

Gaszowski
nr 104

PRZEPISY BEZPIECZEŃSTWA

DLA URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH
O NAPIĘCIU DO 250 WOLTÓW.

OPRACOWANE PRZEZ KOMITET TECH-
NIKÓW PRZY STOWARZYSZENIU TECHNIKÓW
W WARSZAWIE, PRZY UDZIALE UBEZ-
PIECZEŃ WZAJEMNYCH WŁAŚCICIELI OD OGNI
W KROLESZYCE POLSKIM.



WARSZAWA

NAKŁADEM MINISTERSTWA PRACY I OPIEKI SPOŁECZNEJ.
1919.

Cena Mk. 4.00.

1.2.9426

Handwritten text at the top of the page, possibly a name or number, is mostly illegible.

A. 2191



Druk. i Lit. p. f. „Jan Cotty“, Kapucyńska 9.

B605A/005-26

Opis
uz.

WSTĘP.

Przepisy niniejsze opracowała Komisja Przepisowa Koła Elektrotechników przy Stowarzyszeniu Techników w Warszawie pod przewodnictwem inż. Bronisława Tyszki, w składzie członków Koła inżynierów: Bolesława Haca, Konstantego Wołk-Łaniewskiego i Jerzego Milewskiego, zaproszonych rzeczoznawców z poza Koła inżynierów: Rafała Medresa, Henryka Oswald, Stanisława Roguskiego, Seweryna Sielickiego i Stefana Zygałdy oraz delegata Ubezpieczeń Wzajemnych Budowli od Ognia w Królestwie Polskiem członka Koła Elektrotechników inżyniera Jana Babickiego.

Poszczególne części przepisów opracowali inżynierowie: Babicki, Hac, Wołk-Łaniewski, Oswald, Roguski, Sielicki, Tyszka i Zygałdo.

Słownictwo przepisów ustalił prof. inż. Stanisław Wysocki, przewodniczący Komisji Słowniczey Koła Elektrotechników.

Zestawienie przepisów i opracowanie ostatecznej ich redakcji wykonała podkomisja, złożona z inżynierów: Medresa, Milewskiego i Tyszki.

Przepisy niniejsze Koło Elektrotechników po uprzednim przedyskutowaniu zaakceptowało na posiedzeniu w dniu 8 lipca 1918 roku.

Przy układaniu przepisów uwzględniono najnowsze przepisy Związku Niemieckich Elektrotechników

Wobec braku wielu materiałów instalacyjnych z powodu wojny, niektóre przepisy zostały dostosowane do warunków chwili. Pomieszczono je obok przepisów normalnych i wydrukowano drukiem drobniejszym.

Warszawa, w styczniu 1919 roku.

SPIS RZECZY.

	<i>Str.</i>
A. USTRÓJ MATERJAŁÓW INSTALACYJNYCH.	
§ 1.	I. Maszyny elektryczne i transformatory 1
	II. Urządzenia rozdzielcze 5
§ 2.	1. Tablice rozdzielcze 5
	2. Przyrządy rozdzielcze 6
§ 3.	a. Przepisy ogólne 6
§ 4.	b. Wyłączniki i przełączniki 7
§ 5.	c. Przyrządy rozruchowe i oporniki 8
§ 6.	d. Kontakty i wtyczki 9
§ 7.	e. Bezpieczniki topliwe i wyłączniki samoczynne 10
	III. Lamy i świeczniki 11
§ 8.	1. Żarówki i oprawki 11
§ 9.	2. Świeczniki 11
§ 10.	3. Lamy ręczne 12
§ 11.	4. Lamy łukowe 13
§ 12.	IV. Rurki 14
	V. Przewodniki 14
	1. Przewodniki miedziane 14
§ 13.	a. Podział i uwagi ogólne 14

VIII

	<i>Str.</i>
§ 14.	b. Przewodniki izolowane gumą wulkanizowaną 16
§ 15.	c. Przewodniki izolowane taśmą gumową 19
§ 16.	d. Przewodniki opancerzone izolowaną gumą wulkanizowaną 20
§ 17.	e. Sznury izolowane gumą wulkanizowaną 23
§ 18.	f. Sznury izolowane taśmą gumową 25
§ 19.	g. Przewodniki do świeczników izolowane gumą wulkanizowaną
§ 20.	h. Sznury do lamp opuszczanych izolowane gumą wulkanizowaną
§ 21.	i. Sznury do lamp stołowych
§ 22.	j. Sznury warsztatowe izolowane gumą wulkanizowaną
§ 23.	k. Przewodniki napowietrzne gołe
§ 24.	l. Przewodniki napowietrzne izolowane
	2. Przewodniki cynkowe
§ 25.	a. Podział i uwagi ogólne
§ 26.	b. Przewodniki izolowane gumą regenerowaną
§ 27.	c. Przewodniki izolowane tkaniną nagumowaną dwustronnie
§ 28.	d. Przewodniki opancerzone izolowane papierem
§ 29.	e. Sznury izolowane gumą regenerowaną, sznury izolowane tkaniną nagumowaną dwustronnie, przewodniki do świeczników, izolowane gumą regenerowaną, sznury do lamp nieopuszczanych izolowane gumą regenerowaną lub tkaniną nagumowaną dwustronnie oraz kable 36
	3. Przewodniki żelazne 36
§ 30.	a. Podział i uwagi ogólne 36

		<i>Str.</i>
§ 31.	b. Przewodniki opancerzone w izolacji papierowej	37
§ 32.	c. Sznury izolowane gumą regenerowaną	37
33.	d. Sznury izolowane tkaniną nagumowaną dwustronnie	38
34.	e. Sznury warsztatowe izolowane gumą regenerowaną	38
35.	f. Przewodniki napowietrzne gołe	39
B. BUDOWA URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH.		
	I. Urządzenia maszyn i akumulatorów	39
36.	1. Prądnice i silniki	39
37.	2. Akumulatory	43
	II. Zakładanie urządzeń rozdzielczych	43
38.	1. Ustawianie tablic rozdzielczych	43
	2. Zakładanie przyrządów rozdzielczych	44
39.	a. Przepisy ogólne	44
40.	b. Zakładanie wyłączników i przełączników	45
41.	c. Zakładanie przyrządów rozruchowych i oporników	45
42.	d. Zakładanie gniazd wtyczkowych (kontaktowych) i wtyczek	45
43.	e. Zakładanie bezpieczników topliwych i wyłączników samoczynnych	46
	III. Zakładanie lamp i świeczników	48
44.	1. Zakładanie żarówek i oprawek	48
45.	2. Zakładanie świeczników	49
§ 46.	IV. Zakładanie rurek	50
	V. Układanie przewodów	51
§ 47.	1. Przekrój przewodów	51
§ 48.	2. Ogólne przepisy dla układania przewodów	56
§ 49.	3. Układanie przewodów na rolkach, izolatorach i t. p.	59

	<i>Str.</i>	
§ 50.	4. Układanie przewodów w rurkach	60
§ 51.	5. Układanie przewodów opancerzonych	61
§ 52.	6. Układanie przewodów gołych w budynkach	62
	7. Układanie przewodów cynkowych płaskich i okrągłych przy tablicach rozdzielczych	64
§ 53.	a. Gięcie	64
§ 54.	b. Układanie	64
§ 55.	c. Łączenie	65
§ 56.	d. Lakierowanie	65
	8. Układanie przewodów napowietrznych	66
§ 57.	a. Układanie przewodów	66
§ 58.	b. Ustawianie słupów drewnianych	67
§ 59.	9. Układanie kabli	68
	10. Układanie przewodów napowietrznych oraz kabli na terenie kolejowym	69
§ 60.	a. Układanie przewodów napowietrznych	69
§ 61.	b. Układanie kabli podziemnych	71
	11. Układanie przewodów napowietrznych oraz kabli prądów silnych na skrzyżowaniach i w miejscach zbliżenia do przewodów i kabli prądów słabych	72
§ 62.	a. Układanie przewodów napowietrznych	72
§ 63.	b. Układanie kabli podziemnych	76
VI. Urządzenia elektryczne w pomieszczeniach specjalnych		77
§ 64.	1. Pracownie elektryczne	77
§ 65.	2. Pomieszczenia wilgotne oraz przesycone wilgotnością	77
§ 66.	3. Pomieszczenia, w których powstają wyziewy lub pyły gryzące	79
§ 67.	4. Pomieszczenia narażone na niebezpieczeństwo pożaru	79

	<i>Str.</i>
§ 68. 5. Pomieszczenia narażone na niebezpieczeństwo wybuchów	80.
§ 69. 6. Sklepy i okna wystawowe	81
VII. Urządzenia elektryczne w teatrach, teatrzy- kach, kabaretach, warietés, kinemato- grafach, cyrkach, salach zebrań, ob- rad, koncertowych, klubowych, bala- wych, odczytowych i t. p. lokalach publicznych oraz w lokalach publicz- nych z kabiną kinematograficzną lub lampą elektryczną projekcyjną . . .	82
§ 70. 1. Przepisy ogólne	82
§ 71. 2. Urządzenia sceniczne	84
3. Kinematografy i lokale publiczne z kabiną kinematograficzną lub lampą projek- cyjną	87
§ 72. a. Instalacja	87
§ 73. b. Lampa projekcyjna	89
§ 74. VIII. Wykonanie uziemień	91
§ 75. IX. Zabezpieczenie urządzeń elektrycznych od wy- ładowań atmosferycznych i od prze- pięć	93
§ 76. X. Urządzenia prowizoryczne w lokalach prywat- nych	95
§ 77. XI. Stan izolacji	96
§ 78. XII. Piorunochrony budynkowe	97
§ 79. 1. Urządzenia odbiorcze	98
§ 80. 2. Przewody odprowadzające	99
§ 81. 3. Uziemienia	101
C. OBSŁUGA URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH.	
§ 82. 1. Ogólne przepisy bezpieczeństwa dla obsługi urządzeń elektrycznych	103



	<i>Str.</i>
II. Wskazówki dla ratowania porażonych prądem	105
§ 83. 1. Wskazówki ogólne	105
§ 84. 2. Postępowanie w razie utraty przytomności . .	107
§ 85. 3. Postępowanie w razie oparzenia	110
§ 86. 4. Apteczka podręczna	111
III. Wskazówki na wypadek pożaru	112
§ 87. 1. Pracownie elektryczne	112
§ 88. 2. Urządzenia odbiorcze	113
§ 89. 3. Przewody napowietrzne	114

Przepisy niniejsze obowiązują urządzenia elektryczne prądów silnych, przy których napięcie robocze pomiędzy którymkolwiek z przewodów a ziemią nie przekracza 250 woltów (przy akumulatorach miarodajnym jest napięcie naładowanej baterji).

Przepisy, wydrukowane drobniejszym pismem, stanowią złagodzenie przepisów zasadniczych, wydrukowanych zwykłym drukiem, i mogą być stosowane jedynie do czasu unormowania po wojnie stosunków a rynku elektrotechnicznym.

A. Ustrój materiałów instalacyjnych.

§ 1.

MASZYNY ELEKTRYCZNE I TRANSFORMATORY

1. Temperatura maszyny podczas pracy nie powinna dosięgać wysokości, szkodliwej dla jej izolacyjnych części składowych.

Temperaturę w maszynach elektrycznych należy mierzyć przy normalnem obciążeniu, mianowicie:

- a) o ile maszyna pracuje bez przerwy, pomiar winien być wykonany po ustaleniu się temperatury maszyny;
- b) przy krótkotrwałej pracy maszyny — bezpośrednio po ukończonej pracy.

Pomiary winny być wykonane w takich warunkach, w jakich maszyna będzie normalnie pracować.

Temperatura cewek magnesowych, transformatorów oraz wszelkich uzwojeń nieruchomych winna określona drogą pomiarów elektrycznych, mianowicie przez pomiar przyrostu oporu omicznego, wynoszącego $0,004$ omów/ 1°C .

Przeciążenie maszyn, jak niżej wskazane, jest puszczalne, jednakże ostateczna temperatura nie powinna przekroczyć następujących granic:

- a) temperatura uzwojeń w izolacji bawełnianej nienasyconej 75°C ,
 temperatura uzwojeń w izolacji bawełnianej nasyconej 85°C ,
 temperatura uzwojeń w izolacji bawełnianej, nasyconej masą izolacyjną wewnątrz żłobków 95°C ,
 temperatura uzwojeń w izolacji papierowej 95°C ,
 temperatura uzwojeń w izolacji emaljowej, azbestowej, mikowej 115°C ,

- b) kolektorów maszyn 90° C,
 c) łożysk 80° C,

Każda z maszyn przy próbie na przeciążenie winna wytrzymać 25% przeciążenia w ciągu $1\frac{1}{2}$ godziny i 40% przeciążenia w ciągu 3 minut.

2. Prądnica winna wytrzymać stale 15% wzrostu napięcia w stanie nagrzania przy normalnej liczbie obrotów i normalnem obciążeniu. Należy przytem zachować taki współczynnik mocy, jaki jest podany na napisie prądnicy.

3. Każda maszyna winna wytrzymać próbę na przebicie izolacji. Maszyny dla napięcia od 40 do 250 woltów powinny być próbowane przy napięciu 1000 woltów. Maszyny dla napięcia mniejszego od 40 woltów powinny być próbowane przy 500 woltach. Próby winne być wykonywane zapomocą prądu zmiennego, którego napięcie winno posiadać kształt krzywej, zbliżonej do sinusoidy.

4. W maszynach z kolektorami komutacja prądu winna odbywać się bez iskier przy szczotkach dotartych i przy określonym i niezmiennym ich położeniu, mianowicie: w maszynach bez biegunów zwrotnych — przy obciążeniu od 25 do 100%, w maszynach zaś z biegunami zwrotnymi — przy obciążeniu od 0 do 125%.

5. Na maszynie elektrycznej winien być umieszczony napis, zawierający następujące dane:

- a) rodzaj maszyny (silnik, prądnica et c.),
- b) moc normalną (KM, KW, KVA, konie mechaniczne, kilowaty, kilowoltampery),
- c) napięcie normalne i rodzaj połączenia przy prądzie wielofazowym (λ , Δ , Γ , T),
- d) prąd normalny,
- e) współczynnik mocy ($\cos \varphi$),
- f) liczbę obrotów na minutę,
- g) częstotliwość (liczbę okresów na sekundę przy prądzie zmiennym),
- h) największe napięcie między pierścieniami silnika asynchronicznego oraz największy prąd w wirniku tegoż silnika,
- i) napięcie i prąd wzbudzający przy maszynach o wzbudzeniu obcym.

Przy maszynach, przeznaczonych dla pracy krótkotrwałej, winno być zaznaczone, że maszyna przeznaczona jest do takiej pracy.

Na silnikach mniejszych od $1/2$ KM mogą być oznaczone tylko napięcie, prąd, moc, częstotliwość i liczba obrotów.

Dla transformatorów należy podać jeszcze przekładnię napięcia oraz napięcie przy krótkim zwarceniu, t. j. napięcie, jakie należy doprowadzić do uzwojeń pierwotnych transformatora, ażeby otrzymać prąd normalny w uzwojeniach wtórnych, zwartych na krótko.

6. Stosowanie uzwojeń cynkowych oraz kolektorów ze stali lub żelaza jest dopuszczalne, z wyjątkiem następujących wypadków:

- a) w maszynach lub transformatorach, w których obciążenie podlega znacznym wahaniom, np. w prądnicach do spajania metali, w silnikach do heblarek etc.,
- b) w silnikach, podlegających ciężkim wstrząśnieniom mechanicznym,
- c) w maszynach okapturzonych, pracujących bez przerwy,
- d) o ile maszyna musi być małą i lekką,
- e) w silnikach, podlegających dużym zmianom temperatury (silniki ustawione nazewnątrz budynków),
- f) o ile silniki są ustawione w pomieszczeniach, narażonych na niebezpieczeństwo wybuchu lub zawierających chemikalia, szkodliwie wpływające na cynk i żelazo.

II. URZĄDZENIA ROZDZIELCZE.

§ 2.

1. Tablice rozdzielcze.

Tablice rozdzielcze winne być zbudowane z materiału ogniotrwałego i izolacyjnego. Strona nieszlifowana tablic winna być pokryta farbą emaljową. Na ramy tablic można jednak używać drzewa.

2. Przyrządy rozdzielcze.

§ 3.

a. Przepisy ogólne.

1. Części zewnętrzne przyrządów, prowadzą prąd, powinny być umieszczone na podstawach ogni-trwałych i izolacyjnych.

2. Części zewnętrzne przyrządów, służące jako osłony części, prowadzących prąd, winne być dostatecznie mocne, trwałe i odporne na ciepło. Części narażone na zetknięcie z łukiem świetlnym, winny być z materiału ogniotrwałego.

3. Przyrządy winny być obliczone w taki sposób, aby przy najsilniejszym prądzie temperatura i nie zagrażała przyrządom i pobliskim przedmiotom.

4. Przyrządy, przytwierdzone nieruchomo, winny być zaopatrzone w śrubki dla przyłączenia przewodów; zaśrubki winny być metalowe.

