oplotów żył sznura 6-żyłowego 7-a żyła ma oplot barwy niebieskiej i 8-a — barwy niebieskiej z 4-ma wplecionymi nitkami koloru czarnego.

Sznur 2-żyłowy ma przekrój owalny o wymiarach ok. 4×6 mm. Sznury 3, 4, 5, 6 i 8-żyłowe powinny mieć przekrój okrągły kolejno o średnicach: 5 — 6,5 mm, 6 — 7,5 mm, 6 — 7,5 mm, 6,5 — 8 mm i 7 — 9 mm.

Sznur 2-żyłowy stosuje się zasadniczo do połączenia aparatu biurkowego CB z gniazdkiem przyłączeniowym lub z wtyczką, jak również do dołączenia słuchawki dodatkowej.

Sznur 3-żyłowy stosuje się zasadniczo do mikrotelefonu aparatu CB oraz do połączenia aparatu biurkowego CB z gniazdkiem przyłączeniowym lub z wtyczką, o ile przy aparacie jest dzwonek dodatkowy.

Sznur 4-żyłowy stosuje się zasadniczo do mikrotelefonu aparatu MB oraz do połączenia aparatu biurkowego MB z gniazdkiem przyłączeniowym lub z wtyczką.

Sznur 5-żyłowy stosuje się w niektórych wypadkach do mikrotelefonu nasobnego.

Sznur 6-żyłowy stosuje się zasadniczo do połączenia aparatu biurkowego MB z gniazdkiem przyłączeniowym lub z wtyczką, o ile przy aparacie jest dzwonek dodatkowy.

Sznur 8-żyłowy stosuje się do aparatu głównego CB i głównego MB.

Sznury do aparatów telefonicznych powinny być dostarczone w krążkach, owiniętych papierem pergaminowym i przewiązanych tasiemką. Średnica wewnętrzna krążka ma ok. 15 cm. Krążek powinien zawierać ok. 100 m sznura.

Przy odbiorze pewien odsetek sznurów poddaje się następującym badaniom:

1) sprawdza się wykonanie, barwę oplotów i średnicę zewnętrzną sznurów.

2) dokonywa się pomiarów oporności i izolacji sznurów; oporność żyły sznura przy temp. 20°C nie powinna być większa od $0,35 \Omega$ na metr bieżący, zaś oporność izolacji każdej żyły sznura względem pozostałych żył połączonych razem nie powinna być mniejsza od 100 megomów na metr bieżący;

3) sprawdza się wytrzymałość oplotów na rozciąganie; siła zrywająca oplot zewnętrzny, zsunięty ze sznura, winna być dla sznura 2-żyłowego nie mniejsza od 30 kg, 3-żył. — od 35 kg, 4 i 5-żył. — od 40 kg oraz 6 i 8-żył. — od 50 kg; wreszcie

4) sprawdza się, czy numery przedzdy są właściwe.

Sznury łącznicowe.

Sznury łącznicowe są wykonane w podobny sposób, jak sznury do aparatów telefonicznych. Żyła sznura składa się z 21 tasiemek miedzianych szychowych, owiniętych w sposób jednostajny i ścisły dookoła nitki z bawełny czesanej.

Wymiary tasiemki szychowej są takie same, jakie podano dla tasiemek w sznurach telefonicznych (0,3 — 0,02 mm).

Każda żyła owinięta jest dwiema warstwami jedwabiu naturalnego, nawiniętymi w kierunkach przeciwnych, przy czem każda warstwa jedwabiu winna szczelnie pokrywać całą powierzchnię żyły.

Każda żyła opleciona jest ścisłym oplotem z nitok bawełnianych.

Żyły sznura są skręcone razem, uzupełnione sznurkami bawełnianymi do przekroju kołowego i owinięte wspólnym zewnętrznym oplotem bawełnianym.

Sznury łącznicowe posiadają 2,3 lub 4 żyły.

Oploty żył w sznurach 2-żyłowych mają barwy czerwoną i zieloną.

W sznurach 3-żyłowych — czerwoną, zieloną i żółtą.

W sznurach 4-żyłowych — czerwoną, zieloną oraz czerwoną z 4-ma wplecionymi czarnymi nitkami i zieloną z takimiż czarnymi nitkami.

Na kolor oplotu zewnętrznego przyjęto 6 różnych barw.

Warunki, jakie stawiane są sznurom łącznicowym, dotyczące oporności żył, wytrzymałości oplotu zewnętrznego i t. p., są bardzo podobne do warunków na sznury telefoniczne.

Przewodniki izolowane.

Poniżej opiszemy pokrótce kilka najczęściej używanych w teletechnice przewodników izolowanych.

Przewodnik haketalowski posiada jedną żyłę z drutu krzemobronzowego o średnicy 1,5 mm lub 2 mm. Żyła ta jest ocynowana, otacza ją warstwa gumy wulkanizowanej o grubości 0,9 mm, dalej następuje warstwa taśmy papierowej, owinięta naokoło warstwy gumowej, wreszcie — oplot bawełniany, nasycony olejem lnianym i minją co chroni przewodnik od wpływów atmosferycznych i chemicznych. Dzięki minji przewodnik haketalowski ma barwę ceglastą, po której łatwo odróżnić na pierwszy rzut oka. Używanych dawniej przewodników haketalowskich z żyłą stalową obecnie nie stosuje się.

Przewodników haketalowskich używa się jako krótkich odcinków przewodów teletechnicznych, o ile te krzyżują się z przewodami prądu silnego o napięciu nie wyższym od 750 V, jako odgałęzienia od linii do abonentów, a pozatem jako przewodników świetlnych tam, gdzie są one narażone na działanie żrących wyziewów, wilgoć i t. d. W technice prądów silnych używamy jest haketal z żyłą miedzianą, która ma przekrój od 1 do 300 mm.

Przewodnik miedziany Hoopera (czytaj

Hopera) posiada jedną żyłę miedzianą o średnicy 0,8 mm, 1 mm lub 1,38 mm. Żyła miedziana jest ocynowana. Jest ona otoczona warstwą gumy wulkanizowanej o grubości 0,9 mm, nadto przewodnik jest owinięty taśmą nagumowaną i opleciony przędzą, przepojoną masą impregnacyjną, chroniącą od wilgoci i izolującą przewodnik. Dzięki tej masie impregnacyjnej przewodnik Hoopera jest koloru czarnego.

Przewodnika Hoopera używa się do krosowania w szrankach kablowych, do zejść z przewodów napowietrznych do skrzynek kablowych oraz do wewnętrznych instalacji, jako doprowadzenia od źródeł prądu do aparatów. Przewodnika Hoopera używa się nieraz do robienia krótkich wprowadzeń od słupów kablowych do stacji, wtedy jednak lepiej jest stosować kabel.

Plecionka (sznur) 2-żyłowa lub 3-żyłowa posiada żyły miedziane, ocynowane, o średnicy 0,8 mm lub 1 mm, izolowane gumą wulkanizowaną o grubości 0,6 mm i oplecione białą bawełną. W oplot bawełniany jednej żyły, zarówno w plecionce 2-żyłowej, jak i 3-żyłowej, wplata się dla odróżnienia niebieską nitkę.

Stosowanie plecionki nie jest obecnie zalecane. Dawniej używano jej do urządzeń wewnętrznych, np. przy instalacjach telefonów u abonentów oraz do celów oświetleniowych. Wspominamy o plecionce dlatego, że istnieją jeszcze urządzenia, w których jest ona zastosowana.

