

NAPRAWY DOMOWEGO SPRZĘTU ELEKTRYCZNEGO

W każdym pomieszczeniu mieszkalnym, w którym znajduje się instalacja (sieć przewodowa) doprowadzająca energię elektryczną, znajdują się również różne urządzenia (zwane sprzętem instalacyjnym) umożliwiające czerpanie z niej energii do różnych potrzeb i zabezpieczające ją przed przeciążeniem lub uszkodzeniem.

Do urządzeń tych należą: bezpieczniki (rys. 1), samoczynne wyłączniki (rys. 2), łączniki (rys. 3), gniazdka wtyczkowe ścienne i przenośne (rys. 4), sznury z wtyczkami (rys. 5) oraz liczniki (rys. 6).

Te ostatnie służą tylko do wykazywania ilości zużywanej w danym pomieszczeniu energii elektrycznej.

Dzięki tym urządzeniom można podłączać do instalacji i odłączać od niej różnego rodzaju odbiorniki, jak lampy, kuchenki, grzałki, żelazka, warki, pralki, suszarki, odkurzacze, dzwonki, urządzenia alarmowe, radioodbiorniki, telewizory, lodówki, transformatory, prostowniki, magnetofony, rzutniki i wiele innych.

Aby w.w. sprzęt instalacyjny mógł działać sprawnie i bezpiecznie, trzeba umieć się nim posługiwać, stale go doglądać i w razie potrzeby umieć samodzielnie naprawić albo wymienić częściowo na nowy.

Potrzeba naprawy tych urządzeń przy właściwym ich użytkowaniu i prawidłowej obsłudze włączanych do sieci odbiorników zachodzi na ogół rzadko, niemniej jednak w razie uszkodzenia lub wadliwego zadziałania ich trzeba znać przyczynę powstania uszkodzenia i umieć ją samodzielnie usunąć. Chcąc w takich wypadkach przyjść z pomocą użytkownikom w.w. urządzeń, podajemy kilka przykładów najczęściej zdarzających się uszkodzeń sprzętu instalacyjnego i sposobów ich naprawiania albo wymiany części na nowe.

Najczęściej zdarzającym się uszkodzeniem w działaniu instalacji elektrycznej jest przepalenie się bezpiecznika. Bezpiecznik, jak wiadomo, ma za zadanie przerwać dopływ prądu, jeśli jego natężenie przekroczy znacznie wartość dopuszczalną dla danej instalacji lub odbiornika. Zwykle dla zabezpieczenia obwodu przed przeciążeniem lub skutkami zwarcia umieszczane są przy liczniku dwa bezpieczniki topikowe (rys. 7) o budowie zamkniętej. Każdy taki bezpiecznik składa się z gniazda (a), wkładki topikowej (b) i główki (c). Najważniejszą częścią bezpiecznika jest wkładka topikowa (rys. 7a). Jest to walcowata rurka z masy ceramicznej, wewnątrz której znajduje się cylindryczny kanał, gdzie umieszczone są dwa cienkie druciki; jeden łatwo topliwy (srebrny) i drugi równoległe do niego załączony z drutu oporowego przytrzymujący małą kontrolną tarczkę osadzoną na sprężynce. W wypadku nagłego wzrostu natężenia prądu w obwodzie, spowodowanego np. uszkodzeniem odbiornika albo sznura, oba druciki ulegają stopieniu (sprężynka wyrzuca kolorową tarczkę), przerywając w ten sposób dopływ prądu. (Druciki są przylutowane do blaszki kontaktowej pokrywającej dolny cylindryczny występ wkładki). Aby wywiązuje się przy tym ciepło nie spowodowało wybuchu, cylindryczny otwór, w którym znajdują się druciki, jest wypełniony drobnymi piaskiem kwarcowym i zatkany azbestową wkładką.

Bezpiecznik o budowie zamkniętej powinien mieć oddzielną wkładkę i oddzielną główkę. Stosowanie innych wkładek, jak np. z nierozdzielnej główką, zwanych korkami bezpiecznikowymi, ze względu na bezpieczeństwo jest obecnie zaniechane.