5. Żelazo i cynk mogą zastępować miedź i jej stopy i być stosowane do budowy zacisków, szyn zbiorczych, przewodów łączących przy tablicach rozdzielczych, końcówek do przewodników, śrub konstrukcyjnych i t. p. przy zachowaniu następujących warunków:

- a) Powierzchnie żelazne kontaktowe winne być zabezpieczone od rdzy przez ocynowanie, obołowienie i t. p.

- b) Przy użyciu cynku należy mieć na uwadze znaczącą kruchość, małą giętkość, niską granicę topliwości i małą odporność na zmianę temperatury.

§ 4.

b. Wyłączniki i przełączniki.

1. Wyłączniki i przełączniki winny przerywać prąd momentalnie, a zarazem powinny być zbudowane w ten sposób, ażeby przy przerywaniu normalnego prądu roboczego nie mógł wytworzyć się długo-trwały łuk Wolty.

2. Wyłączniki i przełączniki powinny być zaopatrzone w pudełka ochronne. W tych razach, w których możliwe jest dotknięcie się do pudełek, zarówno pudełko jak rękojeści powinny być zrobione z materiału izolacyjnego lub pokryte takim materiałem. Pudełka i rękojeści mogą być metalowe, o ile są izolowane od części, będących pod napięciem.

3. Użycie drzewa na rękojeści i drążki wyłączników i przełączników jest dozwolone.

4. Osie rękojeści wyłączników lub przełączników i t. p. części ruchome nie powinny być pod napięciem.

5. Na nieruchomych częściach wyłączników i przełączników powinno być oznaczone: najwyższy prąd i najwyższe napięcie, dla których wzmiankowane przyrządy są zbudowane.

6. Dla prądu od 25 do 100 amperów włącznie z żelaza lub cynku mogą być zbudowane wszystkie części wyłączników z wyjątkiem kontaktów sprężynowych i części, między którymi może wytworzyć się iskra.

Części kontaktowe winne być jednak miedziane lub ze stopów miedzi.

Zaciski i sworznie mogą być żelazne lub cynkowe.

§ 5.

c. Przyrządy rozruchowe i oporniki.

1. Przyrządy rozruchowe i oporniki, przy których ma miejsce przerywanie prądu, winny być zbudowane w ten sposób, ażeby nie mógł wytworzyć się długotrwały łuk Wolty.

2. Wszystkie części oporników, prowadzące prąd powinny być założone na ogniotrwałych i izolujących podstawach i zaopatrzone w przykrywy lub oporniki ogniotrwałe.

3. Osie przyrządów, uruchomianych ręcznie, nie powinny znajdować się pod napięciem.

4. Części ślizgowe oraz zaciski przyrządów rozruchowych lub oporników winne być zaopatrzone w osłony. Osłony te winne być należycie umocowane i przytem w ten sposób, aby łatwo było je zdejmować.

5. Dla prądu do 100 amperów włącznie miedz i jej stopy mogą być zastąpione przez żelazo lub cynk, z wyjątkiem krań-

cowych kontaktów, na których ma miejsce iskrzenie. Jako materiały opornikowe może być stosowane żelazo lub jego stopy.

§ 6.

d. Gniazda wtyczkowe (kontaktowe).

1. Na nieruchomych częściach gniazd i na wtyczkach powinny być oznaczone: normalny prąd oraz pięć robocze.
2. Wtyczki, służące do przyłączania przenośnych odbiorników, powinny być urządzone w ten sposób, ażeby nie mogły być zastosowane do gniazd dla większego prądu.
3. Stosowanie bezpieczników we wtyczkach jest zabronione.
4. Zewnętrzne części gniazd i wtyczek winne być zbudowane z materiału izolacyjnego, o ile nie są uziemione.
5. W przyrządach dla prądu do 25 amperów włącznie wszystkie części miedziane lub mosiężne mogą być zastąpione przez żelazo lub cynk. Sworznie jednak wtyczkowe nie mogą być budowane z cynku. W przyrządach dla prądu ponad 25 amperów do 60 amperów włącznie sworznie wtyczkowe winny być z miedzi lub z jej stopów. Pozostałe zaś części mogą być z żelaza lub cynku.

§ 7.

e. Bezpieczniki topliwe i wyłączniki samoczynne.

1. Miękkie metale i stopy, używane na bezpieczniki, nie powinny bezpośrednio dotykać śrub zaciskowych bezpiecznika, z tego powodu topliwe druty i blaszki powinny być zakończone częściami kontaktowymi z odpowiedniego materiału np. z miedzi.

2. Bezpieczniki, przeznaczone dla prądów nie większych nad 60 amperów, powinny być zbudowane w ten sposób, ażeby wyłączona była możliwość przypadkowego użycia zamienniej części bezpiecznika, przeznaczonej dla większego prądu.

3. Na stałej oraz zamienniej części bezpiecznika powinna być oznaczona normalna wielkość prądu oraz największe dopuszczalne napięcie.

4. Wszystkie części konstrukcyjne w bezpiecznikach z zamkniętą zamienną częścią dla prądu do 60 amperów włącznie mogą być wykonane z żelaza lub cynku. Przy zamiennych częściach bezpiecznika miedź lub jej stopy mogą być również zastąpione przez żelazo i cynk. W przyrządach dla natężeń prądu powyżej 60 amperów oprawa części zamienniej jednak powinna być z miedzi lub jej stopów.

Przy bezpiecznikach z odkrytą częścią zamienną dla prądu do 350 amperów włącznie wszystkie części konstrukcyjne, z wyjątkiem sprężynowych części kontaktowych, mogą być żelazne lub cynkowe. Również oprawy części zamiennych mogą być żelazne lub cynkowe.

III. LAMPY I ŚWIECZNIKI.

§ 8.

1. Żarówki i oprawki.

1. Oprawki lamp winne być zbudowane w taki sposób, ażeby części, prowadzące prąd, znajdowały się na podstawach ogniotrwałych i odpornych na wilgoć i ażeby były zabezpieczone podobną osłoną od otknięcia. Osłona ta winna objąć również częściamej żarówki, prowadzące prąd. Między osłoną a ziemią nie powinno być również napięć.

2. Do budowy oprawek nie wolno używać materiałów palnych lub przemakalnych, albo też ulegających zniekształceniom pod wpływem zmian temperatury.

3. Rączki wyłączników przy oprawkach winne być zbudowane z materiałów izolacyjnych. Oś wyłącznika winna być izolowana od części, prowadzących prąd i od innych części metalowych oprawki i wyłącznika.

§ 9.

2. Świeczniki.

1. Wewnątrz i na powierzchni świeczników winien być stosowany przewodnik w jednolitej gumowej izolacji.

Przewodnik w gumie regenerowanej lub w tkaninie dwustronnie gumowanej albo w potrójnej izolacji bawełnianej przeparafinowanej lub nawoskowanej.

2. Przewody na powierzchni świeczników winny być umocowane trwale. Przy prowadzeniu przewodów należy unikać ostrych krawędzi świeczników, które mogłyby uszkodzić izolację przewodów.

3. Kanały wewnątrz świeczników, przeznaczone dla prowadzenia przewodów, winny być gładkie, a wewnętrzna ich średnica nie powinna być mniejszą — dla dwóch przewodów — od 6 mm.

4. Wszystkie rozgałęzienia wewnątrz świeczników winny być w miarę możliwości scentralizowane.

§ 10.

3. Lampy ręczne.

(Pod lampami ręcznymi rozumieć należy lampy, przenośne w warsztatach, fabrykach, składach i t. p.)

1. Oprawa i rękojeść lamp ręcznych winna być zbudowana z materiału izolacyjnego (nie drzewa). Części, prowadzące prąd, winne być zabezpieczone w sposób, wyłączający przypadkowe ich dotknięcie.

2. Sznur przenośny (warsztatowy) w miejscach przyłączenia do oprawki i do wtyczki kontaktowej nie powinien być narażony na ciągnięcie.

3. Stosowanie oprawek z wyłącznikami jest wzbronione.

4. Krawędź otworu w lampie, do którego wprowadzony jest sznur, winna być gładka.

5. Części zewnętrzne metalowe, jako to siatka ochronna lub haczyk do zawieszenia, winne być przytworzone do części izolacyjnych oprawy.

6. Sznur ruchomy winien być w jednolitej gumowej izolacji.

7. Na sznur ruchomy należy naciągnąć wąż gumowy lub pokrowiec ze skóry lub płótna żaglowego.

Uwaga. Do lamp stołowych (a więc nie ręcznych w znaczeniu wyżej wskazanem) wolno używać sznurów bez pełnej izolacji gumowej.

§ 11.

4. Lampy łukowe.

1. Lampy łukowe powinny być zaopatrzone w urządzenia, zapobiegające wypadaniu rozżarzonych cząstek węgla. Wyjątek w tym kierunku stanowić mogą lampy o łuku ukrytym (np. lampy długiego palenia).

2. Latarnie lamp łukowych powinny być izolowane od części, znajdujących się pod napięciem. Przy zawieszeniu na linie stalowej ostatnia winna być izolowana od latarni.

3. Lampy oraz latarnie powinny być zbudowane w ten sposób, aby nie mogła się w nich gromadzić woda. Szczególnie otwory, służące do wprowadzenia przewodów, powinny być zrobione w ten sposób, ażeby nie mogła być uszkodzona izolacja prze-

wodów, jak również aby woda nie mogła przenikać do wnętrza latarni.

IV. R U R K I.

§ 12.

1. Do układania przewodów mogą być stosowane następujące rodzaje rurek:

- a) papierowe z metalową powłoką zewnętrzną,
- b) gumowe,
- c) stalowe lub żelazne.

2. Części przynależne jako to kolanka, narożniki, odgałęźniki, pudełka i t. p. winne być metalowe, wyłożone wewnątrz papierem.

3. Ściany pudełek dla osiągnięcia dobrego połączenia z niemi rurek winne być dostatecznej grubości lub też posiadać przy bocznych otworach mufki.

4. Narożniki i odgałęźniki nie powinny posiadać ostrych krawędzi wewnętrznych.

V. P R Z E W O D N I K I.

1. Przewodniki miedziane.

§ 13.

a. Podział i uwagi ogólne.

(Przewodników, zabezpieczonych jedynie od wpływów chemicznych, nie należy traktować jako przewodników izolowanych).

Mogą być używane następujące rodzaje przewodników:

1. przewodniki izolowane do umocowania na stałe:

- a) przewodniki izolowane gumą wulkanizowaną, przewodniki izolowane gumą regenerowaną,
- b) przewodniki izolowane taśmą gumową, przewodniki izolowane tkaniną nagumowaną dwustronnie,
- c) przewodniki opancerzone izolowane gumą wulkanizowaną, przewodniki opancerzone izolowane gumą regenerowaną lub w izolacji papierowej nasyconej,
- d) sznury izolowane gumą wulkanizowaną, sznury izolowane gumą regenerowaną,
- e) sznury izolowane taśmą gumową, sznury izolowane tkaniną nagumowaną dwustronnie;

2. przewodniki izolowane do świeczników:

- a) przewodniki izolowane gumą wulkanizowaną, przewodniki izolowane gumą regenerowaną,
- b) sznury izolowane gumą wulkanizowaną do lamp opuszczanych, sznury w potrójnym oplecieniu bawełnianem przesyconem parafiną lub woskiem;

3. sznury izolowane do przenośnych odbiorników prądu:

- a) sznury do lamp stołowych,
- b) sznury warsztatowe izolowane gumą wulkanizowaną;

4. przewodniki napowietrzne:

- a) gołe,
- b) w izolacji „Haketal“;

5. kable.

Miedź, której oprór właściwy przekracza (przy temperaturze 15°C) 0,0175 omów/metr lub której przewodnictwo jest mniejsze niż 57 metr/om, nie może być używana na przewodniki.

Przewodniki miedziane, izolowane gumą wulkanizowaną lub regenerowaną, winny być cynkowane w ogniu.

§ 14.

b. Przewodniki izolowane gumą wulkanizowaną.

Przewodniki izolowane jednolitą warstwą gumy wulkanizowanej mogą być stosowane jako przewodniki jednolite o przekroju od 0,75 do 16 mm² oraz jako przewodniki złożone z kilku drucików (wielodrutowe) o przekroju od 0,75 do 1000 mm². Żyłka miedziana powinna być opatrzona jednolitą powłoką z gumy wulkanizowanej nieprzemakalnej. Powłoka gumowa powinna być owinięta taśmą nagumowaną. Każ-

dy przewodnik pojedynczy powinien być opleciony bawełną, konopiami lub innym równoznacznym odpowiednio nasyconym materiałem. Przewodniki wielożyłowe mogą posiadać wspólne oplecenie.

Ustrój przewodników powinien odpowiadać następującym warunkom:

Przekrój miedzi w mm ²	Najmniejsza liczba druci- ków w prze- wodniku wie- lodrutowym	Najmniejsza grubość izo- lacji gumo- wej w mm.	Przekrój miedzi w mm ²	Najmniejsza liczba druci- ków w prze- wodniku wie- lodrutowym	Najmniejsza grubość izo- lacji gumo- wej w mm.
0,75	7	0,8	95	19	1,8
1	7	0,8	120	37	1,8
1,5	7	0,8	150	37	2,0
2,5	7	0,8	185	37	2,2
4	7	0,8	240	61	2,4
6	7	0,8	310	61	2,6
10	7	1,0	400	61	2,8
16	7	1,0	500	91	3,2
25	7	1,2	625	91	3,2
35	19	1,2	800	127	3,5
50	19	1,4	1000	127	3,5
70	19	1,6			

Przewodnik powinien po 24-godzinnem leżeniu w wodzie wytrzymać w ciągu $\frac{1}{2}$ godziny działanie prądu zmiennego o napięciu do 2000 woltów lub stałego o napięciu 2800 woltów pomiędzy żyłą miedzianą i wodą i przy temperaturze nieprzekraczającej 25°C. Izolacja nie powinna być przytem uszkodzona.



Przewodniki izolowane gumą regenerowaną.

Zamiast gumy wulkanizowanej jako izolacja może być użyta mieszanina gumowa, składająca się z przerobionego kauczuku z domieszką innych materiałów. Powłoka gumowa powinna posiadać wystarczającą wytrzymałość i rozciągliwość.

Poza ten ustrój przewodników powinien być identyczny z ustrojem izolowanych gumą wulkanizowaną.

Grubość warstwy gumy powinna być następująca:

Przekrój miedzi w mm ²	Najmniejsza grubość izolacji gumowej w mm	Przekrój miedzi w mm ²	Najmniejsza grubość izolacji gumowej w mm
0,75	1,0	25	1,4
1	1,0	35	1,4
1,5	1,0	50	1,6
2,5	1,2	70	1,6
4	1,2	95	1,8
6	1,2	120	1,8
10	1,2	150	2,0
16	1,2		

Przewodnik powinien wytrzymać taką samą próbę, jak przewodnik izolowany gumą wulkanizowaną.

§ 15.

c. Przewodniki izolowane taśmą gumową.

Przewodniki, izolowane taśmą gumową, można stosować jako przewodniki jednolite o przekroju od 0,75 do 16 mm² oraz jako przewodniki wielodrutowe o przekroju od 0,75 do 150 mm². Żyła miedziana winna być szczelnie omotana bawełną, następnie owinięta naturalną czystą technicznie taśmą gumową niewulkanizowaną. Zwoje nawinięć taśmy gumowej winny zachodzić jedno na drugie nie mniej jak na 2 mm. Zwoje te winny być okręcone niciami bawełnianymi a poza tem oplecione przędzą bawełnianą, konopną lub innym podobnym odpowiednio nasyconym materiałem. Liczba drucików w przewodnikach wielodrutowych powinna być takąż jak przewodników w izolacji z gumy wulkanizowanej.

Przewodniki izolowane tkaniną nagumowaną dwustronnie.

Zamiast taśmy z gumy naturalnej może być zastosowana tkanina nagumowana dwustronnie (np. płótno ceratowe). Poza tem ustrój przewodnika powinien być identyczny z ustrojem przewodnika izolowanego taśmą gumową.

Przewodniki te mogą być stosowane przy napięciu nieprzekraczającym 125 woltów i wyłącznie w pomieszczeniach zupełnie suchych i nie pod tynkiem.

§ 16.

d. Przewodniki opancerzone izolowane gumą wulkanizowaną.

Przewodniki opancerzone jednożyłowe można stosować o przekroju od 1 do 16 mm², wielożyłowe zaś od 1 do 6 mm².

Przewodniki opancerzone w izolacji papierowej

Przewodniki opancerzone w izolacji papierowej mogą być stosowane o przekroju od 1 do 6 mm².

Wielodrutowe przewodniki opancerzone winny składać się conajmniej z 7 drucików.

Żyłka miedziana powinna być opatrzona jednolitą warstwą gumy wulkanizowanej, ta zaś owinięta taśmą nagumowaną. Ostatnia powinna być pokryta warstwą nasyconego papieru lub opleciona materiałem włóknistym, wreszcie na wszystko winien być nałożony pancierz metalowy (nie ołowiany) grubości conajmniej 0,25 mm., zabezpieczony od rdzy.