Przewodnik smołowany do krosowania w szrankach ulicznych posiada jedną żyłę miedzianą ocynowaną o średnicy 0,7 mm, izolowaną dwiema warstwami gumy oraz warstwą bawełny, nasyconej specjalną masą impregnacyjną; wewnętrzna warstwa gumy winna być czysta, zewnętrzna zaś jest gumą wulkanizowaną. Średnica zewnętrzna przewodnika smołowanego wynosi 3 mm. Przewodnik smołowany jest zwinięty w kręgi o średnicy wewn. ok. 30 cm, przy czem długość przewodnika wynosi 500 m.

Przewodniki odziane.

Przewodnik do krosowania posiada 2 żyły miedziane, ocynowane, o średnicy 0,5 mm. Każda z nich jest owinięta dwiema warstwami jedwabiu i jedną warstwą bawełny innego koloru dla każdej żyły. Obie żyły są następnie oplecione grubszą warstwą bawełny, wreszcie pokryte warstwą plecionki z przędzy.

Przewodnika do krosowania używa się, jak sama nazwa wskazuje, w przełączalni.

Przewodnik dzwonek posiada jedną żyłę miedzianą, nieocynowaną, o średnicy 1 mm. Jest ona opleciona dwiema warstwami bawełny.

Przewodnik dzwonek używany jest w urządzeniach sygnalizacji dzwonekowej.

BEZPIECZNIKI.

Wszystkie odbiorniki prądu elektrycznego, a więc np. cewki aparatu morsa, ceweczki słuchawki, dzwonka, klapki i t. p., są zbudowane w ten sposób, że do uruchomienia ich potrzebny jest prąd o określonym natężeniu. Prąd o natężeniu zbyt małym nie zdoła odbiornika uruchomić, lecz nie szkodzi odbiornikowi. Prąd o natężeniu zbyt wielkim jest niebezpieczny dlatego, że może on uszkodzić odbiornik. Uszkodzenie odbiornika przy przepływanym zbyt dużym prądzie polega na rozmiękczeniu, zwęgleniu lub przepaleniu się izolacji, a przy większych prądach — na stopieniu się drutu uzwojenia odbiornika.

Przyczyna stopienia się drutu uzwojenia jest następująca: Jak to już wiemy z artykułu p. t. „Energja elektryczna” (Nr. 7. Wiadom. Telet. str. 56), prąd, przepływając przez jakąś oporność, wydziela na niej pewną ilość ciepła, zależną przede wszystkim od wielkości przepływającego prądu, a następnie od wielkości tej oporności oraz od czasu, w ciągu którego prąd przepływa. Prawo Dżaula (po angielsku Joule'a), które reguluje przebieg tego zjawiska, głosi, że: ilość ciepła = $0,24 \times \text{prąd} \times \text{prąd} \times \text{oporność} \times \text{czas}$.

Aby ilość ciepła otrzymać w kalorjach małych, musimy prąd obliczyć w amperach, oporność w omach, a czas w sekundach.

Jak widać z prawa Dżaula, na ilość wydzielonego ciepła największy wpływ wywiera prąd, gdyż mnożymy go we wzorze 2 razy. Wobec tego jest rzeczą zrozumiałą, że nadmierne zwiększenie się natężenia prądu w obwodzie wpływa na wydzielanie się dużej ilości ciepła w odbiorniku. To wydzielone ciepło jest właśnie przyczyną przepalania się izolacji, względnie stapienia się drutów uzwojenia, obliczonych na bardzo mały prąd.

Nadmierny prąd w obwodzie telefonicznym lub telegraficznym może powstać np. przez zetknięcie się przewodów telefonicznych lub telegraficznych z przewodami prądu silnego, przez które płynie prąd o natężeniu o wiele większym od natężeń prądów telefonicznych lub telegraficznych. Podczas, gdy natężenia prądów silnych np. w przewodach oświetleniowych mierzy się w amperach, a nieraz w dziesiątkach amperów, to natężenie prądów, używanych w teletechnice, mierzy się zaledwie w miliamperach. Dlatego też uzwojenia przyrządów teletechnicznych są utworzone z drutów bardzo cienkich.

Aby zabezpieczyć urządzenia teletechniczne od przepływania nadmiernych prądów, które mogłyby te urządzenia uszkodzić, stosujemy **bezpieczniki**. Działanie bezpieczników polega na przerwaniu obwodu elektrycznego wtedy, gdy popłynie w nim nadmierny prąd.

W teletechnice są używane 2 rodzaje bezpieczników; pod względem budowy dzielimy je na:

- 1) **rukrowe** i
- 2) **cewkowe**.

Bezpieczniki rukrowe wyłączają prąd o zwiększonym natężeniu **momentalnie**, zaś cewkowe —

dopiero **po upływie pewnego czasu**, wynoszącego zwykle 10 do 45 sekund.

Pod względem działania dzielimy bezpieczniki na:

- 1) **wytrzymałe** i
- 2) **czułe**.

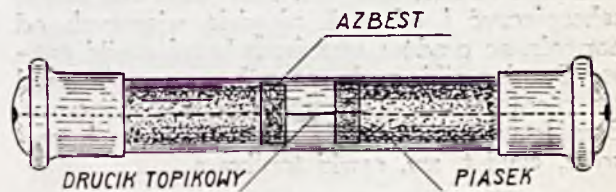
Bezpieczniki wytrzymałe wyłączają prąd o natężeniu kilku amperów, zaś czułe o natężeniu ułamka ampera (ok. 0,25 A lub 0,5 A), przeważnie po upływie pewnego czasu. Poniżej opiszemy różnicę w budowie i działaniu obu rodzajów bezpieczników.

Bezpieczniki wytrzymałe są rurkowe, zaś bezpieczniki czułe — cewkowe i rurkowe.

Bezpieczniki wytrzymałe rurkowe.

Bezpiecznik rurkowy (rys. 1 i 2) składa się ze szklanej rurki z metalowymi oprawkami, przyklejonemi zapomocą gipsu alabastrowego, rozrobionego na rozczyntie dekstryny lub zapomocą drobno sproszkowanego szkła, rozrobionego ze szkłem wodnym. Klej ze szkła wodnego jest trwalszy, jednak musi schnąć około 24 godzin. Wewnątrz, pośrodku rurki, jest przeciągnięty cienki drucik z łatwotopliwego metalu, przylutowany końcami do metalowych oprawek rurki. Wewnątrz bezpiecznika rurkowego jest tylko powietrze lub też rurka wypełniona jest czystym, drobnym piaskiem lub proszkiem ścierniowym w ten sposób, że pośrodku długości rurki pozostawia się wolną przestrzeń, dzięki której drucik bezpiecznika można obserwować. Od przesypania się piasku do przestrzeni środkowej chronią dwie warstewki azbestu. Piasek, nasypany wewnątrz rurki, chroni ją od zetknięcia się z przepalonym drucikiem, które mogłoby spowodować pęknięcie szkła, a także od powstawania łuku elektrycznego wewnątrz rurki. Pozatem piasek odbiera ciepło od topiącego się drucika.