Szybkość stapiania się drucików topikowych zależy od natężenia prądu. Przy nagłym wzroście natężenia prądu druciki stapiają się bardzo szybko, wydzielając przy tym dużą ilość ciepła, przy mniejszym

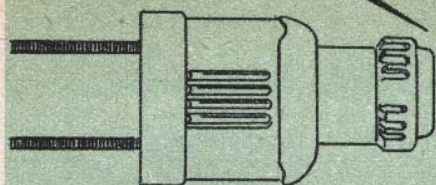
natężeniu topnienie przebiega nieco wolniej. Przy właściwym natężeniu prądu drucik nie ulega stopieniu, gdyż wytwarzane przy tym ciepło nie osiąga tak wysokiej temperatury.

Takie natężenie prądu, które nie powoduje stopienia drucików przez czas nieograniczony, nazywa się prądem znamionowym właściwym dla danego bezpiecznika. Wartość tego prądu, wyrażona w amperach, oznaczona jest na każdej wkładce bezpiecznikowej odpowiednią liczbą i odmienną barwą wskaźnika działania — tarczki kontrolnej; np. wkładki obliczone na natężenie sześciu amperów mają znak 6A i tarczkę zieloną, wkładki 10-ampere — znak 10A i tarczkę czerwona, wkładki 15-ampere znak 15A i tarczkę szarą, a 20-ampere — znak 20A i tarczkę niebieską.

Aby uniemożliwić zakładanie wkładek o większym prądzie znamionowym, niż to jest przewidziane dla danego obwodu, produkuje się wkładki topikowe o różnych średnicach i różnej długości, odpowiadających ściśle otworom we wstawkach stykowych gniazd. Średnice tych wkładek są tym większe, im większy jest ich prąd znamionowy, toteż niemożliwe jest założenie np. wkładki topikowej 15-ampere do gniazda mającego wstawkę 6- lub 10-ampere. Z tych samych powodów nie wolno przepalonych wkładek topikowych naprawiać (nawet prowizorycznie) różnymi drutami i drucikami, lecz należy zastąpić je nowymi wkładkami o takiej samej wytrzymałości, oczywiście po uprzednim usunięciu przyczyny zwarcia lub przeciążenia. Przecięznie tego zasadniczego wymagania spowoduje ponowne przepalenie wkładki i niepotrzebne koszty.

Wkładki zapasowe zawsza zakupione powinny znajdować się zawsze w szafce lub wnęce licznikowej, by nie stwarzać konieczności prowizorycznych napraw i związanego z nimi poważnego ryzyka (nigdy nie jest wiadome, jakie obciążenie może wytrzymać zakładany drut zastępczy).

Rys.1. Bezpieczniki przyliczniku

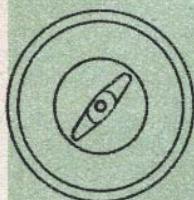


Rys.2. Samoczynny wyłącznik

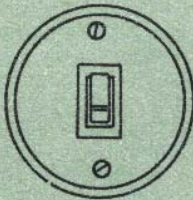


Rys.3. Łączniki

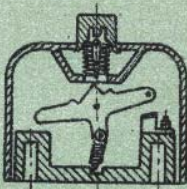
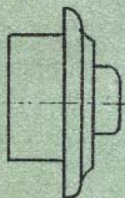
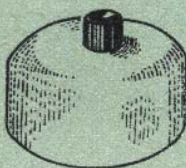
a) pokrętne



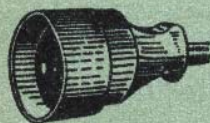
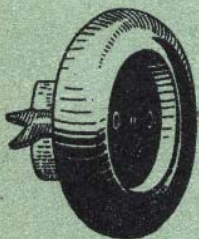
b) dźwigniowe



c) przyciskowe

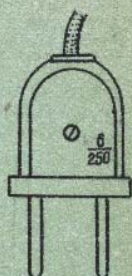
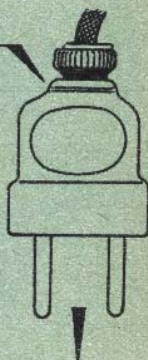