Dla średnicy zewnętrznej obowiązują następujące wielkości:

Przekrój w mm ²	Średnica zewnętrz- na w mm.		Przekrój w mm ²	Średnica zewnętrz- na w mm.		Przekrój w mm ²	Średnica zewnętrz- na w mm.	
	najmniej- sza	najwięk- sza		najmniej- sza	najwięk- sza		najmniej- sza	najwięk- sza
1×1	5,3	6	2×1	8,3	9,3	3×2,5	10,5	11,5
1×1,5	5,4	6,2	2×1,5	8,7	9,7	3×4	11,5	12,5
1×2,5	6,4	7,2	2×2,5	10,0	11,0	3×6	12,5	13,5
1×4	6,8	7,6	2×4	10,5	11,5	4×1	9,5	10,5
1×6	7,2	8,0	2×6	11,5	12,5	4×1,5	10,0	11,0
1×10	8,2	9,2	3×1	8,7	9,7	4×2,5	11,5	12,5
1×16	9,2	10,2	3×1,5	9,2	10,2			

Żyłą miedziana winna być opatrzona dokładnie nasyconą warstwą papieru.

Grubość warstwy papieru powinna odpowiadać następującym wielkościom:

Przekrój przewodnika w mm ²	Najmniejsza grubość warstwy papierowej w mm.
1	0,8
1,5	0,8
2,5	1,0
4	1,0
6	1,0

Na warstwie papierowej powinna być jeszcze jedna warstwa izolacyjna (przy przewodnikach wielożyłowych wspólna dla wszystkich żył) z papieru lub materiału włóknistego (bawełna, konopie i t. p.) w postaci pochwy lub owinięcia nasyczonego niekruszącą masą. Grubość tej warstwy winna wynosić przynajmniej 0,6 mm. Wreszcie na tę ostatnią warstwę izolacyjną winien być nałożony dobrze ściskający ją pancierz metalowy (nie ołowiany) grubości najmniej 0,25 mm., zabezpieczony od rdzy.

Dla średnicy zewnętrznej obowiązują także wielkości jak dla przewodników opancerzonych w izolacji gumowej.

Przewodniki te winny wytrzymać próbę na przebicie izolacji między żyłami oraz między żyłą a pancierzem metalowym w ciągu $\frac{1}{2}$ godziny w stanie zupełnie suchym pod działaniem prądu zmiennego o napięciu 2000 woltów.

Przewodniki te winny wytrzymać próbę na przebicie izolacji między żyłami oraz między żyłą a pancierzem metalowym w ciągu $\frac{1}{3}$ godziny w stanie zupełnie suchym pod działaniem prądu zmiennego o napięciu 1200 woltów.

Przewodniki te mogą być układane jedynie po wierzchu.

§ 17.

e. Sznury izolowane gumą wulkanizowaną.

Sznury izolowane jednolitą warstwą gumy mogą być stosowane przy przekrojach miedzi od 0,75 do 6 mm². Żyła miedziana powinna składać się z drucików o średnicy nie większej nad 0,3 mm. Żyła ta powinna być omotana przędzą bawełnianą, następnie zaopatrzona w jednolitą powłokę z gumy wulkanizowanej. Izolacja gumowa każdej żyły winna być opleciona materiałem włóknistym (bawełna, jedwab i t. p.). Grubość powłoki gumowej winna wynosić co najmniej 0,8 mm.

Sznury izolowane gumą regenerowaną.

Zamiast gumy wulkanizowanej może być użyta guma regenerowana.

Sznury mogą posiadać jednolitą żyłę przy przekrojach do 1 mm włącznie.

Poza tem ustrój sznurów powinien być identyczny z ustrojem sznurów, izolowanych gumą wulkanizowaną.

Grubość powłoki gumowej winna odpowiadać następującym wielkościom:

Przekrój miedzi w mm ²	Grubość powłoki gumowej w mm.
0,75	1,0
1	1,0
1,5	1,0
2,5	1,2
4	1,2
6	1,2

Sznur powinien po 24 godzinach leżenia w wodzie wytrzymać bez uszkodzenia izolacji półgodzinne działanie prądu zmiennego przy napięciu 2000 woltów

po między żyłą miedzianą a wodą przy temperaturze tej ostatniej nie wyższej nad 25° C.

Sznur ten powinien wytrzymać taką samą próbę, jak sznur w gumie wulkanizowanej.

§ 18.

f. Sznury izolowane taśmą gumową.

Sznury izolowane taśmą gumową można stosować przy przekrojach od 0,75 do 4 mm². Żyła miedziana powinna składać się z drucików miedzianych średnicy nie większej nad 0,3 mm.

Sznury izolowane tkaniną nagumowaną dwustronnie.

Sznury te mogą posiadać żyłę jednolitą przy przekrojach do 1 mm² włącznie.

Żyła miedziana powinna być omotana przędzą bawełnianą, ta zaś owinięta taśmą gumową. Zwoje taśmy powinny zachodzić jeden na drugi przynajmniej na 2 mm. Gumowe owinięcie każdej żyły powinno być omotane przędzą bawełnianą, następnie zaś oplecione trwałym materiałem włóknistym.

Zamiast taśmy gumowej może być stosowana taśma z tkaniny nagumowanej dwustronnie (np. płótno ceratowe).

Poza tem ustrój sznurów winien być identyczny z ustrojem sznurów, izolowanych taśmą gumową.

Sznury powinny wytrzymać próbę na przebicie izolacji w ciągu $\frac{1}{2}$ godziny w stanie zupełnie suchym przy działaniu prądu zmiennego o napięciu 500 woltów między żyłami.

Sznury te powinny wytrzymać taką samą próbę, jak sznury w taśmie gumowej.

Sznury te mogą być stosowane jedynie przy napięciu, nie przekraczającym 125 woltów, w pomieszczeniach zupełnie suchych i nie pod tynkiem.

Zakres stosowania — takiż jak sznurów izolowanych taśmą gumową.

§ 19.

g. Przewodniki do świeczników izolowane gumą wulkanizowaną.

Najmniejszy dopuszczalny przekrój przewodników do świeczników, izolowanych gumą wulkanizowaną, jest $0,5 \text{ mm}^2$. W przewodnikach wielodrutowych średnica pojedynczego druciku nie może przekraczać $0,13 \text{ mm}$. Żyła miedziana powinna być opatrzona powłoką z gumy wulkanizowanej grubości przynajmniej $0,6 \text{ mm}$.

Przewodniki do świeczników izolowane
gumą regenerowaną.

Warstwa gumy regenerowanej winna wynosić conajmniej 0,8 mm.

Powłoka gumowa powinna być opleciona przędzą bawełnianą, konopną, jedwabną lub przędzą z innego podobnego materiału. Podwójny przewodnik do świeczników w jednolitej izolacji gumowej składa się z dwóch nieoplecionych leżących obok siebie żył, których każda w jednolitej izolacji gumowej o przekroju 0,5 mm², opatrzonych wspólnem oplecieniem bawełny, konopi, jedwabiu lub podobnego materiału.

Dopuszcza się układanie przewodników świecznikowych na ścianach w pomieszczeniach zupełnie suchych.

Dla wykonania próby na przebicie pojedynczego przewodnika należy skręcić razem 2 kawałki przewodnika długości conajmniej 5 metrów i w stanie zupełnie suchym poddać w ciągu 1/2 godziny działaniu prądu zmiennego o napięciu 1000 woltów.

§ 20.

*h. Sznury do lamp opuszczanych izolowane
gumą wulkanizowaną.*

Przekrój miedzi powinien wynosić 0,75 mm². Żyła miedziana powinna składać się z oddzielnych

drucików o średnicy nie większej nad 0,2 mm. Dru-ciki te powinny być razem skręcone, następnie omotane przędzą bawełnianą, wreszcie zaopatrzone w powłokę z gumy wulkanizowanej o grubości conajmniej 0,6 mm. Dwa takie przewodniki powinny być splecione ze sznurkiem nośnym, następnie razem oplecione przędzą z bawełny, konopi, jedwabiu lub podobnego materiału. Przy zastosowaniu zamiast sznurka linki nośnej metalowej ta ostatnia powinna być owinięta lub opleciona. Sznury do zawieszania lamp mogą nie mieć wspólnego oplecenia, wszakże oddzielne żyły sznurów winne być oplecione.

Sznury do lamp opuszczanych powinny być dostatecznie giętkie, ażeby mogły być nawinięte bez uszkodzenia na rolki o średnicy 25 mm. przy przewodnikach pojedynczych i 35 mm. przy podwójnych.

Sznur taki winien wytrzymać w stanie zupełnie suchym w ciągu $\frac{1}{2}$ godziny prąd zmienny o napięciu 1000 woltów.

Sznury izolowane potrójną warstwą bawełny nasyconej parafiną lub woskiem.

§ 21.

i. Sznury do lamp stołowych.

Sznury do lamp stołowych naogół powinny odpowiadać pod względem ustroju sznurom do umoco-

wania na stałe t. j. sznurom w gumie wulkanizowanej lub sznurom w taśmie gumowej (tym ostatnim przy napięciu do 125 woltów).

Izolacja — tkanina nagumowana dwustronnie.

Najmniejszy przekrój może być stosowany 0,5 mm². Żyła miedziana powinna składać się z drucików o średnicy nie większej nad 0,25 mm.

§ 22.

j. Sznurow warsztatowe izolowane gumą wulkanizowaną.

Sznurow warsztatowe, izolowane jednolitą warstwą gumy wulkanizowanej, można stosować o przekrojach od 1 do 16 mm². Sznurow te winny być tego samego rodzaju, co sznurow izolowane gumą wulkanizowaną do układania na stałe. Przytem średnica drucików w sznurach o przekroju powyżej 6 mm² nie powinna przekraczać 0,4 mm.

Powłoka gumowa każdej żyły powinna być okręcona taśmą nagumowaną, dwie lub więcej żył powinno być skręcone i podwójnie owinięte ściślym materiałem włóknistym.

Grubość warstwy gumowej powinna wynosić:

Przekrój miedzi w mm ²	Najmniejsza gru- bość warstwy gu- mowej
1	0,8
1,5	0,8
2,5	0,8
4	0,8
6	0,8
10	1,0
16	1,0

Wytrzymałość na przebicie izolacji winna być tak-
ż jak przewodników izolowanych gumą wulkani-
zowaną.

§ 23.

k. Przewodniki napowietrzne gole.

Najmniejszy dopuszczalny przekrój wynosi 6
mm².

Najmniejszy dopuszczalny przekrój 4 mm².

Ustrój przewodników winien być następujący:

Przekrój miedzi w mm ²	Liczba drucików	Średnica drucików w mm.	Średnica linki
6	1	—	—
10	1	—	—
16	1	—	—
16	7	1,7	5,2
25	7	2,1	6,5
35	7	2,5	7,7
50	14	2,1	9,2
70	19	2,1	10,9
95	19	2,5	12,7
120	19	2,8	14,2
150	30	2,5	15,9
185	37	2,5	17,7
240	37	2,8	21,1
310	61	2,5	22,9

Długość jednego skrętu linki winna być 12 do 15 razy większa od średnicy.

Miedź używana na przewodniki napowietrzne winna odpowiadać następującym warunkom:

Średnica drutów w mm.	Wytrzymałość na rozciąganie w kg. przy obciążeniu trwającym nie mniej niż 1 minutę	Opór w om/km przy temperaturze nie wyższej nad 20° C.
1,7	90	8,0
2,1	140	5,2
2,5	200	3,7
2,8	250	3,0
3,5	380	1,85
4,5	600	1,15

§ 24.

1. Przewodniki napowietrzne izolowane. (Haketal).

Żyłka miedziana powinna być pociągnięta specjalnym lakierem, owinięta nasyconym papierem, następnie nasyconą taśmą bawełnianą, wreszcie oplecioną przędzą nasyconą w sposób, zabezpieczający przewodnik od wpływów atmosferycznych.

2. Przewodniki cynkowe.

§ 25.

a. Podział i uwagi ogólne.

Używane być mogą następujące rodzaje przewodników cynkowych izolowanych:

1. przewodniki do umocowania na stałe:
 - a) przewodniki izolowane gumą regenerowaną,
 - b) przewodniki izolowane tkaniną nagumowaną dwustronnie
 - c) przewodniki opancerzone izolowane papierem,
 - d) sznury izolowane gumą regenerowaną,
 - e) sznury izolowane tkaniną dwustronnie nagumowaną;
 2. przewodniki do świeczników:
 - a) przewodniki izolowane gumą regenerowaną,
 - b) sznury izolowane gumą regenerowaną,
 - c) sznury izolowane tkaniną nagumowaną dwustronnie,
- } do lamp nie-
} opuszczanych
3. sznury do przenośnych odbiorników prądu:
 - a) sznury patrz p. 1. d),
 - b) sznury patrz p. 1. c);
 4. kable.

Cynk, którego opór właściwy przekracza 0,0675 om/mtr, lub którego przewodnictwo mniejsze jest niż .15 mtr/om, nie może być używany na przewodniki.

§ 26.

b. Przewodniki izolowane gumą regenerowaną.

Przewodniki, izolowane gumą regenerowaną, mogą być stosowane jako jednolite o przekrojach od 1,5 do 6 mm², jako

zaś wielodrutowe o przekrojach od 1,5 do 150 mm². Żyłta cynkowa winna być opatrzona powłoką z gumy regenerowanej, po włoka ta winna posiadać dostateczną wytrzymałość i rozciągliwość. Powłoka gumowa powinna być owinięta taśmą izolacyjną nagumowaną. Na powłokę winna być naciągnięta pochwa z materiału włóknistego (bawełna, konopie i t. p.), odpowiednio nasyczona. Przy przewodnikach wielożyłowych pochwa ta może być wspólna dla wszystkich żył.

Ustrój przewodników winien odpowiadać następującym warunkom :

Przekrój cynku w mm ²	Najmniejsza liczba drucików przewodnika	Najmniejsza grubość powłoki gumowej w mm.	Przekrój cynku w mm ²	Najmniejsza liczba drucików przewodnika	Najmniejsza grubość powłoki gumowej w mm.
1,5	7	1,0	35	19	1,4
2,5	7	1,2	50	19	1,6
4	7	1,2	70	19	1,6
6	7	1,2	95	19	1,8
10	7	1,2	120	37	1,8
16	7	1,2	150	37	2,0
25	7	1,4			

Przewodniki te winny (w kawałkach 5-metrowych) 24-godzinnej kąpieli w wodzie wytrzymać półgodzinną pródę pod prądem zmiennym o napięciu 2000 voltów w.

§ 27.

c. Przewodniki izolowane tkaniną nagumowaną dwustronnie.

Przewodniki, izolowane tkaniną nagumowaną dwustronnie, można stosować jako przewodniki jednolite o przekrojach od 1,5 do 6 mm² i jako przewodniki wielodrutowe o przekrojach od 1,5 do 150 mm². Żyłka cynkowa winna być szczelnie omotana bawełną, następnie owinięta taśmą z tkaniny nagumowanej dwustronnie (np. z płótna ceratowego). Zwoje nawinięć taśmy winny zachodzić jedne na drugie nie mniej niż na 2 mm. Zwoje te winny być okręcone nićmi bawełnianymi, a poza tem oplecione przędzą bawełnianą, konopną lub innym podobnym odpowiednio nasyconym materiałem. Liczba drucików w przewodnikach wielodrutowych winna być także jak przewodników izolowanych gumą wulkanizowaną.

Przewodniki te mogą być stosowane przy napięciu do 125 woltów i wyłącznie w pomieszczeniach zupełnie suchych i nie pod tynkiem.

§ 28.

d. Przewodniki opancerzone izolowane papierem.

Przewodniki opancerzone w izolacji papierowej mogą być stosowane o przekrojach od 1,5 do 6 mm². Poza tem przewodniki te winny być tego samego ustroju co przewodniki miedziane (patrz § 16, przepis czasowy); wytrzymałość izolacji na przebicie powinna odpowiadać wytrzymałości tychże przewodników.

Układać je można tylko po wierzchu.

§ 29.

e. Sznury izolowane gumą regenerowaną, sznury izolowane tkaniną nagumowaną dwustronnie, przewodniki do świeczników, izolowane gumą regenerowaną, sznury do lamp nieopuszczalnych, izolowane gumą regenerowaną lub tkaniną nagumowaną dwustronnie oraz kable.

Przewodniki powyższe winny być tego samego ustroju, co przewodniki miedziane.

Najmniejszy przekrój może być stosowany 1,5 mm², c przewodników do świeczników — 1 mm².

3. Przewodniki żelazne.

§ 30.

a. Podział i uwagi ogólne.

Mogą być używane następujące rodzaje przewodników i lanych:

1. przewodniki izolowane do umocowania na stałe:
 - a) przewodniki opancerzone w izolacji papierowej,
 - b) sznury izolowane gumą regenerowaną,
 - c) sznury izolowane tkaniną nagumowaną dwustronnie;
2. sznury do przenośnych odbiorników prądu:
 - a) sznury, patrz p. 1. b),
 - b) sznury, patrz p. 1 c),
 - c) sznury warsztatowe izolowane gumą regenerowaną;

3. przewodniki napowietrzne:

- a) gołe,
- b) w izolacji „Haketal“;

4. kable.

Żelazo, którego opór właściwy jest większy niż 0,143 omów/mtr, lub którego przewodnictwo mniejsze niż 7 metr/om, nie może być używane na przewodniki.

§ 31.

b. Przewodniki opancerzone w izolacji papierowej.

Przewodniki opancerzone w izolacji papierowej mogą być budowane jako jednolite tylko o przekroju 2,5 mm², jako wielodrutowe i wielożyłowe — o przekrojach od 2,5 do 6 mm². Przewodniki poza tem winny być tego samego ustroju, co przewodniki miedziane.