Oprawki bezpiecznika rurkowego są zazwyczaj mosiężne. Są one okrągłe lub mają kształt, pokazany na rys. 2. Pierwsze nazywają się **szyjkowe** lub **gałkowe** (rys. 1), drugie zaś **nożowe** (rys. 2). Bezpieczniki szyjkowe lub nożowe wciska się pomiędzy dwie sprężyny, umocowane na podstawie zazwyczaj porcelanowej, które mają kształt,

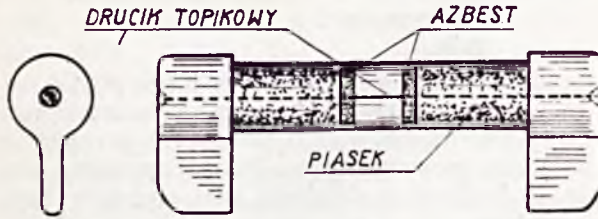


RYŚ. 1. BEZPIECZNIK RURKOWY SZYJKOWY.

dostosowany do kształtu oprawki. Do każdej z powyższych sprężyn doprowadzone są końce przewodnika przerwanego obwodu, które przyśrubowuje się przy pomocy śrubek, stanowiących całość ze sprężynkami (rys. 3). Dzięki temu przerwany

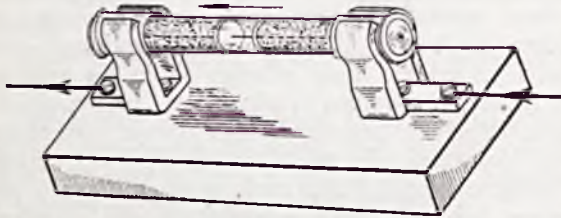
obwód jest zamknięty przez drut bezpiecznika. W wypadku przepalenia się drutu bezpiecznika obwód ten naturalnie przerywa się.

Na oprawce bezpiecznika rurkowego, zwanego również wstawką bezpiecznikową, znajduje



RYC. 2. BEZPIECZNIK RURKOWY NOŻOWY.

się napis, wskazujący, jaki największy prąd może płynąć przez bezpiecznik. Jeśli np. na oprawce bezpiecznika jest napisane „2A”, to przepisy wymagają, aby drucik nie przepalał się przy przepływanym prądzie do 1,8A, a przy przepływanym prądzie 2,4 A bezpiecznik powinien przepalać się naj-



RYC. 3. BEZPIECZNIK SZYJKOWY W OPRAWCE.

później po upływie 2 sekund. Jak widzimy liczby na oprawce są orientacyjne, a nie mówią one zupełnie ściśle przy jakim prądzie zostanie przepalony. Również mimo, że mówimy o bezpiecznikach „momentalnych” przechodzi pewien, zeszta b. mały czas, nim zostaną one przepalone. Czas ten jest naturalnie tem mniejszy, im większy prąd przepływa przez bezpiecznik.

W obwodzie z wytrzymałym bezpiecznikiem 2-ampierowym prąd nie zostanie wyłączony, o ile płynąć będzie prąd mniejszy od 2 A, choć prąd ten będzie przewyższać prąd normalny. Ten nieznacznie większy od normalnego prąd, pod wpływem którego bezpieczniki wytrzymałe nie stopią się, przepływając przez dłuższy czas, nagrzej nadmiernie uzwojenia odbiornika, co może spowodować uszkodzenie ich. Aby więc odbiorniki zabezpieczyć i od tych niewiele większych od normalnego prądów, stosujemy bezpieczniki czułe. Bezpieczniki czułe naogół przerywają prąd nie momentalnie, a po upływie pewnego czasu. Bezpieczniki czułe dzielą się na rurkowe i cewkowe, czyli t. zw. cewki topikowe.

Bezpieczniki czułe rurkowe.

Bezpiecznik czuły rurkowy (rys. 4) składa się z rurki szklanej, zakończonej mocno przyklejonemi oprawkami metalowemi. Wewnątrz rurki znajdują się dwie napięte sprężyny zlutowane ze sobą pośrodku rurki przy pomocy łatwotopliwego metalu. Wolne końce sprężynek są wlutowane

do oprawek bezpiecznika. Jeśli przez taki bezpiecznik przepłynie prąd, większy od prądu, na jaki bezpiecznik jest zbudowany, to sprężynki nagrzewają się, wskutek czego łatwotopliwy metal stopi się. Sprężynki, straciwszy połączenie ze sobą, odskakują jedna od drugiej, tworząc szybko dobrą przerwę w obwodzie.

Bezpieczniki czułe cewkowe.

Bezpieczniki cewkowe, zwane też cewkami topikowemi, wyłączają prąd większy od normalnego nie odrazu, a po upływie pewnego czasu.

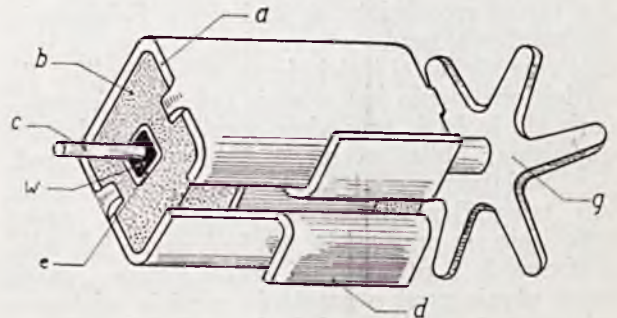
Rozróżniamy 3 rodzaje cewek topikowych:

- cewki topikowe **pokrętne**,
- „ „ **przesuwne** oraz
- „ „ **rozrywne**.



RYC. 4. BEZPIECZNIK RURKOWY CZUŁY.

Cewki topikowe **pokrętne** (rys. 5) składają się z czworokątnego płaszczu metalowego **a**, którego jedna ścianka jest wygięta w postaci skrzydełek **d**. Skrzydełka te wchodzi w odpowiednie sprężyny podstawy bezpiecznika. Do tej sprężyny zaś dołączony jest jeden koniec przerwanego



RYC. 5. CEWKA TOPIKOWA POKRĘTNA.

przewodnika (podobnie jak na rys. 3). Płaszcz metalowy bezpiecznika (patrz rys. 5) zamknięty jest z dwóch stron przy pomocy dwóch płytek z materiału izolującego **b** (fibry lub twardej gumy). Przez środek bezpiecznika przechodzi pręcik metalowy **c**, który jest wlutowany przy pomocy t. zw. metalu Wuda (po angielsku Wooda) oznaczonego na rys. 5 literą **w** w metalową tulejkę czworokątną **e**. Tulejkę czworokątną stosuje się dlatego, aby ona nie mogła obracać się dokoła osi cewki przy obrocie pręcika.

Metal Wuda, użyty w bezpieczniku cewkowym jest metalem łatwotopliwym, topiącym się przy temperaturze 80°C. Posiada on następujący skład: 50% bizmutu, 27% ołowiu, 13% cyny i 10% kadmu. Skład metalu Wuda może ulegać zmianie; w zależności od tego zmienia się jego punkt topliwości.

Na metalowej tulejce bezpiecznika nawinięte

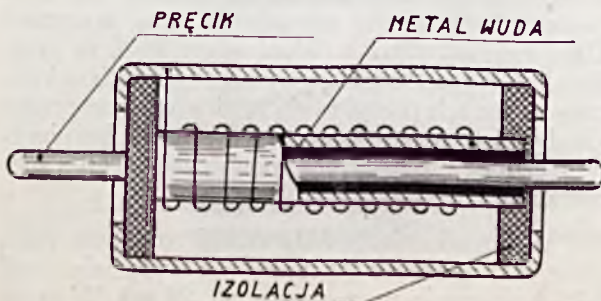
jest uzwojenie z izolowanego drutu o dużej oporności właściwej, np. z drutu nikelinowego, który przylutowany jest (rys. 5) jednym końcem do płaszczki metalowej **a**, drugim zaś — do tulejki metalowej **e**.