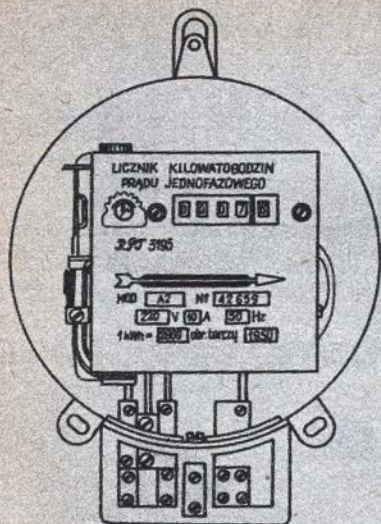
Rys.4. Gniazdzka wtyczkowe ściennie i przenośne



uziemienie

Rys.5. Wtyczki





Rys. 6

Bezpieczniki zakłada się przy liczniku (na obu przewodach), na odgałęzieniach i przy zmianie przekroju przewodu oraz przy odbiornikach. W instalacjach z rozgałęzieniami bezpieczniki przy liczniku mają wytrzymałość odpowiadającą prądowi znamionowemu licznika, bezpieczniki założone w rozgałęzieniach odpowiadają prądowi znamionowemu właściwemu dla przekroju przewodów tworzących to odgałęzienie, ale nie większemu od prądu znamionowego licznika, i wreszcie bezpieczniki przy odbiornikach (w gniazdkach wtyczkowych) mają wytrzymałość odpowiadającą prądowi znamionowemu odbiornika.

Przy właściwym doborze bezpieczników w instalacji zwarcie lub przeciążenie w jednej gałęzi (obwodzie) spowoduje przepalenie bezpiecznika zabezpieczającego tylko tę gałąź i odłączenie jej od licznika bez odłączenia pozostałych gałęzi. Wymiana takiego przepalonego bezpiecznika będzie polegała na wykręceniu z gniazda główki z przepaloną wkładką (poznaje się to po braku kolorowej tarczki i zadymieniu),

wyjęciu z niej wkładki, ustaleniu i usunięciu przyczyny przepalenia się wkładki, założeniu nowej wkładki do główki i wkręceniu jej do gniazda. Czynności te trzeba wykonywać suchymi rękami, z uwagą i bez pośpiechu, oświetlając miejsce wymiany latarką elektryczną lub świecą.

Nieco inaczej przebiegać będzie wymiana bezpieczników w gniazdkach wtyczkowych zabezpieczających tylko jeden obwód (jedno odgałęzienie), do którego przyłącza się jakiegokolwiek odbiorniki (lampa, żelazka, kuchenki, wentylatory, aparaty radiowe itp.).

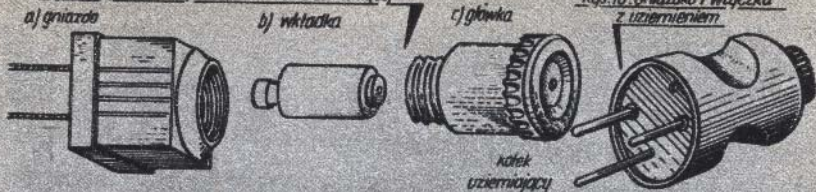
Jak wiadomo, gniazdko wtyczkowe (rys. 8) są przeznaczone do przyłączania odbiorników do sieci (przewodów trwale umocowanych w ścianach) za pomocą sznura zakończonogogo wtyczką (rys. 9).