§ 32.

c. Sznury izolowane gumą regenerowaną.

Sznury, izolowane gumą regenerowaną, mogą być stosowane tylko o przekrojach od 2,5 do 4 mm². Żyła żelazna winna składać się z ocynkowanych drucików o średnicy nie większej od 0,3 mm, splecionych. Każda z żył żelaznych powinna posiadać pochwę z jednolitej izolacji z gumy regenerowanej o grubości nie mniej 1 mm. oraz oplecenie z materiału włóknistego.

Sznury powyższe (w kawałkach długości 5 mtr.) po 24-godzinnej kąpeli w wodzie winny w ciągu 1/2 godziny wytrzymać działanie prądu zmiennego o napięciu 2000 woltów.

§ 33.

d. Sznury izolowane tkaniną nagumowaną
dwustronnie.

Ustrój sznurów, izolowanych tkaniną nagumowaną dwustronnie, co do warunków, jakim odpowiadać powinna żyła żelazna, winien być identyczny z ustrojem sznurów żelaznych, izolowanych gumą regenerowaną (patrz p. c), co do izolacji, ta ostatnia powinna być także, jak odpowiednich sznurów miedzianych.

§ 34.

e. Sznury warsztatowe izolowane gumą regenerowaną.

Sznury warsztatowe, izolowane gumą regenerowaną, mogą być stosowane o przekrojach od 2,5 do 16 mm². W przewodnikach o przekrojach powyżej 6 mm² dopuszczalna jest średnica pojedynczych drucików — 0,4 mm. Żyła żelazna powinna być opatrzona jednolitą powłoką z gumy regenerowanej o grubości co najmniej 1 mm. Powłoka gumowa każdej żyły winna być owinięta nasyconą taśmą. Dwie lub więcej takich żył winne być wspólnie skręcone i całość wciągnięta w ścisłą pochwę z materiału włóknistego. Na tę ostatnią zaś winna być naciągnięta druga pochwa z materiału trwałego i specjalnie wytrzymałego na uszkodzenia mechaniczne.

Próbie na przebicie izolacji przewodniki te winny wytrzymać także, jak sznury żelazne do umocowania na stałe, izolowane gumą regenerowaną (patrz p. c).

§ 35.

f. Przewodniki napowietrzne gołe.

Przewodniki te mogą być budowane o przekrojach począwszy od 2,5 mm². Długość jednego skrętu linki winna być 12 do 15 razy większa od średnicy. Przewodniki wielodrutowe (linki) w celu zmniejszenia wpływu właściwości magnetycznych żelaza winny być skręcane w ten sposób, ażeby warstwy stykające się były zwijane w kierunkach przeciwnych. W przewodnikach wieloskrętowych kierunek skręcania linki winien być odwrotny do kierunku skręcania poszczególnych żył.

Wytrzymałość na zerwanie nie powinna być mniejsza od 40 kg./mm².

Przewodniki winny być ocynkowane, przytem powłoka cynkowa winna być gładka i pokrywać drut jednolicie.

B. Budowa urządzeń elektrycznych.

I. URZĄDZENIA MASZYN I AKUMULATORÓW.

§ 36.

1. Prądnice i silniki.

1. Maszyny elektryczne winne być ustawione zdala od łatwopalnych materiałów.

2. Wszystkie części maszyn nieizolowane, a znajdujące się pod napięciem, winne być zabezpieczone

w ten sposób, ażeby mimowolne ich dotknięcie było niemożliwe. Jeżeli zabezpieczenia tego nie uwzględnia ustrój maszyny, musi ono być uwzględnione przez odpowiednie ustawienie maszyny lub też przez zastosowanie specjalnych urządzeń ochronnych.

3. Części zewnętrzne maszyn, znajdujące się pod napięciem, winne być umocowane na izolujących podkładkach z materiału ogniotrwałego.

4. Zużycie energii przy rozruchu silników i powinno przekraczać następujących granic:

a. przy silnikach prądu stałego:

Waty na 1 KM.	Moc silnika w KM.	Moment obrotowy przy rozruchu
3500	od 0,5 do 1	} moment normalny
1500	ponad 1 „ 2	
1250	„ 2 „ 15	
1000	„ 15	$\frac{3}{4}$ momentu normalnego
2500	„ 1 „ 15	} podwójny moment norm.
2200	„ 15	

b. przy silnikach prądu trójfazowego:

Woltampery na 1 KM.	Moc silnika w KM.	Moment obrotowy przy rozruchu
3500	od 0,5 do 1	} moment normalny
3000	ponad 1 „ 1,5	
2500	„ 1,5 „ 2	
1600	„ 2 „ 5	
1400	„ 5 „ 15	
1000	„ 15	$\frac{2}{3}$ momentu normalnego
3200	„ 2 „ 5	} podwójny moment norm.
2900	„ 5 „ 15	
2500	„ 15	

5. Silniki prądu stałego, począwszy od $\frac{1}{2}$ KM., winny posiadać rozruszniki.

6. Silniki trójfazowe do 2 KM. włącznie, o ile są przyłączone do sieci elektrowni publicznych, mogą być krótkozwarte, winny być jednak puszczane za pomocą przełącznika z gwiazdy na trójkąt. Silniki trójfazowe o mocy powyżej 2 KM. winny być puszczane

w ruch za pomocą opornika, włączonego w obwód rotora.

7. Przy puszczaniu silnika trójfazowego w ruch prąd w statorze nie powinien przekraczać następujących granic:

w silnikach	do 2 KM.	— 3-krotnego normaln. prądu
„ od 2 „	10 „	— 1,5 „ „ „
„ „ 10 „	15 „	— 1,25 „ „ „
„ powyżej 15 „	— 1 „	„ „ „

Normy powyższe nie dotyczą silników typu dźwigowego.

8. Silniki trójfazowe z krótko zwartym rotorem są dopuszczalne tylko w wypadku, jeżeli przyrządy rozruchowe (transformator lub opornik, włączony w obwód statoru) odpowiadają powyższym warunkom i mają taki ustrój, że uniemożliwiają szybkie włączenie silnika.

9. Współczynnik mocy ($\cos \varphi$) w silnikach prądu trójfazowego przy normalnem obciążeniu powinien wynosić conajmniej:

0,60	przy silnikach do 0,5 KM.	włącznie
0,65	„ „ „ 1	„ „
0,70	„ „ „ 1,5	„ „
0,75	„ „ „ 5	„ „
0,77	„ „ „ 10	„ „
0,80	„ „ „ 15	„ „
0,82	„ „ „ 20	„ „
0,85	„ „ „ ponad 20	„ „

§ 37.

2. Akumulatory.

1. Użycie celuloиду dozwolone jest tylko przy baterjach do 16 woltów napięcia.

2. Poszczególne ogniwa baterji akumulatorów winny być izolowane od podstaw, te ostatnie zaś powinny być ustawione na izolujących, ogniotrwałych i nieprzemakalnych podkładach.

I. ZAKŁADANIE URZĄDZEŃ ROZDZIELCZYCH.

§ 38.

1. Ustawianie tablic rozdzielczych.

1. Przyrządy rozdzielcze miernicze i kontrolujące winny być zgrupowane na tablicy rozdzielczej. Wyjątek stanowią mogą bezpieczniki na odgałęzieniach od linii głównych w miejscach suchych w liczbie ogólnej nie większej od 6-u jednobiegunowych.

2. Tablica powinna być ustawiona w takiej odległości od ściany, aby można było sięgnąć do każdego miejsca tylnej powierzchni tablicy. Dla najmniejszych tablic odstęp tablicy od ściany powinien wynosić conajmniej 8 cm. Przy większych tablicach, np. zawierających większe grupy bezpieczników, przyrządy miernicze i t. p., dostęp do tylnej płaszczyzny tablicy powinien być zupełny. W tym wypadku od-

ległość między tablicą a ścianą winna wynosić conajmniej 1 metr. Pomieszczenie za tablicą w tym wypadku winno być również dostatecznie wysokie (co najmniej 1,8 m.); pomieszczenie to powinno być również należycie odgrudzone.

3. Umieszczone na tablicy bezpieczniki, wyłączniki i inne przyrządy rozdzielcze winny być zaopatrzone w znaki, któreby wskazywały, do jakich należą odbiorników energii elektrycznej.

4. Przy prądzie trójfazowym wszystkie fazy winne być obciążone równomiernie.

5. Przewody za tablicą, należące do wspólnych obwodów, winny być związane taśmą izolacyjną. Przewody, krzyżujące się za tablicą, winny być zaopatrzone w miejscach skrzyżowania w rurki izolacyjne.

2. Zakładanie przyrządów rozdzielczych.

§ 39.

a. Przepisy ogólne.

1. Przyrządy powinny być ustawione w ten sposób, ażeby była usunięta wszelka możliwość wypadku z ludźmi od iskry lub roztopionego metalu. Bezpieczniki z odkrytą częścią topikową winny być zaopatrzone w przykrywy.

2. Przy przyrządach ruchomych miejsca przyłączenia przewodów powinny być zabezpieczone od ciągnięcia.

§ 40.

b. Zakładanie wyłączników i przelączników.

1. Wyłączniki i przelączniki winny być ustawione w nieruchomej części przewodu albo na samym odbiorniku prądu.

2. Wyłączniki powinny wyłączać wszystkie bieguny odbiornika prądu. Wyłączniki, przeznaczone dla bwoarów z lampami żarowymi, obciążonych nie więcej niż 6-ma amperami, nie podlegają temu przepisowi.

§ 41.

Zakładanie przyrządów rozruchowych i oporników.

1. Jeżeli przyrządy rozruchowe i oporniki nie wyłączają wszystkich biegunów odbiornika prądu, wówczas winny być zastosowane do odbiorników oddzielne wyłączniki.

2. Oporniki i przyrządy rozruchowe winny być mieszczzone w dostatecznej odległości od ściany, o ile ciana nie jest ogniotrwała, oraz zdala od przedmiotów palnych.

§ 42.

d. Zakładanie gniazd wtyczkowych (kontaktowych) i wtyczek.

1. Części gniazd wtyczkowych (kontaktowych), będące pod napięciem, nie powinny być dostępne.

2. Przy wtyczkach miejsca przyłączenia przewodów winny być zabezpieczone od ciągnięcia.

§ 43.

e. Zakładanie bezpieczników topliwych i wyłączników samoczynnych.

1. Bezpieczniki topliwe i wyłączniki samoczynne powinny być obliczone w ten sposób, ażeby ogrzanie przewodów nie mogło przekroczyć pewnych granic. W tym celu bezpieczniki winny być ściśle dobrane do odbiorników prądu i przekroju prowadzących do nich przewodów.

Wielkość bezpieczników nie może przekraczać wielkości, zaznaczonych w następującej tabeli:

Przy najwyższym dopuszczalnym obciążeniu przewodu w amperach	Stosować należy bezpieczniki do amperów	Przy najwyższym dopuszczalnym obciążeniu przewodu w amperach	Stosować należy bezpieczniki do amperów
8	6	125	100
11	6	160	125
14	10	200	160
20	15	240	190
25	20	280	225
31	25	325	260
43	35	380	300
75	60	450	360
100	80	540	430

Przy obciążeniu wyższem od normalnego, bezpieczniki powinny przerwać prąd, nie tworząc łuku gotrwałego.

2. Bezpieczniki winny być, o ile możliwości, scenlizowane i umieszczone w miejscach łatwo dostępnych.

3. W miejscach, w których przekrój przewodu mniejsza się w kierunku ku odbiornikowi prądu, winny być ustawione bezpieczniki. Jednakże nie jest to potrzebne w wypadkach, kiedy bezpieczniki, znajdujące się przed miejscem zmniejszenia przekroju przewodu, zabezpieczają przekrój mniejszy.

4. Bezpieczniki powinny być ustawione na początku przewodu, który mają zabezpieczać.

5. Na odgałęzieniach przewodów od linii głównych przy zmianie przekroju bezpieczniki są niezbędne, o ile długość odgałęzienia przekracza 1 metr. W odgałęzieniach krótszych od 1 metra bezpieczników można nie stosować, o ile w pobliżu przewodu nie ma materiałów palnych.

6. Przewody rozdzielcze można zaopatrzyć w jeden wspólny bezpiecznik na każdym biegunie, jeśli suma prądów nie przekracza 4 amperów. W ostatnim wypadku nie potrzeba zakładać osobnych bezpieczników ani w miejscu, gdzie przekrój przewodu mniejsza się, ani na odgałęzieniach.

7. Przy większych grupach lamp żarowych, obsługiwanych jednym wyłącznikiem lub przetłącznikiem,

można używać wspólnych bezpieczników dla prądu do 15 amperów włącznie.

8. Przewody uziemione nie powinny być zaopatrzone w bezpieczniki.

9. Przewody zerowe nie powinny być zaopatrywane w bezpieczniki. Wyjątek mogą stanowić izolowane przewody, będące odgałęzieniami od przewodu zerowego i stanowiące część składową systemu dwuprzewodowego, i na tego rodzaju odgałęzieniach mogą być stosowane bezpieczniki, jednakże przewody te nie mogą być uważane jako uziemiające.

10. Przepisy o stosowaniu bezpieczników nie dotyczą przewodów napowietrznych, przewodów przy urządzeniach rozdzielczych, jak również w pracowniach elektrycznych przewodów, łączących maszyny, transformatory, akumulatory i tablice rozdzielcze i t. p.

11. Odgałęzienia od linii napowietrznych winny być zabezpieczone.

III. ZAKŁADANIE LAMP I ŚWIECZNIKÓW.

§ 44.

1. Zakładanie żarówek i opravek.

1. Żarówki w pobliżu materiałów łatwopalnych należy zaopatrzyć w osłony, zapobiegające zetknięciu się lamp z tymi materiałami, np. w siatki, w reflektory, klosze szklane lub t. p.

2. W miejscach, w których unosić się mogą pyły zapalne, jako to pył mączny, drzewny, bawełniany, wełniany lub t. p., żarówki winne być całkowicie zabezpieczone od osiadania na nich pyłu przez użycie kloszy ochronnych zamkniętych. Oprawka również winna być osłonięta.

§ 45.

2. Zakładanie świeczników.

1. Połączenie przewodów świecznikowych z przewodami, doprowadzającymi prąd, winno być dokonane za pomocą zacisków.

2. Świeczniki ruchome winny być umocowane w taki sposób, ażeby przewody nie mogły być uszkodzone przez ruch świeczników.

3. Oprawki winne być dokładnie przymocowane do świeczników.

4. Jeżeli świecznik zawieszony jest na przewodzie, miejsce połączenia tego ostatniego z przewodem doprowadzającym nie powinno być narażone na ciągnięcie. To samo dotyczy miejsca przymocowania oprawki. Przy lampach opuszczanych przewód powinien być zaopatrzony w sznur lub linkę nośną.

5. Świeczniki winny być izolowane od sufitu.

6. Do świeczników gazowo-elektrycznych należy stosować specjalny wieszak izolujący, który dawałby

ściśle i szczelne połączenie rur gazowych ze świecznikiem, tak aby gaz mógł przepływać do palników bez strat, jednocześnie izolowałby go od tychże rur elektrycznie.

Przy tego rodzaju świecznikach przewody nie powinny być narażane na działanie płomieni gazowych.

§ 46.

IV. ZAKŁADANIE RUREK.

1. Rurki powinny być tak zakładane, aby w nie nie mogła zbierać się woda.

2. Wewnętrzna średnica, liczba i promieni zgięć rurki oraz liczba i odległość pudełek powinny być tak obrane, aby przewody mogły być z łatwością wymienione. Przepis ten nie dotyczy przewodów o przekroju większym, niż 10 mm^2 , o ile rury ułożone są po wierzchu i na całej swej długości są dostępne.

3. Końce rurek powinny być zaopatrzone w tulejki, rurki zaś, wychodzące nazewnątrz, w fajki (odwrócone otworem na dół).

4. Rurki papierowe z metalową powłoką w miejscach, w których mogą być narażone na uszkodzenia, powinny być prowadzone w rurach żelaznych lub specjalnie zabezpieczone.

5. Używanie rurek papierowych z metalową powłoką w miejscach wilgotnych jak również nazewnątrz budynków jest niedozwolone.

6. Rurki, założone pod tynkiem, a przeznaczone dla 2 lub kilku przewodów, winne posiadać średnicę wewnętrzną conajmniej 11 mm., rurki zaś ułożone po wierzchu — 9 mm.

7. Połączenia rurek w instalacjach pod tynkiem winny być uszczelnione.

8. Stosowanie narożników pod tynkiem jest niedozwolone

V. UKŁADANIE PRZEWODÓW.

§ 47.

I. Przekrój przewodów.

1. Przewody elektryczne winny mieć taki przekrój, ażeby w zależności od przeznaczenia posiadały wystarczającą wytrzymałość mechaniczną i nie nagrzewały się powyżej dopuszczalnej granicy.

Przy długotrwałem obciążeniu największy prąd nie powinien przekraczać wartości, podanych w następujących tabelach:

a. Tabela dopuszczalnych obciążeń przewodów izolowanych oraz kabli, ułożonych w budynkach, i odpowiadających im bezpieczników.