Pręcik, wlutowany w metal Wuda **w**, zakończony jest noskiem (jednym ramieniem) lub 6-ramienną gwiazdką **g**. Oprawka bezpiecznika utworzona jest w ten sposób, że skrzydełka bezpiecznika wkłada się w sprężyny oprawki; do sprężyn tych doprowadzony jest jeden koniec przerwanego przewodnika. O nosek, względnie o jedno z ramion gwiazdki zaczepia się sprężynę, do której doprowadzony jest drugi koniec przerwanego przewodnika. Dzięki temu prąd płynie od jednego końca przewodnika, przez sprężynę, do której wchodzi skrzydełka płaszczki cewki, dalej przez płaszczkę zewnętrzną cewki, przez uzwojenia cewki, tulejkę, metal Wuda, pręcik, ramię (lub nosek) pręcika, przez drugą sprężynę i drugi koniec przewodnika, odprowadzającego prąd.

Bezpieczniki pokrętne z gwiazdką są praktyczniejsze od bezpieczników pokrętnych z noskiem, gdyż pierwszych można używać wiele razy. W nich bowiem następuje przy przerwie przesunięcie się ramion o 60° , przyczem na miejsce jednego ramienia w to samo miejsce przychodzi drugie ramie, o które po ostygnięciu metalu Wuda zaczepia się sprężyna i cewka znów jest gotowa do użycia. Natomiast w bezpiecznikach pokrętnych z noskiem sprężyna obróci nosek o pewien kąt, pręcik w tem nowem położeniu zostanie unieruchomiony po zastygnięciu metalu Wuda, a na jego miejsce niema punktu zaczepienia dla sprężyny. Aby bezpiecznik móc użyć na nowo, należy podgrzać metal Wuda, obrócić pręcik na właściwe miejsce i poczekać, aż metal Wuda ostygnie. Cewka jest dopiero wtedy gotowa do użycia, pod warunkiem, że uzwojenie jej nie zostało przerwane.

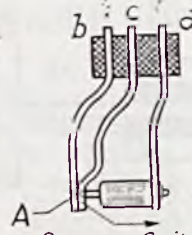
Cewki topikowe **przesuwne** powodują przerwę prądu w obwodzie przez przesunięcie pręcika, umieszczonego wewnątrz cewki.

Na rys. 6 widzimy cewkę topikową przesuwną, składającą się z rurki metalowej, przez środek której przebiega pręcik metalowy, wlutowany w okrągłą metalową tulejkę przy pomocy metalu Wuda. Na tulejkę, odizolowaną od zewnętrznej rurki, nawinięta jest cewka z izolowanego drutu nikelinowego, którego jeden koniec jest przylutowany do tulejki, drugi zaś do ze-



RYC. 6. CEWKA TOPIKOWA PRZESUWNA.

wewnętrznej rurki cewki. Cewkę przesuwą umieszcza się pomiędzy dwie sprężyny **c** i **d** (rys. 7), specjalnej listwy odgromnikowo-bezpiecznikowej, tak, że zewnętrzna rurka cewki dotyka do jednej sprężyny **d**, a pręcik do drugiej **c**, przyczem sprężyna **c** naciska na pręcik. Przerwane końce przewodnika dolutowane są do końców sprężyn **b** i **d**. Normalnie prąd płynie od sprężyny **d** poprzez rurkę zewnętrzną bezpiecznika, uzwojenie cewki, tulejkę, metal Wuda, pręcik, wreszcie sprężynę **b**, zetkniętą ze sprężyną **c**.

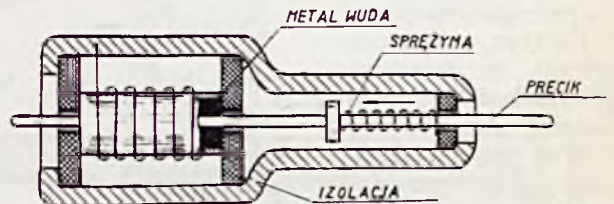


SPRĘŻYNA C CIŚNIE NA PRĘCIK

RYC. 7. ZASTOSOWANIE CEWKI TOPIKOWEJ PRZESUWNEJ.

Jeśli popłynie prąd większy od normalnego, to w cewce wydzieli się pewna ilość ciepła, która rozgrzeje i rozmiękczy metal Wuda. Nie będzie on zdolny utrzymać kołeczka, który zostanie wypchnięty przez sprężynę, a w punkcie **A** (rys. 7) utworzy się przerwa w obwodzie i niebezpieczny dla odbiornika prąd przestaje płynąć.

Cewki przesuwne budowane są też w ten sposób, że pręcik jest wypychany przez sprężynkę (rys. 8), umieszczoną wewnątrz cewki. Sprężynka ta jest napięta. Jednym swym końcem opiera się ona o dno bezpiecznika, drugim zaś



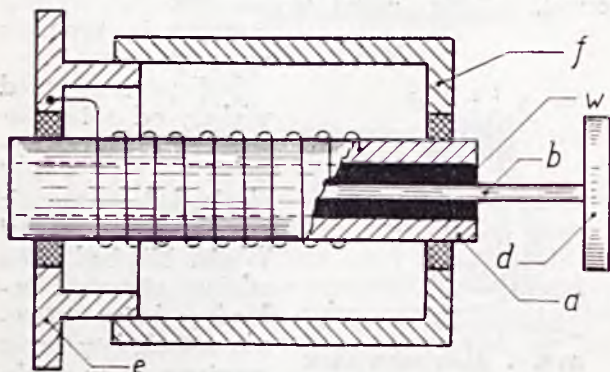
RYC. 8. CEWKA TOPIKOWA PRZESUWNA ZE SPRĘŻYNĄ.

o występ pręcika, przylutowanego podobnie, jak w opisanych już powyżej bezpiecznikach przesuwnych bez sprężynki. Cewka przesuwna ze sprężynką wewnętrzną jest umieszczona, podobnie jak to już wyżej opisano, pomiędzy dwiema sprężynami specjalnej listwy odgromnikowo-bezpiecznikowej. Cewka, nawinięta naokoło tulejki z metalem Wuda, jest, jak zwykle, jednym swym końcem dolutowana do tulejki, a drugim do zewnętrznego płaszczki. Jedna sprężyna listwy styka się z pręcikiem bezpiecznika, zaś druga z jego zewnętrzną rurką. Do sprężyn doprowadzone są końce przerwanego przewodnika. Prąd z jednej sprężyny przechodzi przez uzwojenie cewki topikowej do drugiej sprężyny. Przy przepływie nadmiernego prądu metal Wuda rozgrzewa się i mięknie, a wtedy siła nacisku sprężyny wypycha pręcik, wskutek czego robi się przerwa w obwodzie prądu pomiędzy sprężynami.

Oba rodzaje zużytych cewek topikowych przesuwnych łatwo jest naprawić, podgrzewszy

metal Wuda i przesunawszy pręciki na dawne miejsce. Przy cewkach ze sprężynkami przed ostygnięciem metalu Wuda należy pręciki utrzymywać w takim położeniu, aby sprężynka była ściśnięta.

Cewka topikowa **rozrywna** (rys. 9) zbudowana jest w następujący sposób: W metalowej rurce **a** wlotowany jest przy pomocy metalu Wuda **w** pręcik **b**, zakończony małą tarczką **d**.



RYS. 9. CEWKA TOPIKOWA ROZRYWNA.

Na rurce **a** owinięte jest uzwojenie cewki, przyłączone jednym końcem do rurki **a**, drugim zaś do pierścienia **e**, odizolowanego od rurki. Rurka (tulejka) **a** otoczona jest płaszczem metalowym **f**, stykającym się z pierścieniem **e**, odizolowanym od rurki **a**.