Gniazdko wtyczkowe są produkowane na napięcie 250/380V i 500V i na natężenie 10, 15, 20, 25, 60, 100 i więcej amperów. Natomiast wtyczki produkują się na natężenie 6, 10, 15, 20, 25, 60, 100 i więcej amperów. Wyjątek stanowią gniazdko wtyczkowe 10A, do których mogą być stosowane wtyczki 6-amperowe o średnicy kołków 4 mm oraz wtyczki 10-amperowe o średnicy kołków 5 mm. W celu otrzymania dobrego styku przy wkładaniu do gniazdek kołków grubości 4 lub 5 mm tulejki gniazdek powinny być sprężynujące. Jeżeli odbiorniki (o większej mocy) przyłączane do sieci za pomocą wtyczki mają mieć uziemione metalowe części obudowy, to stosuje się gniazdko wtyczkowe ze stykiem lub kołkiem uziemiającym (rys. 10).

Uziemienie powinno następować zawsze przed zetknięciem się kołków wtyczki z tulejkami przewodzącymi prąd. Zaciski uziemiające lub kołki wtyczki są połączone dodatkową żyłą sznura z metalową obudową uziemianego odbiornika (za pomocą lutowania). Wtyczki powinny mieć kołki tak mocno osadzone w oprawce, aby się nie obluźniały i nie odkręcały przy włączaniu ich do gniazdek.

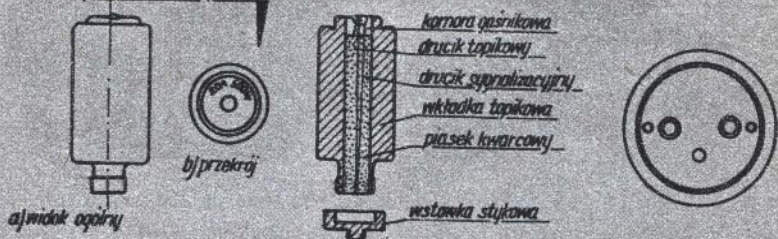
Wymiary gniazdek i wtyczek są tak dobrane, by wtyczka dała się wcisnąć jedynie do gniazdko obli-

Rys. 7. Bezpieczniki topikowe w ułożeniu zamkniętej

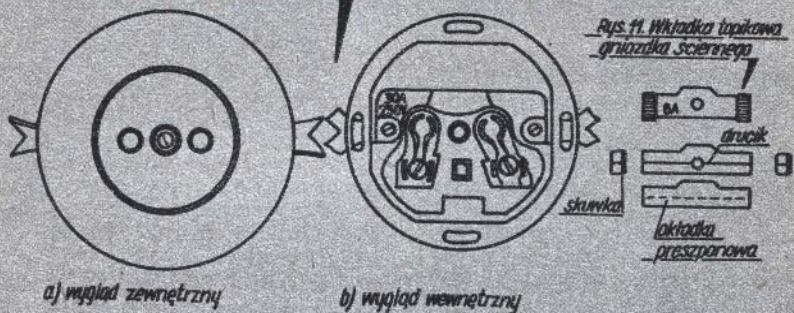


Rys. 10. Grzałka i wtyczka z uziemieniem

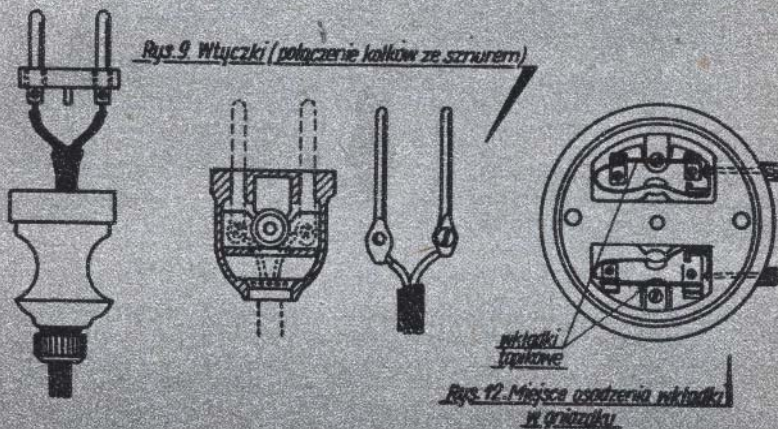
Rys. 7a. Wkładka topikowa



Rys. 8. Grzałka wtyczkowa



Rys. 9. Wtyczki (połączenie kółków ze sznurkiem)



czonego na takie samo napięcie i natężenie prądu. Nie mogą więc być włączane wtyczki np. 25-ampereowe do gniazdek 10-ampereowych, gdyż przewody tworzące obwód mogłyby się nadmiernie nagrzać, a odbiornik nie działałby należycie.