Przekrój w mm ²	Miedź		Cynk		Żelazo	
	Obciążenie w amp.	Bezpiecznik do amp.	Obciążenie w amp.	Bezpiecznik do amp.	Obciążenie w amp.	Bezpiecznik amp.
0,5	7	6	—	—	—	—
0,75	9	6	—	—	—	—
1	11	6	6	4	—	—
1,5	14	10	9	6	7	—
2,5	20	15	11	6	8	—
4	25	20	13	10	10	—
6	31	25	16	10	12	—
10	43	35	23	20	17	—
16	75	60	40	35	30	—
25	100	80	52	35	40	—
35	125	100	65	60	50	—
50	160	125	83	60	64	—
70	200	160	105	80	80	—
95	240	200	125	100	95	—
120	280	225	145	125	112	80
150	325	260	170	125	130	100
185	380	300	200	160	150	100
240	450	350	235	160	180	125
310	540	430	285	225	215	160
400	640	500	335	260	255	190
500	760	600	400	700	700	225
625	880	700	460	760	350	260
800	1050	850	550	430	420	300
1000	1250	1000	660	500	500	360

b. Tabela dopuszczalnych obciążeń k.c.011 dwużyłowych, zakopanych w ziemi lub ułożonych w kanale.

Przekrój w mm ²	M i e d ź				C y n k				Ż e l a z o			
	Zakopane w ziemi		Ułożone w kanale		Zakopane w ziemi		Ułożone w kanale		Zakopane w ziemi		Ułożone w kanale	
	Obciążenie w amp.	Bezpiecznik do amp.	Obciążenie w amp.	Bezpiecznik do amp.	Obciążenie w amp.	Bezpiecznik do amp.	Obciążenie w amp.	Bezpiecznik do amp.	Obciążenie w amp.	Bezpiecznik do amp.	Obciążenie w amp.	Bezpiecznik do amp.
1	19	10	14	10	10	10	10	6	10	10	10	6
1,5	25	15	18	10	10	10	10	6	12	12	12	6
2,5	33	25	24	20	19	15	14	10	15	15	15	6
4	42	25	31	25	24	15	18	10	19	19	19	10
6	53	35	40	25	30	20	22	15	25	25	25	15
10	70	35	52	35	39	25	29	20	34	34	34	20
16	95	60	71	35	53	35	40	25	45	45	45	25
25	125	100	93	60	70	60	52	35	53	53	53	35
35	150	100	112	80	83	65	62	35	68	68	68	40
50	190	125	142	100	110	80	82	60	82	82	82	51
70	230	160	172	125	130	100	90	60	88	88	88	62
95	275	190	206	160	153	100	115	80	98	98	98	73
120	315	225	236	160	176	125	132	100	111	111	111	83
150	360	260	270	190	202	160	176	125	127	127	127	95
185	405	300	304	225	235	160	176	125	143	143	143	107
240	470	360	353	260	265	190	200	160	166	166	166	125
310	545	430	409	300	305	225	230	160	193	193	193	145
400	635	500	475	360	355	260	265	190	224	224	224	168

c. Tabela dopuszczalnych obciążeń kabli trójżyłowych, zakopanych w ziemi lub ułożonych w kanale.

Przekrój w mm ²	M i e d ź						C y n k						Ż e l a z o					
	Zakopane w ziemi		Ułożone w kanałach		Zakopane w ziemi		Ułożone w kanałach		Zakopane w ziemi		Ułożone w kanałach		Zakopane w ziemi		Ułożone w kanałach			
	Obciążenie w amp.	Bezpiecznik do amp.	Obciążenie w amp.	Bezpiecznik do amp.	Obciążenie w amp.	Bezpiecznik do amp.	Obciążenie w amp.	Bezpiecznik do amp.	Obciążenie w amp.	Bezpiecznik do amp.	Obciążenie w amp.	Bezpiecznik do amp.	Obciążenie w amp.	Bezpiecznik do amp.	Obciążenie w amp.	Bezpiecznik do amp.		
1	17	10	12	6	—	6	—	9	—	6	—	—	—	—	—	—		
1,5	22	15	16	10	12	10	12	12	9	6	6	—	—	—	—	—		
2,5	29	20	21	15	16	16	16	16	12	11	11	—	—	—	—	—		
4	37	25	27	20	21	21	21	21	15	13	13	—	—	—	—	—		
6	47	35	35	25	26	26	26	26	19	17	17	—	—	—	—	—		
10	65	35	48	35	36	36	36	36	27	23	23	—	—	—	—	—		
16	85	60	63	35	48	48	48	48	36	30	30	—	—	—	—	—		
25	110	80	82	60	62	62	62	62	46	39	39	—	—	—	—	—		
35	135	100	101	80	76	76	76	76	60	48	48	—	—	—	—	—		
50	165	125	124	80	93	93	93	93	70	57	57	—	—	—	—	—		
70	200	160	150	100	112	112	112	112	84	60	60	—	—	—	—	—		
95	240	190	180	125	135	135	135	135	100	85	85	—	—	—	—	—		
120	280	225	210	160	157	157	157	157	118	99	99	—	—	—	—	—		
150	315	225	236	160	176	176	176	176	132	111	111	—	—	—	—	—		
185	360	260	270	190	202	202	202	202	150	128	128	—	—	—	—	—		
240	420	300	315	221	226	226	226	226	182	148	148	—	—	—	—	—		
310	490	360	362	26	26	26	26	26	225	173	173	—	—	—	—	—		
400	570	430	427	30	30	30	30	30	190	202	202	—	—	—	—	—		

d. Tabela dopuszczalnych obciążeń przewodów
napowietrznych.

Przekrój w mm ²	M i e d ź		Ż e l a z o	
	Obciążenie w amp.	Bezpiecznik do amp.	Obciążenie w amp.	Bezpiecznik do amp.
2,5	—	—	15	10
4	55	35	20	15
6	70	35	25	20
10	95	60	34	25
16	130	100	46	35
25	170	125	60	35
35	210	160	75	60
50	260	190	92	60
70	320	225	113	80
95	385	300	136	100
120	450	360	159	100
150	500	360	180	125

e. Tabela najmniejszych dopuszczalnych przekrojów przewodów w mm².

Sposób ułożenia	Miedź	<i>Miedź</i>	Cynk	Żelazo
Izolowanych, ułożonych na rolkach lub w rurkach	1	0,75	1,5	2,5
Izolowanych, ułożonych wewnątrz lub na powierzchni świeczników	0,75	0,5	1	1,5
Napowietrznych	6	4	—	2,5

§ 48.

2. Ogólne przepisy dla układania przewodów.

1. Przewody, umocowane nieruchomo, winny być założone na odpowiedniej wysokości i zabezpieczone od mechanicznych uszkodzeń. Przepisowi temu nie podlegają kable opancerzone i przewody, zaopatrzone w opony metalowe.

2. Przewody izolowane winny być zakładane na rolkach, izolatorach, zaciskach lub w rurkach.

3. Układanie przewodów izolowanych w listwach drewnianych jest niedopuszczalne.

4. Przewody uziemione mogą być przymocowane wprost do ścian lub stropów budynków lub ułożone w ziemi.

5. Układanie przewodów izolowanych winno być wykonane w ten sposób, aby można było w razie potrzeby zastąpić je innymi.

6. Krzyżowanie się przewodów między sobą i z częściami metalowymi winno być wykonane ten sposób, aby wyłączona była możliwość ich złączenia się.

7. Końce sznurów oraz przewodów wielodrutowych winny być lutowane.

8. Łączenie lub rozgałęzienie przewodów powinno być wykonane za pomocą lutowania, przyśrubowania lub innych równoznacznych sposobów.

Połączenia przewodów z przyrządami i maszynami, szynami zbiorczymi i t. d. winne być wykonane za pomocą śrub.

Sznury lub przewody wielodrutowe o przekroju do 6 mm^2 , a także przewody jednolite o przekroju do 16 mm^2 mogą być przyłączone do przyrządów

bezpośrednio za pomocą uszka, zrobionego na końcu przewodu.

Przewody wielodrutowe powyżej 6 mm^2 , a także przewody jednolite powyżej 16 mm^2 powinny być zaopatrzone w końcówki.

9. Połączenia sznurów między sobą jak również odgałęzienia od nich winny być wykonane za pomocą rozetek na izolujących podstawach lub za pomocą innych podobnych przyrządów.

10. Miejsca połączeń przewodów i odgałęzień należy izolować równoznacznie z izolacją samych przewodów taśmą z gumy naturalnej, prócz tego taśmą izolacyjną zwykłą.

Warunek co do izolowania taśmą z gumy naturalnej może nie być zachowany.

11. Przewody przenośne mogą być przyłączane do nieruchomych tylko za pomocą gniazd wtyczkowych; wyjątek stanowią przewody przy lampach opuszczanych.

12. Przewody przenośne, odgałęzione od przewodów nieruchomych, powinny być zabezpieczone od uszkodzeń mechanicznych tylko wtedy, o ile są narażone na nieostrożne obchodzenie się z nimi.

13. Odgałęzienia od ruchomej części przewodu nie są dozwolone.

§ 49.

3. Układanie przewodów na rolkach, izolatorach i t. p.

1. Izolatory, rolki, fajki winny być tak zakładane, ażeby nie zbierała się w nich woda i ażeby przewody znajdowały się na przepisanej odległości od ścian budynków, konstrukcji żelaznych i t. p.

2. Przy zakładaniu przewodów na rolkach odległość między rolkami nie powinna przekraczać 1 metra. Na sufitach odległość ta może być większa.

3. Przewody, układane na rolkach lub izolatorach nazewnętrz budynków, winny być oddalone od ściany conajmniej o 2 cm., układane w budynkach — o 1 cm.

4. Odległość między przewodami, założonymi równolegle na rolkach lub izolatorach, winna wynosić conajmniej 5 cm.

5. Przez ściany, sufity i podłogi należy przewody prowadzić tak, ażeby dostatecznie były zabezpieczone od wilgoci, uszkodzeń mechanicznych i chemicznych. Niedopuszczalne jest przeciąganie przewodów przez otwory w ramach drzwi i okien, ścianach drewnianych i t. p. bez użycia do przejść tych rurek izolacyjnych, zakończonych tulejkami porcelanowymi.

Rurki przy przejściu przez podłogę winne wystawać ponad nią nie mniej niż na 10 cm. i dostatecznie być zabezpieczone od uszkodzeń mechanicznych.

6. Przy przymocowywaniu przewodów wielożyłowych do rolek należy zwracać uwagę, ażeby pojedyncze żyły metalowe nie stykały się z sobą.

7. W miejscach odgałęzienia należy zakładać izolatory lub rolki i do nich przymocowywać przewód odgałęziający się tak, aby przewód główny nie był narażony na ciągnięcie.

8. Do wiązania przewodów na izolatorach należy używać drutu z tego samego materiału.

§ 50.

4. Układanie przewodów w rurkach.

1. Przewody jedno- lub wielożyłowe, należące do jednego obwodu przy instalacjach prądu zmiennego, umieszczone w rurkach żelaznych lub w rurkach z powłoką żelazną, winny być ułożone w jednej wspólnej rurce, tak np. linje główne (tak zwane „pio-ny”) lub linje do silników muszą być prowadzone w jednej rurce.

2. W jednej rurce mogą być prowadzone przewody, należące tylko do jednego obwodu.

3. Przewody, układane w rurach metalowcch bez izolacji papierowej, winny posiadać podwójną warstwę gny wulkanizowanej.

4. Zginanie rurek z wciągniętymi do nich przewodami jest niedozwolone.

5. Przewody do rurek, założonych pod tynkiem, powinny być wciągane po zupełnem wyschnięciu tynku.

6. Wykonywanie łączeń lub odgałęzień przewodów w rurkach jest niedozwolone.

Odgałęzienia powinny być wykonane przy pomocy podkładek izolacyjnych lub przy pomocy złączeń izolacyjnych.

§ 51.

5. Układanie przewodów opancerzonych.

1. Przewody opancerzone wolno układać tylko po wierzchu, a przy przejściach przez mur — w rurkach.

2. Obnażanie końców przewodników winno być wykonane w sposób następujący: Każdej poszczególnej obnażonej warstwie pozostawiona być winna pewna długość. Obnażona część przewodnika od pancerza aż do zacisku, do którego przewodnik jest wprowadzony, powinna być owinięta równomiernie i obciśle taśmą izolacyjną. Przytem winna być owi-

nięta taśmą każda żyła oddzielnie, a specjalnie starannie w miejscu, w którym pojedyncze żyły wychodzą ze wspólnej powłoki. Obnażone części przewodników winne być pokryte dobrze izolującym lakierem.

Przy pudełkach i gniazdach przelotowych i odgałęźnych obnażone części przewodników nie powinny stykać się z częściami metalowymi powyższych przyrządów. Lutowanie końców jak również zlutowywanie przewodów przy ich połączeniach jest wzbronione.

Zaginanie przewodników wielodrutowych w formie uszka przy zaciskach jest niedopuszczalne.

Na węgłach dopuszcza się giąć przewodnik w łuki tylko o dostatecznie dużym promieniu. W miejscach gdzie nie da się uniknąć ostrych zagięć, winny być zastosowane narożniki, w które powinien być ułożony przewodnik po zdjęciu pancerza metalowego. Pozbawione pancerza miejsce należy starannie owinąć taśmą izolacyjną, przytem każdą żyłę z osobna.

§ 52.

6. Układanie przewodów gołych w budynkach.

1. Przewody gołe mogą być układane jako napowietrzne.

Przewody gołe w budynkach mogą być układane jedynie w pomieszczeniach, w których wpływy

chemiczne szkodliwie działają na izolację przewodów, jak również w przypadkach, gdy nie dadzą się one zastąpić izolowanymi (np. przy suwnicach i t. p.), przy zachowaniu warunku, że przewody te są dostatecznie zabezpieczone od dołknięcia.

2. Przewody gołe nieziemione winny być zakładane tylko na odpowiednich izolatorach, rolkach i t. p.

3. Przewody gołe nieziemione winny być odpowiednio oddalone od siebie, jak również od ścian budynków, konstrukcji żelaznych i t. p., w zależności od rozpiętości, przekroju i napięcia. Przy rozpiętości wyżej 6 mtr. przewody winny być oddalone od siebie conajmniej o 20 cm., przy rozpiętości 4—6 m. — o 15 cm., przy mniejszych rozpiętościach — o 10 cm., w każdym razie w odległości conajmniej 5 cm. od ściany lub części budynku (przy zastosowaniu zacisków odległości te mogą być nieco mniejsze).

Przy połączeniach akumulatorów lub maszyn z tablicami rozdzielczymi przewody w postaci grubych szyn lub grubych drutów miedzianych mogą być mniej oddalone od siebie, niż podane wyżej; należy przytem zakładać je na odpowiednich izolatorach, umieszczonych w odstępach nie większych jak 1 metr.

7. Układanie przewodów cynkowych płaskich i okrągłych przy tablicach rozdzielczych.

§ 53.

a. Gięcie.

1. Przy zgięciu przewodów winien być nagrany do temperatury około 70°C . Temperatura ta nie może być przekroczona, gdyż cynk przy 110°C zaczyna się kruszeć.

2. Promień łuku zgięcia winien przy przewodzie płaskim równać się przynajmniej potrójnej jego grubości, przy przewodzie okrągłym — 5-o krotnej średnicy.

3. Gięcie cynku pod kątem ostrym jest niedozwolone.

§ 54.

b. Układanie.

1. Przy szynach dłuższych niż 6—8 cm. należy stosować ze względu na znaczną rozszerzalność cynku specjalne wstawki, najlepiej z blachy miedzianej grubości 0,5 mm., zgiętej w formie Ω . Używane do tego celu blaszek cynkowych nie zaleca się, ponieważ cynk przy temperaturze otaczającej poniżej $+10^{\circ}\text{C}$ staje się łamliwy. W zależności od wielkości prądu należy użyć odpowiednią liczbę blaszek, nałożonych jedna na drugą.

2. Szyny długie winne być pośrodku między dwiema wstawkami umocowane na izolatorach, jednak tak, by miały możliwość wydłużania się (da się to osiągnąć przez powiększenie dziur w miejscach umocowania).

3. Odległość między izolatorami winna być mniejsza niż przy miedzi, w zasadzie nie większa nad 1,25 mtr.

4. Przy większych odległościach między izolatorami przekrój szyn nie powinien być mniejszy niż 30×8 mm.

5. Szyny zbiorcze z cynku okrągłego winne posiadać średnicę najmniej 14 mm.

6. Odległość między izolatorami przy przewodach okrągłych, ułożonych poziomo, winna wynosić :

przy	7	mm.	średnicy	najwyżej	0,75	m.
"	10	"	"	"	1,00	"
"	14	"	"	"	1,25	"

§ 55.

c. Łączenie.

1. Powierzchnie stykowe winne być 1,5 raza dłuższe niż szerokość szyny.

2. Do nitowania mogą być użyte nity z żelaza lub z cynku walcowanego. Każde łączenie winno posiadać conajmniej 4 nity. Powierzchnie stykowe nitowane należy lutować.

3. Śruby winne być używane nie cieńsze jak $\frac{5}{16}$ do $\frac{1}{2}$ cala. Należy stosować podkładki elastyczne, które by uniemożliwiały wrzynanie się łebków śrub w cynk.