Bezpiecznik topikowy rozrywny wkłada się pomiędzy sprężyny **b** i **c** (rys. 10) w ten sposób, że sprężyna **c**, która bez włożonego bezpiecznika tworzy styk ze sprężyną **d** zostaje nieco przyciągnięta do sprężyny **b** i usiłuje wyrwać kołeczek z metalu Wuda. Do sprężyny **b** doprowadzony jest jeden koniec przewodnika, do **c** — drugi jego koniec, tak, że prąd, płynący od jednej sprężyny do drugiej, musi przepływać przez cewkę bezpiecznika. Przy przepływie nadmiernego prądu wydzieli się pewna ilość ciepła, metal Wuda rozmięknie, a sprężyna **c** wyciągnie z niego pręcik, przerywając ten sam obwód.

Zastosowanie bezpieczników cewkowych rozrywnych, podobnie, jak i przesuwnych, pozwala na włączenie sygnału, wskazującego, że z powodu podziałania bezpiecznika nastąpiła przerwa w obwodzie. Jest to bardzo duża zaleta tych bezpieczników, zwłaszcza przy istnieniu dużej ilości obwodów.

Jeśli pomiędzy sprężyny **c** i **d** (rys. 10) włączymy baterję i dzwonek, to po wyrwaniu kołeczka

t. j. po przerwaniu obwodu prądu, zamknie się obwód miejscowy: baterja — dzwonek — sprężyny **c** i **d** i dzwonek zadzwoni, dając znać o tem, że przyczynę przepływania zwiększonego prądu należy usunąć, a bezpiecznik wymienić. Bez powyższej sygnalizacji przerwy możnaby od razu nie zauważyć, zwłaszcza przy dużej ilości obwodów.

Wytłumaczymy teraz potrzebę stosowania dwóch rodzajów bezpieczników: wytrzymałych, które przerywają momentalnie duży prąd i czułych, które prąd, niewiele większy od normalnego, przerywają dopiero po pewnym czasie. Nasuwa się pytanie, dlaczego nie stosuje się bezpieczników tylko jednego rodzaju.

Otóż samych bezpieczników czułych nie można stosować, gdyż duży prąd, przepływając w obwodzie, zaopatrzonym w takie bezpieczniki, nie stopi go od razu. Na rozgrzanie bowiem zwojów cewki bezpiecznika potrzeba pewnego czasu. Przez ten, nawet krótki czas (10 — 45 sek), uzwojenie odbiornika może zostać uszkodzone.

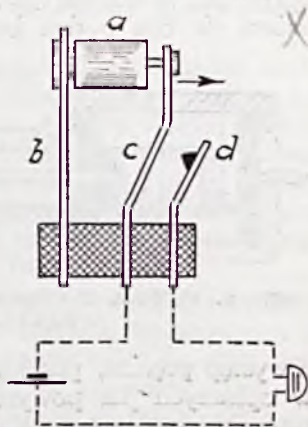
Zabezpieczenie urządzeń teletechnicznych bezpiecznikami rurkowymi, któreby topiły się momentalnie już od prądu niewiele większego od normalnego też nie jest właściwe. Taki prąd szkodzi odbiornikowi tylko wtedy, gdy przepływa przez dłuższy przeciąg czasu, natomiast przepływając przez krótki okres czasu odbiornikowi nie szkodzi. Cewka topikowa wyłączy ten nieduży prąd właśnie po upływie dłuższego czasu, jeśli zaś prąd taki z jakichkolwiek przyczyn płynie tylko przez chwilę, a potem znów płynie prąd normalny, to niepotrzebnej przerwy nie będzie. Przy zastosowaniu bezpiecznika momentalnego, obliczonego na ten mały prąd, przerwa ta nastąpiłaby.

Z powyższego widać, że stosowanie obu rodzajów bezpieczników jest celowe, gdyż bezpieczniki wytrzymałe, nie wyłączając niedużego lecz długotrwałego nadmiernego prądu, topią się jednak momentalnie przy b. dużym prądzie. Bezpieczniki czułe natomiast wyłączają ten długotrwały, nieduży, lecz nadmierny prąd, nie robiąc niepotrzebnej przerwy przy nieszkodliwym krótkotrwałym, nadmiernym prądzie.

W niektórych urządzeniach teletechnicznych wystarczy stosowanie bezpieczników tylko wytrzymałych.

Bezpieczniki czułe, używane przy aparatach telefonicznych **MB** są zwykle czulsze od bezpieczników czułych, używanych przy aparatach **CB** i automatycznych. Wypływa to stąd, że urządzenia **CB** rozporządzają wyższym napięciem i np. przy zwarcjach przepływają w nich większe prądy. Gdyby zastosować w urządzeniach **CB** bezpieczniki czulsze, to mogłyby powstawać często niepotrzebne przerwy.

W urządzeniach **MB** cewki topikowe mają zazwyczaj oporność 20 do 30 Ω i wyłączają prąd 0,25 A po czasie, wynoszącym ok. 25 sek. W urządzeniach **CB** i automatycznych cewki topikowe



RYS. 10. ZASTOSOWANIE CEWKI TOPIKOWEJ ROZRYWNEJ.

mają zwykle oporność 5Ω i wyłączają nadmierny prąd $0,5 \text{ A}$ po czasie, wynoszącym ok. 45 sek.

Zastosowanie w urządzeniach CB cewek o małej oporności stanie się zrozumiałe, o ile uprzytomnimy sobie, że obwód mikrofonowy obejmuje tu 4 bezpieczniki, 2 na stacji i 2 u abonenta. W wypadku zastosowania cewek o większej oporności, oporność obwodu mikrofonowego wzrosłaby nadmiernie.

W urządzeniach teletechnicznych nie stosujemy zwykle samych bezpieczników, lecz łącznie z odgromnikami, przyczem buduje się całe komplety odgromnikowo-bezpiecznikowe. W kompletach tych jest uszeregowanych kilka lub nawet kilkadziesiąt bezpieczników i odgromników.

Opisem sposobu zabezpieczenia urządzeń teletechnicznych przy pomocy bezpieczników i odgromników zajmiemy się w osobnym artykule po opisanii odgromników.

LUTÓWKA ELEKTRYCZNA.

Lutówka elektryczna znajduje coraz większe zastosowanie tam gdzie mamy do rozporządzenia energję elektryczną, a lutówki zwykłej nagrzewanej na płomieniu nie możemy używać ze względu na niebezpieczeństwo wzniesienia pożaru lub ze względu na zachowanie czystości.

Lutówka elektryczna ma także tę wyższość nad lutówką zwykłą, że można nią po pierwszym nagraniu lutować bez straty czasu na dalsze nagrzewanie i nie przegrzewa się podczas krótkich przerw w lutowaniu, podczas gdy lutówka zwykła pozostawiona bez dozoru szybko się przegrzewa.