Istnieje w użyciu kilka typów gniazdek wtyczkowych, jak podtynkowe i natynkowe, z zabezpieczeniem paskami topikowymi i bez zabezpieczenia (w tym wypadku obwód jest zabezpieczony wyłącznikiem samoczynnym, znajdującym się przy liczniku) ściennie i przenośne, ze stalowymi sprężynkami i bez stalowych sprężynek. Omawiana przez nas wymiana dotyczy gniazdek zabezpieczonych paskami topikowymi, których jeszcze wiele znajduje się w użyciu. Paski te podobnie jak wkładki topikowe w bezpiecznikach zabezpieczają dany obwód (odgałęzienie) elektryczny przed skutkami zwarcia (tzw. krótkiego spięcia).

Urządzenie to (rys. 11), zwane też wkładką bezpiecznikową, stanowi łatwo topliwy drucik określonej grubości i długości, wytrzymujący odpowiednio dla danego obwodu obciążenie znamionowe. Drucik znajduje się między dwoma paskami prespanowymi zakończonymi metalowymi zaciskami (skuwkami). Dwie takie wkładki umieszczone są wewnątrz gniazdka pomiędzy końcówkami przewodów doprowadzających prąd a tulejkami wtyczkowymi, do których wciska się kołki wtyczki (rys. 12).

W wypadku nagłego wzrostu natężenia prądu w obwodzie zasilającym odbiornik (spowodowanego wadą izolacji lub innym uszkodzeniem) druciki we wkładkach bezpiecznikowych ulegają stopieniu, przerywając w ten sposób dopływ prądu i chroniąc cały obwód przed spalaniem, a mieszkanie przed pożarem.

Uszkodzenie to można łatwo naprawić wymieniając po prostu przepaloną wkładkę na nową o takiej samej wytrzymałości. W tym celu należy najpierw wyłączyć prąd przy liczniku przez całkowite wykręcenie obu bezpieczników. Potem trzeba odkręcić śrubkę mocującą pokrywkę

gniazdka, zdjęć ją z gniazdka i wy dostać spomiędzy zacisków obie wkładki. Wkładki te trzeba zbadać i usunąć tę, która jest przepalona (poznaje się ją po zadymieniu występującym w pobliżu okrągłego otworu zwanego okienkiem). Po dokonaniu wymiany i założeniu obu wkładek na te same miejsca, należy przykręcić pokrywkę do gniazdka i wkręcić z powrotem bezpieczniki przy liczniku, ale NIE WŁĄCZAĆ jeszcze wtyczki ze sznurem, lecz zbadać przedtem i usunąć przyczynę, która spowodowała przepalenie wkładki (o usuwaniu przyczyn w dalszej części artykułu).

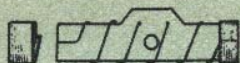
W wypadku nieposiadania zapasowej wkładki z powodu niemożności jej nabycia (wkładki o określonej wytrzymałości powinny być kupione z góry i przechowywane w ustalonym miejscu) można założyć na miejsce spalonego drucika topikowego kawałek cienkiego drutu z linki antenowej lub z wielożyłowego przewodu, okręcając nim kilka razy kartonowy pasek i wciskając jego końce pod skuwki (rys. 13). Uzupelnioną w ten sposób wkładkę należy uważać za prowizoryczną i jak najprędzej wymienić na właściwą, tj. na taką, jaka była poprzednio. Wytrzymałość wkładki na dopuszczalne obciążenie, czyli jej moc znamionowa jest oznaczona na zewnątrz odpowiednimi cyframi i literami, np. 6A albo 10A, i nie może być dowolnie zmieniana, np. z niższej na wyższą.