4. W miejscach łączenia szyn ze sworzniami przy obciążeniu powyżej 200 amperów należy przynitować do szyn cynkowych krótkie końce miedziane lub mosiężne.

§ 56.

d. Lakierowanie.

Przewody winny być pokryte lakierem. Szczególnie dokładnie należy wykonać lakierowanie w akumulatorniach i w pomieszczeniach, przesyconych gazami. W takich wypadkach należy zaokrąglić ostre krawędzie, ażeby lakier lepiej trzymał się na nich.

8. Układanie przewodów napowietrznych.

§ 57.

a. Układanie przewodów.

1. Przewody napowietrzne nieuziemiowane mogą być zawieszane tylko na izolatorach.

2. Przewody napowietrzne należy tak zakładać, aby bez użycia środków pomocniczych były niedostępne z ziemi, dachów, okien, balkonów i t. p. miejsc o ile zaś bezpośredni dostęp do przewodów jest niemożliwy, należy stosować przewody z izolacją odporną na wilgoć.

3. Przewody napowietrzne winny być zakładane na wysokości co najmniej 5 m. od ziemi, prowadzone na ścianach, parkanach i t. p. — na wysokości co najmniej 3 m, prowadzone zaś ponad drogami — na wysokości co najmniej 6 m.

4. Przewody, siatki ochronne i poprzeczniki posiadać winny odpowiednią wytrzymałość mechaniczną.

5. Przewody równoległe lub krzyżujące się należy zakładać w ten sposób, aby wzajemne stykanie się ich było uniemożliwione.

6. Przy krzyżowaniu się przewodów napowietrznych należy stosować linki lub siatki ochronne.

7. Linje napowietrzne winne być wyłączalne.

8. Do połączenia przewodów żelaznych należy używać złączek.

9. Linki, złączki i odgałęźniki winny być pokryte lakierem.

§ 58.

b. Ustawianie słupów drewnianych

1. Najmniejsza średnica słupów drewnianych powinna wynosić przy ziemi 13 cm.

2. Odległość między słupami przy ogólnej sumie przekrojów zawieszonych przewodów

do 210 mm ²	nie powinna przekraczać	60 m.
od 210 mm ²	„ 300 „ „ „	50 „
ponad 300	„ „ „ „	40 „

Przy prowadzeniu przewodów nad drogami należy stosować mniejsze rozpiętości.

3. Słup powinien być wkopany przy gruncie twardym conajmniej na $\frac{1}{6}$ całkowitej długości.

4. Słupy powinny być obliczone i umocowane, aby wytrzymały jednostronne ciągnięcie przewodów, powstałe wskutek zerwania się wszystkich przewodów z drugiej strony.

5. Podpory powinny być przymocowane do słupów za pomocą śrub, przechodzących na wylot, lub za pomocą skobli.

6. Koniec słupa, osadzony w ziemi, powinien być zabezpieczony od butwienia na $\frac{1}{2}$ metra pod i ponad ziemią.

§ 59.

9. Układanie kabli.

1. Kable w powłoce ołowianej, lecz nieopancerzone, winny być specjalnie zabezpieczone w tych razach, gdy zachodzi obawa uszkodzeń mechanicznych.

2. Układanie kabli gołych w ziemi nie jest dozwolone. (Przez kable gołe rozumieć należy kable w zewnętrznej powłoce ołowianej bez warstwy asfaltowanej).

3. Kable można zakładać pod tynkiem jedynie w specjalnych kanałach lub rurkach.

4. Na końcach w miejscach złączeń i odgałęzień kable winny być zaopatrzone w mufki, zalać masą izolacyjną.

5. Kable winny być przymocowane w ten sposób, ażeby ich powłoka ołowiana nie mogła być uszkodzona. Zabronione jest przymocowywanie kabli za pomocą haków. Klamerki, służące do przymocowywania rurek izolacyjnych, dopuszczalne są tylko przy układaniu kabli do przekrojów nie większych nad $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$.

6. Układanie kabli w ziemi powinno odbywać się podług przepisów następujących:

- a) wymiary kanału: głębokość conajmniej 0,6 m., warstwa piasku conajmniej 5 cm. pod i tyleż nad kablem,
- b) kable nieopancerzone winny być zabezpieczone z wierzchu cegłą, kładzioną na płask na górnej warstwie piasku,
- c) odgałęzianie kabli jak również łączenie ich z przewodami winno być uskuteczni-
ane za pomocą muf, zalanych masą izo-
lacyjną.

10. Układanie przewodów napowietrznych oraz kabli na terenie kolejowym.

Przy krzyżowaniu przewodów i kabli z torem kolejowym lub przy prowadzeniu ich w pobliżu toru wzdłuż niego winny być zachowane warunki następujące:

§ 60.

a. Układanie przewodów napowietrznych.

1. Wysokość zawieszenia przewodów nad krawędzią szyn winna wynosić najmniej 7 m.; odległość zaś od innych przewodów, należących do kolei, w kie-

runku pionowym winna wynosić najmniej 2 m., w kierunku poziomym najmniej 1,25 m.

Odległości te winne być zachowane przy największym zwieszeniu przewodów, t. j. przy 40° C lub przy sady i w tym wypadku, gdy jeden ze słupów wygnie się z powodu zerwania się przewodów na sąsiedniej odległości między słupami.

2. Przewody winny być założone na izolatorach, umocowanych na specjalnym mostku z konstrukcji żelaznej uziemionym, lub też, gdy są przeciągnięte między słupami, winny być zabezpieczone od upadku za pomocą siatki ochronnej, która także winna być uziemiona. Siatki ochronnej względnie mostka żelaznego można nie stosować w tych wypadkach, gdy przewody zabezpieczone są od upadku w inny sposób, np. przez zawieszenie przewodu na linie stałej, przez umocowanie na 3 izolatorach i t. p. Jeżeli nie stosujemy siatki lub mostku na skrzyżowaniach z przewodami kolejowymi prądu słabego, to należy zakładać specjalny drut ochronny uziemiony który zabezpiecza od uderzenia z dołu zerwanyc przewodów prądu słabego.

Odległość siatki ochronnej względnie mostku od przewodów kolejowych winna wynosić najmniej 1 metr.

3. Słupy winny być żelazne i przytem wykonane z żelaznej konstrukcji, która winna być uziemiona i ustawiona na fundamentach betonowych lub mu-

rowanych. Należy je tak obliczyć, ażeby zerwanie się przewodów na sąsiednim prześle nie wywołało zbyt dużego zgięcia się słupa, powodującego niebezpieczne zwieszenie przewodów nad terenem kolejowym.

Słupy drewniane mogą być stosowane przy linjach, bieżących wzdłuż toru, na odległości od skrajnej szyny nie mniejszej niż wysokość słupa \div 2,5 m.

4. Część linii napowietrznej na skrzyżowaniu się z torem kolejowym winna być niezależniona pod względem naciągnięcia przewodów od pozostałej części linii.

5. Na skrzyżowaniu się z torem kolejowym należy stosować linki o przekroju nie mniejszym niż 35 mm^2 i o wytrzymałości na zerwanie 40 kg/mm^2 .

6. Złącza przewodów nad torem kolejowym są wzbronione.

7. Przewody, założone na mostku żelaznym, nie podlegają warunkom, wymienionym w pp. 4—6.

§ 61.

b. Układanie kabli podziemnych.

1. Przy układaniu kabla winna być zachowana odległość od innych kabli kolejowych, od budynków, konstrukcji żelaznych i t. d. conajmniej 0,8 m. Odległość ta może być zmniejszona do 0,25 m., o ile kabel ułożony jest w rurze lub w kanale,

2. Na skrzyżowaniach kabla z istniejącymi kablami winien on być ułożony o 0,5 m. poniżej istniejących kabli i zabezpieczony rurą lub kanałem, wystającym na 1 metr z obu stron miejsca skrzyżowania.

3. Kable pod torem kolejowym winny być ułożone w rurach lub w specjalnych kanałach na głębokości przynajmniej 1 m. pod podkładami szyn.

Rury i kanały przy wejściu i wyjściu kabla winny wystawać 2,5 m. poza szyny zewnętrzne i mus być ułożone w ten sposób, ażeby można było w mować lub zamieniać kable bez robót ziemnych terenie kolejowym. Kable, nie ułożone pod szynami, mogą być przykryte tylko ceglami z wierzch i z boków.

4. W miejscach, w których przewody naziemne na przejściu kolejowym przechodzą w kabwe, graniczne słupy sieci napowietrznej winny b ustawione w odległości od skrajnej szyny nie mniejszej niż wysokość słupa \pm 2,5 m.

11. Układanie przewodów napowietrznych oraz kabwii prądów silnych na skrzyżowaniach i w miejscach zblżenia do przewodów i kabli prądów słabych.

§ 62.

a. Układanie przewodów napowietrznych.

1. Tak doprowadzenie jak i odprowadzenie prądu winno być uskutecznione za pomocą przewodów

specjalnych: ziemia nie może być użyta do odprowadzenia prądu. W układzie trójprzewodowym goły przewód zerowy, ułożony w ziemi, jako też przewody, uziemiające przewód zerowy, nie mogą być połączone z siecią przewodów gazowych lub wodociągowych, o ile przewody prądu słabego są z nią połączone.

2. Odległość między przewodami poszczególnych biegunów lub faz jednego obwodu winna być możliwie mała.

3. Przewody prądu silnego, prowadzone na wspólnych słupach z przewodami prądu słabego, powinny być układane powyżej tych ostatnich w odpowiedniej od nich odległości.

4. Skrzyżowania przewodów prądu silnego z przewodami prądu słabego winny być wykonane o ile można pod kątem prostym.

5. Na skrzyżowaniach przewody prądu silnego, prowadzone nad przewodami prądu słabego, powinny być zabezpieczone od zetknięcia się z nimi przez umieszczenie przewodów na izolatorach, umocowanych na mostku z konstrukcji żelaznej uziemionej lub też, gdy przewody są przeciągnięte między słupami przez założenie pod przewodami prądu silnego siatki ochronnej uziemionej na wysokości 1 m. nad przewodami prądu słabego. Mostek żelazny lub siatka ochronna są zbyt ciężkie, o ile przewody prądu silnego są zabezpieczone od upadku w inny sposób, np. przez zawieszenie ich na linie stalowej, umocowanie na trzech

izolatorach i t. p. W tym wypadku jednakże należy na wysokości 1 m. nad przewodami prądu słabego zawiesić specjalny drut ochronny uziemiony, który zabezpieczałby od uderzenia z dołu zerwanych przewodów prądu słabego. Zastosowanie przewodów izolowanych na skrzyżowaniu, przynajmniej na części linii między najbliższymi słupami, należy uważać za wystarczającą ochronę na wypadek zetknięcia się ich z przewodami prądu słabego.

6. Jeżeli nieuniknionem jest przeprowadzenie przewodów prądu silnego na skrzyżowaniach pod przewodami prądu słabego, to należy równolegle do przewodów prądu silnego, z góry i po obu ich stronach, przeprowadzić druty ochronne. Górne druty, połączone poprzecznymi drutami, winny stworzyć rodzaj siatki ochronnej, boczne zaś druty powinny ochraniać od owinięcia się zerwanego przewodu prądu słabego około przewodów prądu silnego.

7. Przy prowadzeniu przewodów prądu silnego równolegle do przewodów prądu słabego w odległości, mniejszej niż 10 m., winny być zastosowane dla zabezpieczenia przewodów od zetknięcia się specjalne urządzenia ochronne. Środki ochronne są zbyt ciężkie, o ile przewody prądu silnego założone są na wspornikach, umocowanych na domach, lub też, gdy słupy ustawione są w ten sposób, że nawet przy ich upadku zetknięcie się przewodów prądu silnego z przewodami prądu słabego byłoby niemożliwe.

8. Na skrzyżowaniach i w miejscach zbliżenia się przewodów prądu silnego do przewodów prądu słabego, odległość przewodów prądu silnego i przyrządów, znajdujących się pod prądem, od przewodów prądu słabego w kierunku pionowym winna wynosić najmniej 2 m., w kierunku zaś poziomym — 1,25 m. Odległości te winne być zachowane przy największym zwisaniu przewodów t. j. przy 40° C, lub przy sady oraz w tym wypadku, gdy jeden ze słupów wygnie się z powodu zerwania się przewodów na sąsiedniej odległości między słupami.

9. Odległość między słupami na skrzyżowaniu miejscach zbliżenia z przewodami prądu słabego winna być możliwie mała, nie powinna ona przekraczać 40 m.

10. Przewody prądu silnego oraz druty, które przy zerwaniu się mogą wywołać zwarcie między przewodami prądu silnego a przewodami prądu słabego (druty nośne, druty, odprowadzające wyładowania t. p.), winny być stosowane w postaci linek o przekroju co najmniej 35 mm^2 i o wytrzymałości co najmniej 40 kg./mm^2 .

11. Złącza przewodów na skrzyżowaniu są wzbronione.

12. Odległość części konstrukcyjnych sieci prądu silnego od kabli ziemnych prądu słabego winna wynosić najmniej 0,8 m. Odległość ta może

być zmniejszona do 0,25 m., lecz w tym wypadku kable prądu słabego muszą być ułożone w rurach żelaznych.

§ 63.

b. Układanie kabli podziemnych.

1. Kable prądu silnego winny być układane zdale od kabli prądu słabego (np. po drugiej stronie ulicy).

2. Jeżeli kable krzyżują się lub też ułożone są na odległości jedne od drugich mniejszej niż 0,3 m., to kable prądu silnego winny być ułożone w rurach lub kanałach lub też przynajmniej zaopatrzone z boku po stronie kabli prądu słabego w mufy cementowe o grubości ścianek conajmniej 6 cm.

3. Jeżeli kable prądu słabego leżą nad kablami prądu silnego, to na skrzyżowaniach lub przy równoległym prowadzeniu kabli obu napięć w odległości mniejszej niż 0,3 m. należy zabezpieczyć kable prądu słabego od uszkodzeń mechanicznych za pomocą rur żelaznych, wystających na 1 m. z obu stron miejsca skrzyżowania lub zbliżenia kabli.

4. Odległość kabli prądu silnego od części konstrukcyjnych sieci napowietrznych prądu słabego winna wynosić najmniej 0,8 m. Odległość ta może być zmniejszona do 0,25 m., lecz w tym wypadku kable winny być ułożone w rurach żelaznych.

VI. URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE W POMIESZCZENIACH SPECJALNYCH.

§ 64.

1. Pracownie elektryczne ¹⁾.

1. Pracownie elektryczne winne być odgradzone od przyległych pomieszczeń i zaopatrzone w napis, wzbraniający dostępu osobom obcym.

2. Przy układaniu przewodów mogą być dozwolone pewne odstępstwa od przepisów, z warunkiem jednak, ażeby zachowane były przepisy o wytrzymałości mechanicznej, zabezpieczeniu od możliwych uszkodzeń, uziemieniu i bezpieczeństwie pożarem.

3. Nie jest wymagane specjalne zabezpieczenie dotknięcia części, będących pod napięciem.

4. Wyłączniki mogą odpowiadać napięciu i prądowi roboczemu; mogą one nie być momentalne.

§ 65.

2. Pomieszczenia wilgotne oraz przesycone wilgocią.

1. Przewody powinny posiadać izolację z jednolitej gumy wulkanizowanej.

¹⁾ Kociołnia, maszynownia, rozdzielnia, akumulatornia, transformatornia i t. p. izby w elektrowni lub na stacji przetwórczej.

2. Stosowanie sznurów jest wzbronione.

3. Przewody powinny być ułożone na rolkach specjalnych: wysokich na ścianach i okapowych na sufitach.

4. Odległość między przewodami a ścianą powinna wynosić najmniej 5 cm.

5. Przewody przenośne przy przyrządach lub lampach przenośnych powinny być zabezpieczone opo-
ną giętką z materiału izolującego.

6. Przyrządy i świeczniki winny być szczelnie zamknięte (hermetyczne), prądnice zaś i silniki winny posiadać dobrą izolację, należy je zabezpieczyć od wpływu wilgoci oraz dotknięcia części, będących pod napięciem.

7. Oprawki z wyłącznikami nie są dozwolone.

8. Urządzenie winno posiadać wyłącznik, umożliwiający całkowite wyłączenie instalacji.

9. Lampy łukowe powinny mieć wyłączniki dwubiegunowe.

10. Do lamp przenośnych należy stosować możliwie niskie napięcie.

11. W miejscach widocznych powinny być umieszczone czytelne napisy, ostrzegające przed dotknięciem przewodów lub przyrządów elektrycznych.

§ 66.

**3. Pomieszczenia w których powstają wyziewy
lub pyły gryzące.**

(Do tej kategorii pomieszczeń zalicza się fabryki chemiczne, cementownie, garbarnie, stajnie i t. p.).

1. Przewody powinny być zabezpieczone od wów chemicznych. Przewody przenośne przy żądach lub lampach przenośnych powinny być zpieczone giętką izolującą oponą, odporną na ania chemiczne.

2. W tego rodzaju pomieszczeniach, w których mają szkodliwy wpływ na drzewo, użycie drzewa przy wyłącznikach) jest wzbronione.

3. Oprawy świeczników powinny być wykonane aterjału izolacyjnego.

4. Oprawki z wyłącznikami są wzbronione.

§ 67.