Lutówka elektryczna składa się z trzech zasadniczych części; **nasady miedzianej, grzejnika i trzonka.**

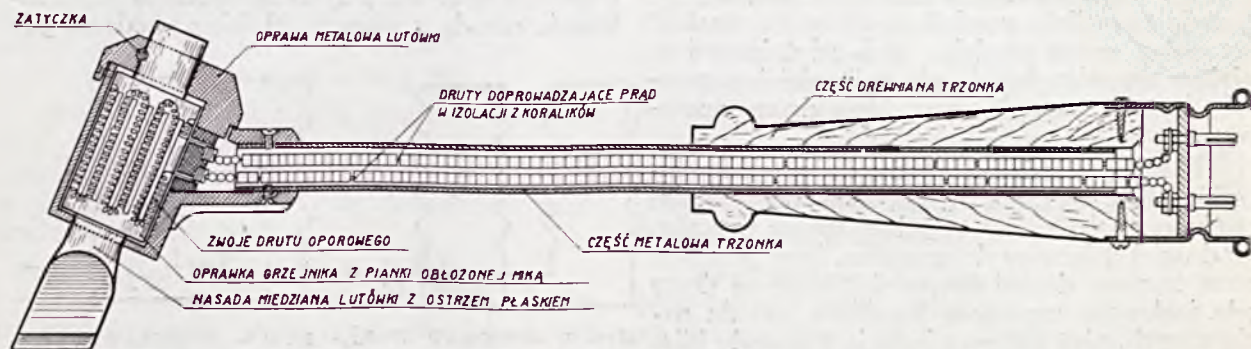
Nasada lutówki elektrycznej jest nagrzewana przez grzejnik, w którym energia elektryczna zamienia się w ciepło.

W sprzedaży spotyka się lutówki dwóch zasadniczych rodzajów: 1) z nasadą i grzejnikiem w **kształcie walca** rys. 1, 2) z nasadą i grzejnikiem **płaskim** (rys. 2). W zależności od rodzaju lutowanych przedmiotów można założyć do lutówki nasadę z ostrzem **płaskim** lub **lancowem**.

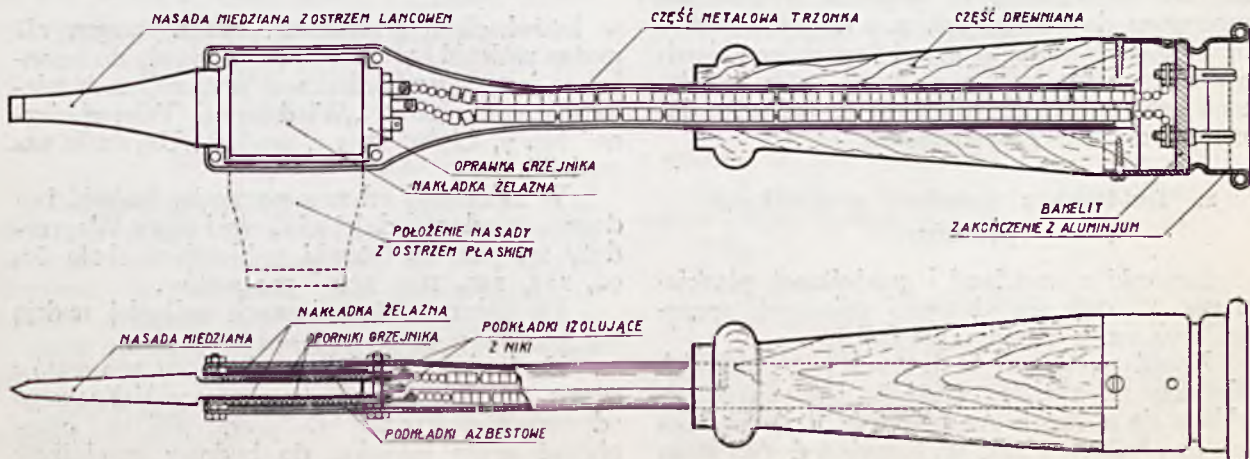
Do robót teletechnicznych najlepiej nadaje się lutówka z nasadą i grzejnikiem płaskim, gdyż łatwiej nią można pracować nawet w mało dostępnych miejscach urządzeń teletechnicznych.

I. Lutówka z nasadą i grzejnikiem w kształcie walca.

Lutówka ta, jak wyżej wspomniano, ma nasadę i grzejnik wykonane w kształcie walca, nasada jest wymienna, grzejnik natomiast w większości spotykanych lutówek tego typu jest niewymienny, co jest złą stroną, gdyż w razie przepalenia się oporników grzejnika lutówki nie można



RYS. 1. LUTÓWKA Z NASADĄ W Kształcie WALCA.



RYS. 2. LUTÓWKA Z NASADĄ PŁASKĄ.

naprawić. Utrudnienie dostępu powietrza do grzejnika przez szczelne zamknięcie usuwa częściowo możliwość przepalenia się oporników przy przegrzaniu. Gdy lutówki się nie używa, nie należy jej pozostawiać pod prądem, gdyż to może spowodować przepalenie się oporników. Nie należy także włączać lutówki do sieci, gdy jest wyjęta nasada, gdyż wtedy ciepło wytwarzane w grzejniku nie będzie odprowadzane i oporniki także się przepalą.

Budowa lutówek tych jest następująca (rys. 1). Okrągła nasada miedziana umieszczona jest w cylindrycznej oprawce grzejnikowej wykonanej z nieprzewodzącej elektryczności glinki ogniotrwałej. W oprawce tej, jak uwidocznione na rys. 1, są umieszczone zwojnice z drutu oporowego, bez izolacji, najczęściej chromonikielinowego grubości i długości zależnej od mocy na jaką zbudowano lutówkę. Oprawka grzejnika umocowana jest w **oprawie lutówki**, do której przymocowany jest trzonek. Ścianki oprawy od oprawki grzejnika przedziela warstwa izolacyjna z miki.

W trzonku i ściance oprawy znajduje się otwór do przeprowadzenia przewodników doprowadzających prąd. Łączenia oporników między sobą oraz przewodników doprowadzających z opornikami, uskutecznia się zapomocą zacisków śrubkowych lub przez zaciśnięcie pomiędzy zagiętymi końcami **paska łączącego** z blachy mosiężnej lub miedzianej. Lutować tych łączy nie można ze względu na to, że w lutówce oporniki nagrzewają się do temperatury około 400°C , więc cyna stopiłaby się i nie dałyby dobrego styku, a przy łączeniu oporników grzejnikowych trzeba zwrócić szczególną uwagę na dobry styk, gdyż inaczej to miejsce opornika będzie się najbardziej nagrzewało i może nastąpić przepalenie drutu oporowego.

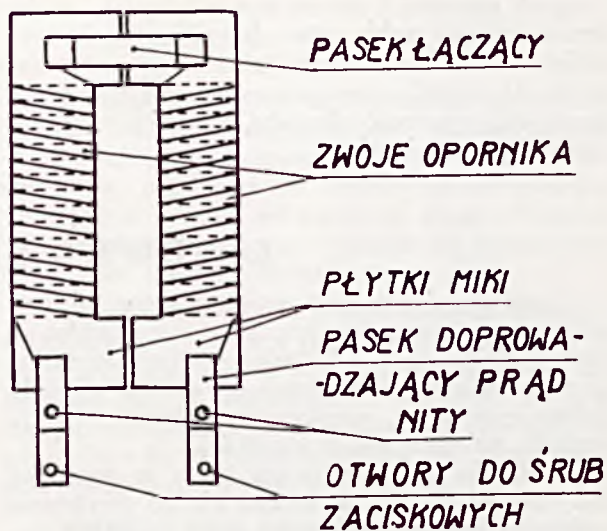
Dla doprowadzenia prądu do grzejnika lutówki, użyty jest sznur 2—żyłowy o odpowiednim przekroju, zakończony z jednej strony wtyczką, a z drugiej dołączony do grzejnika. Przy przejściu przez trzonek, do żył sznura dołączone są druty gołe, izolowane zapomocą koralików na nie nawleczonych, gdyż gumowa izolacja z powodu bliskości grzejnika spaliłaby się. Często druty od grzejnika zakończone są wtyczką dwupalcową umocowaną do trzonka rys. 2, a dla przyłączenia sznura nasada się na tę wtyczkę specjalne gniazdko z sznurem, na którego drugim końcu przyłączona jest wtyczka dla włączenia do gniazdka dołącznego do sieci oświetleniowej.