Wkładek bezpiecznikowych nie wolno zastępować, nawet doraźnie, szpilkami, gwoździami, blaszkami lub innymi grubymi drutami, gdyż groziłoby to spalaniem całego obwodu i zniszczeniem odbiorników.

Najczęstszymi przyczynami powodującymi przepalenie się wkładek bezpiecznikowych nie tylko w gniazdkach wtyczkowych, ale i w bezpiecznikach przy liczniku, mogą być uszkodzenia powstałe w sznurze, wtyczce lub gniazdku przenośnym sznura (rys. 14) oraz uszkodzenia w odbiornikach (lampach, żelazkach, kuchenkach itp.).

Uszkodzenia mogą być różnego rodzaju i wymagają zawsze uprzedniego zbadania. Najbardziej typowe

Rys. 13. Prowizoryczna naprawa wkładki

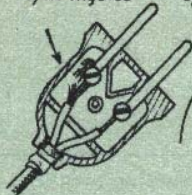


Rys. 14. Rodzaje uszkodzeń

a) w sznurze

b) we wtyczce

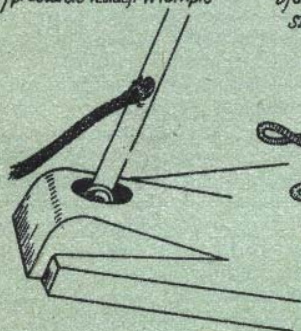
c) w gniazdku



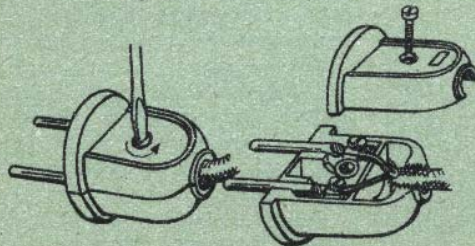
Rys. 15. Przyczyny uszkodzeń

a) przetarcie izolacji w lampie

b) skręcanie i zginanie sznurka

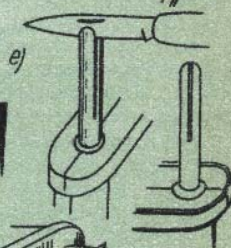
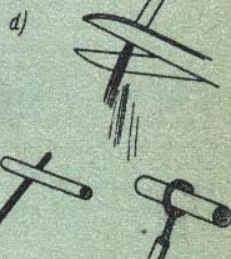
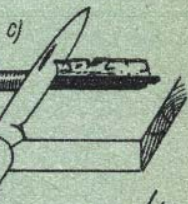
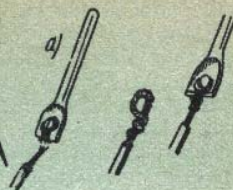


c) kruszenie się gumowej izolacji



Rys. 16. Rozbieranie wtyczki

Rys. 17. Naprawa uszkodzeń we wtyczce



we są uszkodzenia izolacji przewodów w sznurze, przepalenie się końcówek żył w zaciskach kołkowych, wypadanie końcówek z obluźnionych zacisków na skutek niewłaściwego wyciągania z gniazdka ściennego wtyczki lub gniazdka przenośnego z kołków przy odbiorniku oraz przewrania żył w sznurze.

Powodem tak częstych uszkodzeń izolacji przewodów w sznurze mogą być: a) przetarcie izolacji o ostre krawędzie w oprawkach lamp stołowych, b) skręcanie i zginanie sznura pod ostrym kątem (pętla i zgłębienie), c) kruszenie się izolacji gumowej spowodowane procesem starzenia się gumy lub przegrzewaniem sznura nad otwartym źródłem ciepła (rys. 15).