**4. Pomieszczenia narażone na niebezpieczeństwo
pożaru.**

(Do pomieszczeń tego rodzaju należą składy materiałów łatwopalnych lub warsztaty, w których takie materiały podlegają obróbce, np. warsztaty stolarskie, przedzalnie, tartaki, młyny i t. p.).

1. Maszyny elektryczne, transformatory, oporniki i t. p. powinny być ustawione zdala od materiałów łatwopalnych.

2. Bezpieczniki, wyłączniki i wogóle przyrządy, w których odbywa się przerywanie prądu, powinny być umieszczone w ogniotrwałych i izolujących zamkniętych pudełkach ochronnych.

§ 68.

5. Pomieszczenia narażone na niebezpieczeństwo wybuchów.

(Do tej kategorii pomieszczeń należą składy i fabryki materiałów wybuchowych, a więc wyrobów z celulozoidu, amunicji, ogni sztucznych, garaże samochodów, składy film kinematograficznych i t. p.).

1. Zabrania się w tego rodzaju pomieszczeniach umieszczać silniki, prądnice, przetwornice, oporniki, wyłączniki, kontakty, bezpieczniki, gniazda odgałęźne i wogóle przyrządy, w których może powstać iskra elektryczna, o ile konstrukcja wymienionych przedmiotów nie jest specjalnie przystosowana do tych warunków.

2. Przewody winny posiadać izolację z gumy wulkanizowanej i być ułożone w rurkach z powłoką metalową. Instalacja może być wykonana również kablami.

3. Przewody wielodrutowe są niedopuszczalne.

4. Do oświetlenia wolno używać tylko żarówki, które przytem powinny być zaopatrzone w klosze, zamykające szczelnie żarówkę z oprawką.

§ 69.

6. Sklepy i okna wystawowe.

1. Przewody ułożone nieruchomo, winny być prowadzone w rurkach aż do samych świeczników, o ile ich zetknięcie się z materiałami łatwopalnymi jest możliwe.

2. Żarówki, znajdujące się w pobliżu materiałów łatwopalnych, powinny być zaopatrzone w ochrony, zabezpieczające je od zetknięcia się z tymi materiałami.

3. Przewody przenośne przy przyrządach lub lampach przenośnych powinny być zabezpieczone węzłem gumowym, płótnem żaglowym, skórą lub t. p. materiałem.

4. Wyłączniki, kontakty, bezpieczniki i oporniki do lamp łukowych powinny być zaopatrzone w trwałe ochrony i umieszczone w miejscach, gdzie możliwość ich zetknięcia się z materiałami łatwopalnymi jest wyłączona.

VII. URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE W TEATRACH, TEATRZYKACH, KABARETACH, VARIETÉS, KINEMATOGRAFACH, CYRKACH, SALACH ZEBRAŃ, OBRAD, KONCERTOWYCH, KLUBOWYCH, BALOWYCH, ODCZYTOWYCH i t. p. LOKALACH PUBLICZNYCH ORAZ W LOKALACH PUBLICZNYCH Z KABINĄ KINEMATOGRAFICZNĄ LUB LAMPĄ ELEKTRYCZNĄ PROJEKCYJNĄ.

§ 70.

1. Przepisy ogólne.

1. Przetwornice, prądnicze, silniki i należące do nich przyrządy powinny być ustawione w pomieszczeniach niedostępnych dla publiczności.

2. Tablice rozdzielcze i bezpieczniki winny znajdować się w szafkach zamkniętych.

3. Bezpieczniki i wyłączniki powinny być możliwie scentralizowane i pomieszczone w miejscach niedostępnych dla publiczności, dostępnych zaś miejscowego personelu i dla straży ogniowej.

4. Instalacja elektryczna powinna być podzielona na możliwie dużą liczbę obwodów.

5. Przy prądzie trójprzewodowym od głównej tablicy rozdzielczej powinny być poprowadzone dwa główne przewody, składające się z przewodu skrajnego i zerowego.

6. W pomieszczeniach, w których znajdują się więcej niż 3 lampy, jak również w wejściach, wyjściach, przedsionkach, sieniach, korytarzach, przejściach, szatniach, schodach, poczekalniach, foyer, bufetach, salach rekreacyjnych, na sali widzów i we wszystkich pomieszczeniach, w których skupiać się może publiczność, należy przyłączać lampy conajmniej do dwóch od siebie niezależnych i oddzielnie zabezpieczonych obwodów. Warunek ten nie obowiązuje w tych pomieszczeniach, w których znajduje się światło elektryczne bezpieczeństwa, zasilane z niezależnego od całej instalacji źródła prądu (patrz p. 7).

7. Za oświetlenie elektryczne bezpieczeństwa może być uważane jedynie oświetlenie, którego źródło terytorjalnie i elektrycznie niezależne jest od źródła prądu instalacji głównej. Oświetlenie bezpieczeństwa nie może być zasilane prądem z baterji akumulatorów, należącej do głównego oświetlenia, jednakże może być zasilane z baterji, dostarczającej prąd wyłącznie do tegoż oświetlenia i ładowanej z głównej prądniczy w czasie, w którym publiczność jest nieobecna w lokalu i przytem baterja ta musi znajdować się w znacznem oddaleniu od prądniczy.

8. Przewody, ułożone na stałe, winny posiadać izolację z jednolitej gumy wulkanizowanej; należy przytem prowadzić je w rurkach z powłoką metalową.

9. Stosowanie bezpieczników „Mignon“ jest niedozwolone.

§ 71.

2. Urządzenia sceniczne.

Dla budynku scenicznego (łącznie z pomieszczeniami nad-, pod- i przyscenicznymi) oraz dla garderób dla artystów, a także dla scen i pomieszczeń scenicznych i przyscenicznych i garderób, znajdujących się w lokalach, nie będących specjalnymi gmachami teatralnymi, prócz przepisów ogólnych (p. 1) obowiązują następujące przepisy:

1. Tablice rozdzielcze i regulatory scenii należy zakładać w ten sposób, ażeby osoby obecne miały do nich dostęp, i aby pomieszczenie, w które znajdują się, było ogrodzone ścianami ogniotrwa i posiadało taką podłogę i sufit.

2. Oporniki regulatorów w instalacjach trójfazowych winny być wprowadzone do przewo skrajnych.

3. Regulatory sceniczne, znajdujące się w mieszczeniach, odpowiadających p. 1-emu, o ile dostępne tylko dla miejscowego personelu fachowego, mogą nie posiadać osłon ochronnych.

4. Znajdujące się na i przy scenie wyłączniki i przelączniki winny być zabezpieczone od dotknięcia i od uszkodzenia przy przenoszeniu dekoracji i efektów scenicznych.

5. Dozwolone jest używanie gołych płyt kontaktowych, prowadzących prąd, powinny one jednak

pozostawać pod dozorem, dopóki znajdują się pod napięciem, a po użyciu należy je natychmiast wyłączyć.

6. Przekrój wspólnego przewodu powrotnego dla śwłeczników ze światłem różnokolorowem winien być obliczony na prąd, odpowiadający jednoczesnemu paleniu się lampek wszystkich kolorów.

7. Używanie przewodów gołych jest wzbronione.

8. Drutów, służących dla podnoszenia ludzi, nie wolno używać jako przewodów elektrycznych, ani jako uziemiających.

9. Żyły metalowe przewodów przenośnych winne być specjalnie giętkie. W tym celu średnica poszczególnych drucików nie powinna przekraczać 0,2 mm. Używanie sznurów z żyłą jednolitą jest wzbronione.

10. Przewody przenośne powinny być zabezpieczone od uszkodzeń mechanicznych trwałą giętką powłoką niemetalową, np. powłoką ze skóry, płótna żaglowego i t. p.

11. Wtyczki powinny być połączone z powłoką ochronną przewodów przenośnych w ten sposób, ażeby żyła metalowa przewodu nie była narażona na ciągnięcie lub złamanie w miejscu przymocowania.

12. Gniazda wtyczkowe powinny być umieszczone w trwałych, izolujących pudełkach i zbudowane w ten sposób, ażeby dotknięcie się nieuziemionych

części, przez które przepływa prąd, było niemożliwe.

13. Bezpieczniki, zabezpieczające przewody przenośne do świeczników scenicznych, jako to sufitów, kulis, ramp, lamp biurkowych i innych efektów świetlnych, winny być ustawione w części nieruchomej przewodu, a więc przed kontaktem. W wypadku tem wystarczy po jednym bezpieczniku dla wszystkich lamp jednego koloru i jednego odbiornika prądu.

14. Przekrój przewodów przenośnych oraz bezpieczniki winny odpowiadać temu prądowi, do jakiego przeznaczone jest gniazdo i wtyczka.

15. Stosowanie bezpieczników na świeczniki jest niedozwolone.

16. Napięcie pomiędzy dwoma przewodami każdego świecznika nie może przekraczać 250 woltów.

17. Lamy jednego koloru, należące do jednego odbiornika prądu, mogą być połączone w jeden obwód, choćby prąd całkowity przekraczał amperów.

18. Nieruchomo założone świeczniki żarowe winny być zaopatrzone w siatki lub klosze ochronne, przymocowane nie do obsady lecz do świecznika. Ramy, sufity, kulisy i t. p. mogą posiadać jedną wspólną siatkę dla wszystkich lamp.

19. Świeczniki wiszące powinny być izolowane od lin stalowych, na których są zawieszane, nawet jeżeli są uziemione.

20. Aparaty projekcyjne, błyskawicowe i t. p. z lampami łukowymi powinny być zaopatrzone w urządzenia, zapobiegające wypadaniu rozżarzonych cząstek węgla.

21. LAMPY przenośne powinny ściśle odpowiadać warunkom dla lamp ręcznych (A, III, 3).

22. Przy instalacjach scenicznych tymczasowych można w razach wyjątkowych odstępować od ogólnych przepisów, dotyczących prowadzenia przewodów, mianowicie, o ile instalacja w czasie działania znajduje się stale pod dozorem fachowym, przewody w jednolitej gumowej izolacji mogą być przymocowywane bezpośrednio do ściany, a przy przejściu przewodu przez ścianę rurki i tulejki nie są konieczne.

3. Kinematografy i lokale publiczne z kabiną kinematograficzną lub lampą projekcyjną.

Dla tych pomieszczeń prócz przepisów ogólnych dla teatrów (p. 1) obowiązują następujące przepisy dodatkowe:

§ 72.

a. Instalacja.

1. Napięcie między dwoma przewodami nie powinno przekraczać 250 woltów.

2. Główna tablica rozdzielcza nie powinna znajdować się w kabinie. Na głównej tablicy rozdziel-

czej winny być zgrupowane wszystkie wyłączniki dla oświetlenia pomieszczeń, w których skupiać się może publiczność, oraz wyjść, korytarzy, schodów dla publiczności.

Wyłączniki dla widowni mogą znajdować się w kabinie z wyjątkiem wyłącznika dla światła zapasowego (nie dla światła bezpieczeństwa), który winien znajdować się przy tablicy głównej obok szafki na wysokości 1,5 m. od podłogi z rączką stałą (obrotowego powinien znajdować się napis „światło zapasowe na widowni“, na przykrywce zaś wyłącznika powinno być naznaczone kreską czerwoną położenie odpowiadające zapalonym lampom).

3. Jeden z obwodów widowni, mianowicie obwód dla światła zapasowego na widowni, powinien być palany i gaszony tylko za pomocą jednego lub więcej wyłączników, znajdujących się na jednym i tym samym biegunie. Światło zapasowe na widowni nie łączy potrzeby światła bezpieczeństwa (B. VII, 1,7).

4. Lampy, znajdujące się nad podłogą na wysokości mniejszej od 2 m., w kabinie zaś wszystkie lampy winne być zabezpieczone od stłuczenia i zepsucia za pomocą siatek lub szkielek ochronnych, przymocowanych nie do oprawek lecz do samych świeczników.

5. W kabinie mogą być założone jedynie przewody do lampy projekcyjnej, do oświetlenia kabiny, wzgl. do wentylatorów na widowni, silnika do przesuwania

wania filmy i przetwornicy, znajdującej się w kabinie. Wymienione odbiorniki prądu mogą być zabezpieczone w kabinie.

6. Wyżej wymienione przewody zasilające winny mieć wyłączniki po za kabiną w miejscu niedostępnym dla publiczności.

7. W kabinie dozwolone jest umieszczanie bezpieczników tylko z zamkniętą wstawką bezpiecznikową i wyłączników, zabezpieczonych przykrywkami ującami.

8. Opornik dla lampy łukowej wzgl. przetworzeń znajdować się dostatecznie daleko od aparatu i być stale przykryty pokrywą z niepalnego olującego materiału.

§ 73.

b. Lampa projekcyjna.

1. Lampa projekcyjna musi być umieszczona w skrzynce z podwójnymi ściankami z blachy żelaznej lub stalowej, obitej wewnątrz azbestem lub dwiema takimiż ściankami, wypełnionymi w środku masą azbestową. Wewnętrzna część skrzynki winna być dostatecznie duża dla zapewnienia dobrej cyrkulacji powietrza. Najmniejsze wymiary skrzynki winny być: długość 40 cm., szerokość 25 cm., wysokość 40 cm.

2. Otwory w skrzynce winny mieć takie zabezpieczenia, aby iskry z lampy nie mogły wydostawać się nazewnątrz.

3. Nagrzane przez lampę powietrze powinno być usuwane nazewnątrz domu przez kanał wentylacyjny dostatecznej wielkości-

4. Długość skrzynki winna być tak obliczona, aby odległość tylnej jej ścianki od skrajnego położenia źródła światła wynosiła conajmniej 30 cm.

5. Regulowanie lampy powinno odbywać się wyłączenie z zewnętrznej strony aparatu.

6. Zastłonka, znajdująca się z tyłu, powinna być z tkaniny azbestowej.

7. Na aparacie przy obiektywie powinna być umieszczona niezależnie od zasuwki zamykanej ręcznie kłapa, samoczynnie zasłaniająca przy zatrzymaniu aparatu promień światła, padający na taśmę.

8. Znajdująca się przed obiektywem część taśmy powinna być tak zabezpieczona, aby w razie jej zapalenia się ogień nie mógł objąć pozostałej części taśmy.

9. Przesuwanie się taśmy powinno odbywać się w ten sposób, aby nawet przy wadliwie działającym aparacie wszelkie zetknięcie się taśmy z skrzynką było wyłączone.

10. Przeznaczona dla przedstawienia taśma winna odwijać się z otwartej szpuli metalowej z boczne-

mi ograniczającymi płaszczyznami i, biegnąc po przewodnicy, nawijać się na drugą podobną szpulę.

11. Boczne płaszczyzny szpuli winne posiadać otwory dla dostępu powietrza, aby taśma w razie wypadku mogła spalić się pełnym płomieniem bez tworzenia się dymu.

12. Szpule winne być przechowywane w pudełkach szczelnych.

13. Dla składania zużytych węgli z lampy winno znajdować się z boku lub z tyłu aparatu żelazne zynie z grubą warstwą nasypanego doń piasku.

§ 74.

VIII. WYKONANIE UZIEMIENIA.

1. Przekrój przewodu uziemiającego nie powinien być mniejszy w pracowniach elektrycznych dla drzewa od 16 mm^2 , dla żelaza od 50 mm^2 , w innych nieszczeniach — dla miedzi od 4 mm^2 , dla żelaza 16 mm^2 .

2. Łączenie szeregowo przedmiotów, podlegających uziemieniu, nie jest dozwolone.

3. Do przewodów uziemiających nie wolno włączać bezpieczników, wyłączników i t. p. przyrządów, mogących wywołać przerwę w przewodzie.

4. Przewody uziemiające powinny być układane tak, aby niemożliwe było jednoczesne dotknięcie

się do uziemionego aparatu i jakiegoś uziemającego przewodu, przeprowadzonego od innego przyrządu.

5. Przewody uziemiające powinny być połączone z znajdującymi się w pobliżu zakopanymi przewodami lub masami metalowymi, znajdującymi się w stałym połączeniu z ziemią, albo też winno wykonane uziemienie specjalne.

6. Jako uziemienie specjalne może służyć:

- a) zakopana w gruncie wilgotnym (niżej stanu wód zaskórnych) płyta lub masa metaliczna. Wymiary płyty miedzianej winny wynosić $500 \times 500 \times 2$ mm., płyty zaś żelaznej — $1000 \times 1000 \times 3$ mm. Płyta powinna posiadać dużą powierzchnię zetknięcia z przewodem uziemiającym, koniec zaś przewodu — przylutowany do płyty na długości conajmniej 0,25 m.
- b) drut, taśma lub siatka metalowa, przytem ogólna powierzchnia styku z ziemią nie powinna być mniejsza od wskazanych dla płyty. Siatki te, druty i taśmy, o ile są wykonane z żelaza, powinny być ocynkowane w ogniu.

7. Opór uziemienia nie powinien przekraczać 20 omów.

§ 75.

IX. ZABEZPIECZENIE URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH OD WYŁADOWAŃ ATMOSFERYCZNYCH I OD PRZEPIĘĆ.

1. Szyny główne urządzenia elektrycznego należy zabezpieczyć odgromnikami różkowymi z przeźnikami, działającymi przy napięciach powyżej 1000 oltów, lub też odpowiednio nastawionymi zwykłymi łożkami z elektromagnesem do gaszenia łuku.