2. Lutówka z nasadą i grzejnikiem płaskim.

Lutówki z nasadami i grzejnikami płaskimi rys. 2 różnią się od wyżej opisanych sposobem wykonania nasad i grzejników.

Nasada w tym typie lutówek jest płaska, jak pokazane na rys. 2, grzejnik jest wymienny i składa się z dwóch oporników (rys. 3) nawiniętych na płytkach z miki ułożonych z dwóch stron nasady.

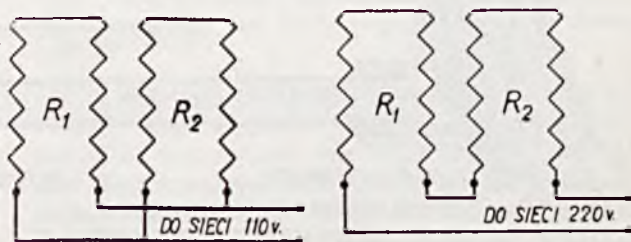
Lutówki te można załączać do sieci 110 i 220 woltów w zależności od tego jak są połączone oporniki grzejnika między sobą; na przykład gdy połączy się równoległe (rys. 4), to lutówkę można



RYŚ. 3. GRZEJNIK LUTÓWKI.

załączać do sieci 110 woltów, gdy połączy się szeregowo (rys. 5), to wtedy można załączyć do sieci 220 woltów, przyczem moc prądu pobieranego przez lutówkę w żadnym wypadku nie zmieni się.

Lutówkę z grzejnikiem płaskim zmienia się: 1) na lutówkę **sztorcową** przez założenie nasady z ostrzem lancowym, 2) na **kolankową** przez założenie nasady z ostrzem płaskim, podczas gdy



RYŚ. 4 SCHEMAT POŁĄCZENIA GRZEJNIKA DO SIECI 110 V. RYŚ. 5. SCHEMAT POŁĄCZENIA GRZEJNIKA DO SIECI 220 V.

w lutówkach z grzejnikiem cylindrycznym nie można zmienić kąta umocowania nasady do trzonka, co jest często koniecznym przy robotach teletechnicznych (patrz „Wiadomości Teletechniczne” Nr. 7, Lipiec 1932 r. artykuł „Używanie narzędzi”).

W zależności od przeznaczenia, lutówki budowane są odpowiedniej wielkości i mocy. W sprzedaży spotyka się lutówki pobierające około 60, 90, 125, 140, 160, 300 i 500 watów.

Do robót teletechnicznych najlepiej nadają się lutówki o mocy 125 — 160 watów.

Do budowy grzejników do mocy 160 watów używa się wyłącznie drutu chromonikielinowego odpowiedniej średnicy do prądu jaki ma przepływać przez lutówkę, do budowy grzejników o mocy wyższej używa się także taśmy chromo-

nikielinowaj. Taśma przy tym samym przekroju co i drut ma większą powierzchnię ogrzewalną i dlatego lepiej nadaje się do budowy grzejników gdyż ciepło wydzielane przez grzejnik szybciej może być odprowadzone do nasady, czyli lutówka szybciej się nagrzewa.

Na budowę grzejnika płaskiego do lutówki elektrycznej pobierającej 125 watów użyty jest goły drut chromnikelinowy — 0,11 mm, długości 1,8 m na jeden opornik, dla którego najwyższy dopuszczalny prąd przy 500°C wynosi około 0,6 ampera.

ZADANIA Z TELETECHNIKI.

ROZWIĄZANIE ZADAŃ Z POPRZEDNIEGO NUMERU.

Zadanie 18. Moc pobierana przez silnik z sieci wynosi:

$$I \times V = 9 \text{ A} \times 220 \text{ V} = 1980 \text{ watów.}$$

Wydajność silnika wynosi 74,5%, więc ze 100 jednostek mocy doprowadzonej do niego z sieci otrzymujemy 74,5 jednostek mocy użytecznej. Z jednej jednostki mocy doprowadzonej do silnika otrzymamy $\frac{74,5}{100} = 0,745$ jednostki mocy użytecznej. A więc dla wyznaczenia mocy użytecznej silnika należy pomnożyć moc doprowadzoną do silnika z sieci przez 0,745:

$$1980 \text{ watów} \times 0,745 = 1475 \text{ watów.}$$

Przeliczamy waty na KM:

$$\frac{1475 \text{ watów}}{736 \text{ watów}} = 2.$$

Silnik daje moc 2 KM.

Zadanie 20. Zamieniamy na kilowaty moc 40 KM pobieraną przez prądnicę. W tym celu należy liczbę KM pomnożyć przez 0,736:

$$40 \text{ KM} \times 0,736 = 29,4 \text{ kW}$$

Przy wydajności 81,5% prądnica dostarcza $\frac{81,5}{100} = 0,815$ mocy pobieranej od silnika, którą ją napędza. A więc moc dostarczana przez prądnicę wynosi:

$$29,4 \text{ kW} \times 0,815 = 24 \text{ kW.}$$

Aby wyznaczyć napięcie prądnicy, trzeba jej moc podzielić przez prąd. Moc musi być wyrażona w watach:

$$24 \text{ kW} = 24 \times 1000 \text{ watów} = 24000 \text{ watów.}$$

Szukane napięcie prądnicy równa się:

$$V = \frac{W}{I} = \frac{24000 \text{ watów}}{200 \text{ A}} = 120 \text{ V.}$$

NOWE ZADANIA.

Zadanie 21. Oświetlenie urzędu p. - t. składa się z 4 żarówek 25 watowych i 2 żarówek 40 watowych. Żarówki te palą się po 5 godzin dziennie we wszystkie dni powszednie. Ile wynosi należność za oświetlenie urzędu p. - t. w ciągu miesiąca, jeżeli elektrownia liczy 70 groszy za 1 kWg energii elektrycznej?

Rozwiązanie. Obliczymy najpierw moc wszystkich żarówek:

$$\begin{array}{r} 4 \text{ żarówki } 25 \text{ watowe} \quad \cdot \quad 25 \times 4 = 100 \text{ watów} \\ 2 \quad \quad \quad 40 \quad \quad \quad \cdot \quad 40 \times 2 = 80 \quad \quad \quad \cdot \\ \hline \text{Razem } 180 \text{ watów.} \end{array}$$

Przyjmujemy, że w ciągu miesiąca jest 25 dni powszednich. W takim razie czas palenia się żarówek w ciągu miesiąca wyniesie:

$$5 \text{ godz.} \times 25 = 125 \text{ godz.}$$

Wyznaczamy energię elektryczną, zużywaną przez wszystkie żarówki w ciągu miesiąca. W tym celu mnożymy moc żarówek przez czas palenia się:

$$180 \text{ watów} \times 125 \text{ godz.} = 22500 \text{ watgodz.}$$

Zamieniamy ten wynik na kilowatgodziny:

$$22500 \text{ watgodz.} = \frac{225000}{1000} \text{ kWg} = 22,5 \text{ kWg.}$$

Ponieważ za 1 kWg płacimy 70 groszy, więc należność za oświetlenie urzędu p. - t. w ciągu miesiąca wyniesie:

$$70 \text{ gr.} \times 22,5 = 1575 \text{ gr.} = 15 \text{ zł. } 75 \text{ gr.}$$

Zadanie 22. Oświetlenie lokalu składa się z 2 żarówek 25 watowych, jednej 40 watowej i jednej 60 watowej. Żarówki palą się codzień po 7 godzin dziennie. Ile wynosi należność za oświetlenie lokalu w ciągu miesiąca, jeżeli 1 kWg kosztuje 60 groszy?