Przepalenie się końcówek przewodów w zaciskach kołkowych może być spowodowane obluźnieniem zacisków wskutek niewłaściwego wyciągania wtyczki z gniazdka (za sznur, a nie za oprawkę) lub z kołków przy odbiorniku, co z kolei powoduje iskrzenie styków i stopienie się końcówek przewodów i zacisków, a nawet zwęglenie bakelitowych oprawek. Podobne skutki wywołują zbyt cienkie kołki wtyczek, które luźno przylegając do tulejek nagrzewają się nadmiernie i stopniowo stapiają się.

Przerwanie przewodów w sznurze zachodzi wówczas, gdy kołki wtyczki zbyt ciasno wchodzi do tulejek i są wyszarpywane siłą za pomocą sznura. Niektóre z tych uszkodzeń powodują zwarcie gołych drutów i gwałtowny wzrost natężenia przepływającego w obwodzie prądu, co z reguły kończy się przepaleniem wkładek bezpiecznikowych, inne powodują tylko przerwanie dopływu prądu.

Najbardziej niebezpieczne są zwarcia spowodowane nieostrożnością albo nieświadomością domowników (przeważnie dzieci), jak np. dotknięcie obu tulejek wtykowych w gniazdku końcami nożyczek lub pretów, włączanie uszkodzonych odbiorników, włączanie odbiorników o większej mocy od dopuszczalnej dla danego gniazdka itp.

Jeżeli przyczyną powodującą przepalenie bezpieczników są uszkodze-

nia we wtyczce, to należy oprawkę wtyczki rozebrać (rys. 16), tj. odkręcić nakrętki łączących ją śrubek, wyjąć kołki wtykowe i zbadać, czy: a) podłączone do nich końcówki żył nie wysunęły się spod zacisków (całkowicie lub częściowo), b) czy pojedyncze druciki nie odłączyły się od żyły przewodu i nie dotykają do siebie lub nie są stopione, c) czy izolacja gumowa przewodu nie wykruszyła się, d) czy podłużne szczeliny w kołkach nie uległy zaciśnięciu, e) czy kołki nie są nadtopione lub pokryte zgorzeliwą, f) czy opłot sznura przy wejściu do oprawki nie uległ przetarciu lub postrzępieniu i g) czy oprawka nie jest uszkodzona (pęknięta, nadłamana lub nadwęglona).

W razie stwierdzenia jednego z powyższych uszkodzeń trzeba (rys. 17):

a) wysunięte spod zacisków końcówki przewodów założyć ponownie i dokręcić je mocno śrubką;

b) pojedyncze druciki dołączyć do żyły i skrócić je razem z innymi, a jeśli uległy stopieniu, to odciąć koniec żyły, zdjąć izolację gumową z dalszego odcinka przewodu, uformować nowe oczko, założyć je na śrubki zacisków i mocno dokręcić.

c) skruszałą i popękaną izolację gumową usunąć ostrożnie z przewodu (nożykiem) aż do miejsca nie uszkodzonego (jednakowo z obu przewodów), nadmiar żyły po uformowaniu oczek odciąć, a oczka osadzić w zaciskach i mocno dokręcić je śrubkami zaciskowymi;

d) zaciśnięte szczeliny w kołkach rozewrzeć nożykiem (tylko we wtyczkach 6A);

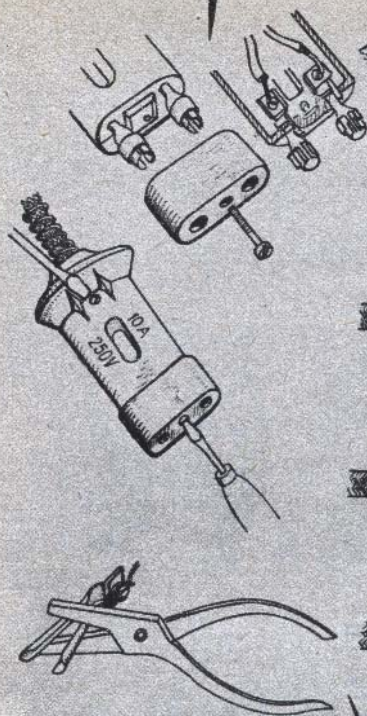
e) nadtopione nieznacznie kołki oczyścić drobnym pilnikiem i wyszlifować gładko ściernym płótnem aż do surowego metalu; bardziej uszkodzone — wymienić na nowe.