Zadanie 23. Grzejnik elektryczny, posiadający oporność 60 Ω czerpie prąd z sieci o napięciu 120 V. Ile ciepła wydzieli się w tym grzejniku w ciągu godziny?

Rozwiązanie. Ilość ciepła powstającego przy przepływie prądu obliczamy na zasadzie prawa Dżoula (patrz Nr. 7 „Wiadom. Teletechn.” str. 56):

$$\text{Ilość ciepła} = 0,24 \times \text{prąd} \times \text{prąd} \times \text{oporność} \times \text{czas.}$$

Wyznaczamy prąd płynący przez grzejnik:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{120 \text{ V}}{60 \Omega} = 2 \text{ A.}$$

Czas należy wyrazić w sekundach:

$$1 \text{ godz.} = 60 \text{ min} = 60 \times 60 \text{ sek} = 3600 \text{ sek.}$$

$$\text{Ilość ciepła} = 0,24 \times 2 \text{ A} \times 2 \text{ A} \times 60 \Omega \times 3600 \text{ sek} = 207360 \text{ kaloryj małych.}$$

Albo:

$$\frac{207360}{1000} = 207,36 \text{ kaloryj dużych.}$$

Zadanie 24. Grzejnik włączony do sieci o napięciu 220 V pobiera prąd 2,2 A. Obliczyć ilość ciepła, jaka wydzieli się w tym grzejniku w ciągu 15 minut.

ROZMOWY Z NASZYMI CZYTELNIKAMI.

Urząd Teletechniczny Lublin zapytuje, dlaczego płyty dodatnie w zasobnikach niszczą się prędzej niż ujemne.

Przyczyną tego zjawiska jest mniej trwała mechanicznie budowa płyt dodatnich, wynikająca z rodzaju składników tych płyt.

Drugie pytanie brzmi: w jaki sposób najprościej można zbadać czystość i przydatność wody destylowanej oraz gatunku kwasu siarkowego, zakupowanych do zasobników.

Przedewszystkiem wymienione rzeczy należy kupować tylko w solidnych firmach, na których można polegać. O ile mamy wątpliwości co do wcdy, to najlepiej nie kupować, a przegotować samemu. Jeśli chodzi o kwas, to możemy zorientować się na oko, czy nie posiada zanieczyszczeń mechanicznych; pozatem ciężar właściwy roztworu kwasu już przygotowanego do napełniania zasobników winien wynosić około 1,2; znaczy to, że 1 litr takiego roztworu waży 1,2 kg, co odpowiada 23 stopniom gęstości według skali Bomego.

Urząd Teletechniczny Lwów prosi o wyjaśnienie, jak łączyć uszkodzone listwy przy biegunach zasobników ołowiowych, gdyż próby lutowania tych listw stopem cyny z ołowiem nie dały zadowolających wyników.

Omawiane listwy są wykonane ze stopu samolutującego się, zawierającego jako główny składnik ołów. Celem połączenia pękniętej listwy wystarczy po starannem oczyszczeniu końców zetknąć je ze sobą i podgrzać miejsce styku. W ten sposób uzyskuje się dobre połączenie bez użycia dodatkowych materiałów lutujących.

Jeden z uczestników pogadanki w Urzędzie Teletechn. Lwów pokazywał klucz do otwierania wkładek mikrofonowych własnego pomysłu i wykonania; czasa podstawowa w tym kluczu była zrobiona z pucełka zniszczonej wkładki mikrofonowej.

Redakcja prosi o nadesłanie krótkiego opisu tego klucza, celem zamieszczenia obszerniejszej wzmianki w „Wiadomościach Teletechnicznych”.

Urząd Teletechniczny Chełm lubelski nadsyła kilka zapytań:

1) Na pogadance powstała kwestja, jak należy okręcać przewodnik haketalowski przy zakończeniu na izolatorze: z izolacją czy bez?

Przewodnik haketalowski należy okręcać na główce izolatora wraz z izolacją, dzięki czemu uzyskujemy większą wytrzymałość przewodnika na rozerwanie, a jednocześnie zapobiegamy strzępieniu i odsuwaniu się izolacji od główki izolatora przy wahanjach przewodnika.

2) Czy nie można by wprowadzać dopływu haketalowskiego aż do samego kompletu bezpiecznikowego?

Dopływ haketalowski powinien być zakończony na izolatorze na ścianie budynku, poczem od izolatora do bezpieczników należy zastosować jednożyłowy kabelek w gumie i ołowiu. Kabelek ma tę przewagę nad przewodnikiem haketalowskim, że izolacja gumowa jest lepiej chroniona od uszkodzeń mechanicznych przez płaszcz ołowiany; następnie kabelek da się lepiej mocować wzdłuż ścian.

3) Ile razy należy owinąć odciąg naokoło słupa?

Wystarczy jednokrotne owinięcie odciągu naokoło słupa i przymocowanie skobelkiem, poczem wolne końce drutów odciągu należy starannie zarobić wzdłuż odciągu od słupa w dół.

Urząd Teletechniczny Równe woł. Przy omawianiu na pogadance artykułu „Prąd elektryczny, energja i moc” (Nr. 9 „Wiadomości Teletechn.”) nasunęła się zebraniu wątpliwość co do zdania: „Przewodniki metalowe nie ulegają zmianom chemicznym pod wpływem przepływającego przez nie prądu”. Jako przykład sprzeczny z przytoczonym zdaniem wysunięto wypadek przepalania się drucika bezpiecznikowego wskutek nadmiernego wzrostu prądu; drucik taki ulega zmianom chemicznym.

Autor artykułu miał na myśli normalne prądy, przepływające przez przewodniki metalowe i chciał wykazać różnicę między przepływaniem prądu w przewodnikach metalowych i w roztworach kwasów, zasad lub soli. Prąd płynący w tych roztworach nawet przy bardzo małym natężeniu powoduje znaczne zmiany chemiczne, podczas gdy w przewodnikach metalowych następuje tylko ogrzewanie się ich. Naturalnie, jeśli prąd jest bardzo duży, to ogrzewanie jest nadmierne i może spowodować przepalenie się przewodnika. Zmiany chemiczne, zachodzące w tym wypadku w przewodniku metalowym, są już zjawiskiem wtórnym, pochodzącym nie wprost od prądu, jak w roztworach, ale od wywołującego się ciepła.

Urząd Teletechniczny Pińsk nadsyła propozycję, aby przy lutowaniu cienkich przewodników izolować miejsce styku lakierem emaljowym lub owijać nićmi. Izolowanie papierem parafinowanym nie daje pożądaných wyników, gdyż przewodnik około spojenia pokrywa się z czasem grynszpanem.

Zdanie Urzędu Telet. Pińsk jest słuszne. Szczególnie godnym zalecenia jest sposób izolowania przez pociągnięcie miejsca lutowania lakierem emaljowym. Jednakże dla uzyskania dobrej izolacji trzeba wykonać tę czynność kilkakrotnie.

Sprawę umieszczania numerów na aparatach telefonicznych ściennych na widocznym miejscu skierowano do Państwowych Zakładów Tele- i Radjotechnicznych celem rozważenia.