f) postrzępiony opłot sznura okręcić dość szelnie nitką lnianą lub sznurkiem, a przetarty owinąć dwukrotnie taśmą izolacyjną;

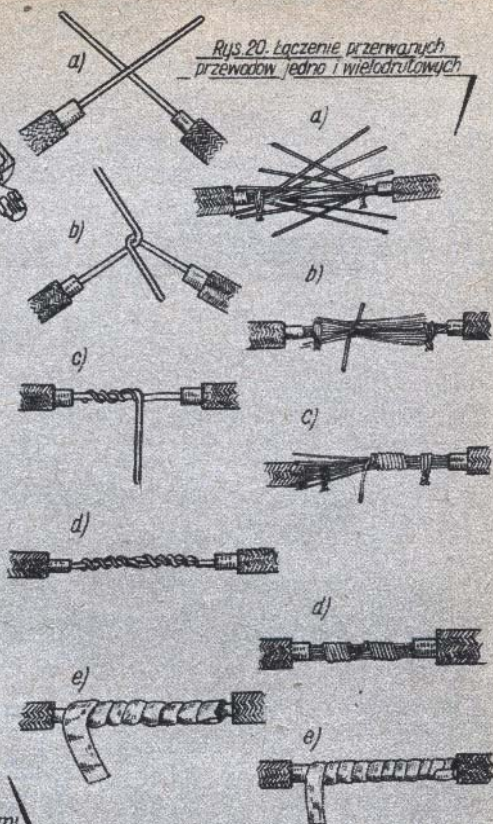
g) uszkodzoną oprawkę wymienić na nową.

Jeżeli podobne uszkodzenia wystąpiły w gniazdku przenośnym podłączonym do sznura, to należy postąpić w podobny sposób, jak przy

Rys. 18. Rozbieranie gniazdka przenośnego



Rys. 19. Doginianie tulejek kleszczkami



Rys. 20. Łączenie przerwanego przewodu jedno i wielodrutowego

usuwaniu uszkodzeń we wtyczce, a więc rozebrać je (rys. 18), czyli wykręcić śrubki łączące obie połówki oprawy gniazdka (jeśli w gniazdku znajduje się wkładka ceramiczna, to najpierw trzeba odkręcić śrubkę łączącą ją z oprawką) i sprawdzić końcówki przewodów: czy są mocno osadzone w zaciskach tulejek? czy nie są nadtopione? czy nie oddzieliły się od nich pojedyncze druciki? Następnie należy sprawdzić izolację przewodów; sprawdzić, czy tulejki wtykowe nie są zbyt zużłone lub nadtopione i czy krawędzie oprawki (przy tulejkach) nie są wykruszone lub nadwęglone.

W wypadkach zbytowego rozluźnienia się tulejek (gdy kołki wcho-

dzą do nich za luźno) można dogiąć je na krawędziach płaskimi kleszczkami (rys. 19) i oczyścić ze zgorzeli. W wypadku poważniejszego ich uszkodzenia lepiej wymienić je na nowe albo wymienić całą oprawkę. Pozostałe uszkodzenia usunąć jak we wtyczce.

Końcówki przerwanego żył w sznurze oczyścić ostrożnie z izolacji, tak aby nie uszkodzić drucików, i połączyć je ze sobą w sposób podany na rys. 20. Miejsce połączenia owinąć taśmą izolacyjną (każdy przewód oddzielnie) i wzmocnić cienkim sznurkiem. Naprawionego w ten sposób sznura rozciągać nie można.

Jerzy Niebojewski