2 Takie same zabezpieczenia należy urządzić kilku punktach sieci, szczególnie przy większych instalacjach silnikowych. Winny one być wykonane w budynkach krytych lub też na słupach przy zastosowaniu odpowiednich zabezpieczeń od deszczu pyłu.

3. Prócz tego należy rozmieścić po całej sieci wykle odgromniki różkowe, ustawione nazewnątrz na słupach; szczególnie dobrze powinna być zabezpieczona sieć w otwartym polu.

4. W otwartym polu lub w miejscowościach górzystych dla ochrony słupów i izolatorów należy co kilka słupów stosować igły odgromnikowe na słupach. Ostrze igły winno wystawać około 1 m. powyżej izolatora.

5. Zwojnice przy odgromnikach mogą być wykonane z drutu roboczego, zwiniętego spiralnie w 10 lub więcej zwojów o średnicy około 100 mm.

6. Odgromniki różkowe winny być wykonane z drutu miedzianego o przekroju 50 mm².

7. W odgromnikach nazewnątrz budynków (patrz p. 3), narażonych na opady atmosferyczne, deszcz, śnieg, sadź i t. d., odległość między różkami winna wynosić nie mniej niż 8 mm.

8. Odległość pomiędzy sąsiednimi odgromnikami nie powinna być mniejsza niż 0,8 m.

9. Przy ustawianiu odgromników wewnątrz budynków należy zachować wolną przestrzeń nad różkami wysokości 1 m., a po obu stronach szerokości po 0,4 m.

O ile ściany i sufit nie są ogniotrwałe, należy je zabezpieczyć płytami ogniotrwałymi.

10. W obwód uziemiający przy odgromnikach różkowych z przekaźnikami lub też z magnesem do gaszenia łuku (patrz p. 1 i 2), ustawianych wewnątrz budynków, winien być włączony opór bezindukcyjny. Zwykłe odgromniki, ustawione nazewnątrz (patrz p. 3), mogą być uziemione bezpośrednio.

11. Uziemienie odgromników różkowych winno odpowiadać warunkom, wskazanym w § 74, przytem

- a) najmniejsze dopuszczalne przekroje przewodów uziemiających są dla miedzi 35 mm^2 i dla żelaza 100 mm^2 .
- b) przewody uziemiające mogą być przymocowane bezpośrednio do ścian budynku lub do słupa, przyczem należy unikać raptownych zmian kierunku i stosować łagodne łuki na zgięciach. Przy ziemi przewody uziemiające winny być zabezpieczone od mechanicznych uszkodzeń na wysokość 2,5 m. nad powierzchnią ziemi i na głębokość 0,3 m. pod powierzchnią ziemi.

12. Odgromniki różkowe winny być często kontrolowane i czyszczone.

§ 76.

URZĄDZENIA PROWIZORYCZNE W LOKALACH PRYWATNYCH.

1. Przy układaniu przewodów prowizorycznych w lokalach prywatnych mogą być dopuszczone pewne odstępstwa od przepisów, z warunkiem jednak, ażeby zachowane były przepisy o wytrzymałości mechanicznej, o zabezpieczeniu od możliwych uszkodzeń, o zabezpieczeniu od wypadkowego dotknięcia, przepisy o uziemieniu i o bezpieczeństwie pożarowym.

2. Wyłączniki winny odpowiadać napięciu i prądowi roboczemu i mogą być niemomentalne.

§ 77.

XI. STAN IZOLACJI.

1. Przed uruchomieniem instalacji winna być wypróbowana izolacja przewodów względem ziemi jak również izolacja każdego z nich względem pozostałych.

2. Pomiar izolacji winny być wykonane o ile można przy napięciu, odpowiadającym roboczemu, a przynajmniej przy napięciu nie mniejszem od 100 woltów.

3. Jeżeli do pomiarów użyty jest prąd stały, to dla uniknięcia zjawisk elektrolitycznych należy bacznie, aby biegun ujemny źródła prądu był przyłączony do przewodu, którego izolacja jest mierzona.

4. Opór izolacji pomiędzy dwoma bezpiecznikami oraz za ostatnim bezpiecznikiem nie powinien być mniejszy od 1000 omów pomnożonych przez napięcie robocze, wyrażone w woltach (np. dla 120 woltów nie powinno być mniejsze od $120 \times 1000 = 120000$ omów). Temu warunkowi mogą nie odpowiadać linie napowietrzne i te części instalacji, które przechodzą przez pomieszczenia, przesycone wilgocią, jak np. garbarnie, farbiarnie, browary i t. p. Przy pomiarach

stanu izolacji te części powinny być odłączone od instalacji, której stan izolacji mierzymy.

5. Przy mierzeniu izolacji przewodów względem ziemi obwód winien być zamknięty, czyli lampy, silniki elektryczne i t. p. odbiorniki prądu winny być włączone.

Przy mierzeniu izolacji między przewodami odbiorniki prądu winny być zupełnie odłączone od przewodów.

Przy mierzeniu izolacji przewodów w wypadku, gdy odbiorniki prądu są połączone szeregowo, należy obwód przerwać w jednym miejscu (np. przy szeregowym połączeniu lamp należy jedną z nich wykręcić).

§ 78.

XII. PIORUNOCHRONY BUDYNKOWE.

1. Wszystkie wystające części metalowe, wieże, kominy, wierzchołki, narożniki i krawędzie dachu i t. p. powinny być użyte do odprowadzenia pioruna.

2. Ze względów technicznych i ekonomicznych urządzenia piorunochronów powinny być przewidziane już z góry przed postawieniem budynku.

3. Urządzenia piorunochronów powinny posiadać następujące części zasadnicze:

- a) urządzenia odbiorcze,
- b) przewody odprowadzające,
- c) uziemienia.

§ 79.

1. Urządzenia odbiorcze.

1. Wszystkie blaszane nasady i siatki komińowe, pokrycia metalowe krawędzi dachu, wieże, chugiewki, krzyże i t. d. powinny być użyte jako urządzenia odbiorcze.

2. Najwyższe kominy powinny być zaopatrzone w urządzenia odbiorcze i do tego celu mogą być stosowane blaszane obicia lub przewody, umocowane na wierzchu komina.

3. Stosowanie wysokich ostrzy z końcówką z tali szlachetnych jako urządzeń odbiorczych zbyteczne.

4. Krawędzie i narożniki dachów należy zastrzyć w urządzenia odbiorcze; przytem wystarcza przeprowadzenie przewodów odbiorczych wzdłuż powieszonych części.

5. Wzajemna odległość punktów odbiorczych nie powinna przekraczać 15—20 m.

6. Na dachach łatwopalnych, np. na strzechach słomianych, jako urządzenia odbiorcze mogą być stosowane pręty żelazne.

§ 80.

2. Przewody odprowadzające.

1. Każdy budynek powinien posiadać conajmniej dwa przewody odprowadzające, w każdym razie wzajemna ich odległość nie powinna przekraczać 20 m.

2. Przewody odprowadzające należy układać w miejscach najczęściej narażonych na uderzenia piorunów, więc wzdłuż krawędzi dachów, przy okapie i t. d., możliwie po stronie zachodniej (zwykły kierunek wiatrów).

3. Wszystkie części metalowe na dachach i budynkach, jako to metalowe pokrycia, rynny, rury i t. d., powinny być połączone metalicznie z urządzeniem ochronnym i mogą służyć jako przewody odprowadzające, o ile stan ich na całej długości zapewnia nieprzerwaną drogę metalową. Jeżeli jednak przedmioty te nie stanowią nieprzerwanej drogi metalowej, nie mogą służyć jako przewody odprowadzające; mimo to powinny być połączone z przewodami odprowadzającymi.

4. Wszelkiego rodzaju przewody rurowe lub schody żelazne i t. p. w budynku, kończące się w po-

blizu dachu, powinny być połączone z układem odprowadzającym na dachu, jak również powinny być dobrze uziemione.

5. Przy układaniu przewodów należy bezwzględnie unikać ostrych zgięć i łuków.

6. Przewody mogą być miedziane, żelazne, cynkowe lub ołowiane (cynkowe i ołowiane tylko jako zużytkowanie istniejących części budowlanych).

7. Najmniejsze dopuszczalne przekroje przewodów mogą być:

RODZAJ LINJI	Miedź mm ² .	Żelazo mm ² .	Cynk mm ² .	Oł m
dla linii rozgałęzionych . . .	25	50	75	10
dla linii pojedynczej	35	100	150	30

8. Przewody żelazne powinny być ocynkowane lub pomalowane. Poszczególne druty linek żelaznych powinny być o średnicy najmniej 3,3 mm. Grubość tasiem żelaznych nie powinna być mniejsza od 2,3 mm.

9. Przewody odprowadzające mogą być umocowane bezpośrednio na dachach lub ścianach; rolek izolacyjnych nie należy stosować.

10. Na wysokości 2,5 m. nad ziemią i na głębokości 0,3 m. pod ziemią przewody odprowadzające powinny być założone w rurach ochronnych żelaznych.

11. Na strzechach słomianych przewody powinny być ułożone na podkładach drewnianych w odległości conajmniej 20 cm. od strzechy.

12. Wszelkie złącza przewodów i innych części metalowych powinny być wykonane na dużej powierzchni. Powierzchnia złącz nielutowanych powinna wynosić najmniej 10 cm². Złącza należy zabezpieczyć od wpływów atmosferycznych.

13. Styki poszczególnych rynien muszą być szczelne i w razie potrzeby wzmocnione lutowaniem lub zaciskami.

14. Przy budowlach żelazobetonowych należy już podczas budowy zwrócić uwagę, aby wszystkie części żelazne były z sobą połączone.

§ 81.

3. Uziemienia.

1. Jako uziemienie służyć mogą rury wodociągowe lub gazowe.

2. W braku powyższych należy wykonać uziemienie specjalne z pomocą ułożonego w ziemi prze-

wodu: w gruncie wilgotnym wystarczy 10 — 15 m., w suchym zaś lub piaszczystym należy budynek otoczyć pod ziemią przewodem.

3. Przewody uziemiające powinny być zakopane w ziemię na głębokość conajmniej 0,3 m., w odległości 1 do 2 m. od budynku.

4. Przewodów ani płyt miedzianych nie należy wprowadzać do studni ze względu na możliwość trucia wody.

5. Wszelkie złącza przewodów w ziemi należy asfaltować lub smołować.

6. Przewody odprowadzające każdego urządzenia piorunochronów należy połączyć z uziemieniem przynajmniej w 2 miejscach.

Urządzenia piorunochronów dla składów materiałów wybuchowych i łatwopalnych winny być wykonane specjalnie starannie i często sprawdzane. Budynek powinien posiadać kilka urządzeń odbiorczych, sieć przewodów odprowadzających i kilka bardzo dobrych uziemień (klatka Faraday'a).

C. Obsługa urządzeń elektrycznych.

§ 82.

I. OGÓLNE PRZEPISY BEZPIECZEŃSTWA DLA OBSŁUGI URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH.

1. Pracownie elektryczne winne znajdować się w stanie, zapewniającym bezpieczeństwo dla ludzi.

2. Wszelkiego rodzaju materiały łatwopalne należy przechowywać zdala od przewodów, przyrządów i maszyn nieokapturzonych.

3. Należy zachować wolny dostęp do maszyn i urządzeń rozdzielczych, zapewniający ich celową obsługę.

4. W każdej pracowni elektrycznej winny być zawieszono:

- a) przepisy obsługi urządzeń elektrycznych,
- b) wskazówki o udzielaniu pierwszej pomocy w razie wypadku porażenia prądem elektrycznym,
- c) przepisy na wypadek pożaru.

5. Należy również w miejscu widocznym umieścić plan połączeń maszyn i przyrządów elektrycznych

6. W miejscach niebezpiecznych winny być umieszczone napisy ostrzegawcze.

7. Obsługa maszyn i przyrządów elektrycznych oraz wszelkiego rodzaju roboty przy naprawach i czyszczeniu urządzeń elektrycznych winne być wykonywane przez ludzi fachowych.

8. Wymiana bezpieczników i obsługa przyrządów, maszyn, akumulatorów i lamp elektrycznych winne być wykonywane przy zastosowaniu środków ochronnych (narzędzi odpowiednio izolowanych, rękawiczek gumowych, chodnika gumowego, kaloszy, obuwia, urządzeń uziemiających).

9. Wszelkie roboty przy naprawach i czyszczeniu urządzeń elektrycznych nie powinny być wykonywane pod napięciem, jeżeli jednak konieczność do tego zmusza, należy zastosować przy pracy odpowiednie środki ochronne. Gdy niema pewności, że napięcie zostało wyłączone, należy również stosować środki ochronne.

10. Stan uziemień i przewodów uziemiających należy sprawdzać jaknajczęściej — co najmniej co pół roku.

11. Akumulatornie powinny być przewietrzane podczas ładowania baterji.

12. Nie należy wprowadzać do akumulatorni ciał żarzących się.

13. Osoby, obsługujące akumulatory, winne być uświadomione o niebezpieczeństwie, jakie powodować mogą kwaś siarczany i sole ołowiu.

14. Picie, jedzenie i palenie w akumulatorniach jest wzbronione.

II. WSKAZÓWKI DLA RATOWANIA PORAŻONYCH PRĄDEM.

§ 83.

1. Wskazówki ogólne.

1. Przed rozpoczęciem stosowania środków zadczych należy zbadać, czy porażony jest jeszcze d działaniem prądu, i w tym wypadku należy przewszystkiem odłączyć porażonego od przewodów, prowadzących prąd.

2. Przy wykonywaniu tej czynności ratujący nien:

- a) stanąć na suchej desce drewnianej, suchem suknie, ubraniu lub na podobnym niemetalowym przedmiocie,
- b) włożyć na nogi gumowe kalosze, jeżeli niema pod ręką przedmiotów, wymienionych w punkcie *a*,

- c) włożyć na ręce gumowe rękawice lub owinąć ręce kawałkiem suchego sukna, ubraniem lub czemś podobnym,
- d) nie dotykać swym ciałem otaczających go metalowych przedmiotów i gołych części ciała porażonego.

3. Po zachowaniu tych środków ostrożności ratujący winien przerwać działanie prądu na porażonego. W tym celu należy zastosować jeden z niżej wymienionych sposobów:

- a) przerwać prąd najbliższym wyłącznikiem, wyjąć bezpiecznik dla danego przewodu lub zerwać przewód przy pomocy suchego niemetalowego przedmiotu, np. laski, sznura, przerzuconego przez przewód, lub kawałka drzewa,
- b) próbować podnieść porażonego z ziemi i odsunąć od przewodu, chwytając go przez ubranie i nie dotykając gołych części jego ciała,
- c) odsuwać jeden po drugim palce porażonego, obejmującego ręką przewód, przytem ratujący winien mieć na rękach swych gumowe rękawice lub inny izolujący przedmiot.

4. Następstwa porażenia prądem elektrycznym bywają:

- a) utrata przytomności,
- b) oparzenia.

§ 84.

2. Postępowanie w razie utraty przytomności.

1. Należy wezwać lekarza.
2. Zanim lekarz przybędzie, pootwierać okna rzwi w pomieszczeniu, w którym leży porażony,
3. Rozpiąć i rozwiązać wszystkie części ubrania, krępujące oddech porażonego, np. kołnierzyk, kolarz, spodnie, pasek i t. p.
4. Położyć porażonego na wznak i podłożyć i jego plecy poduszkę ze złożonej kołdry lub części ubrania w ten sposób, aby głowa zwisała nieco nad plecami.
5. Jeżeli porażony oddycha, czuwać przy nim i nie pozostawiać go samego, dopóki nie powróci do przytomności.
6. Do chwili powrotu do przytomności nie wlewać do ust żadnych płynów.
7. Jeżeli porażony nie oddycha, stosować sztuczne oddychanie.
8. Przed zastosowaniem sztucznego oddychania przekonać się, czy w ustach porażonego niema jakie-

go przedmiotu (np. papierosa, sztucznych zębów i t. p.) i w tym wypadku przedmiot ten z ust wyjąć.

9. Sztuczne oddychanie stosować w następujący sposób:

a) jeżeli jest 1 ratujący:

ukłęknać nad głową porażonego, ująć go za obie ręce poniżej łokcia i ciągnąć je tak ku sobie, aby zeszyły się nad głową porażonego (wdychanie), w tej pozycji zatrzymać ręce przez 2 do 3 sekund, potem opuszczać ręce napowrót i przycisnąć łokcie porażonego do jego boków (wydychanie); po upływie 2 do 3 sekund wyciągnąć napowrót ręce porażonego ponad jego głowę; wyciąganie rąk i przyciskanie łokci powtarzać regularnie i bez pośpiechu około piętnastu razy na minutę; aby uniknąć zbyt szybkich ruchów, powoli wyciągać i opuszczać ręce porażonego;

b) jeśli jest 2 ratujących:

pierwszy wykonywa ruchy rękoma według wskazówek podanych w p. a, drugi w chwili wyciągania rąk ponad głowę wyciąga mocno język porażonego, pochwycony przez chustkę, i puszcza język w chwili opuszczania rąk; jeżeli usta nie otwierają się łatwo, to otworzyć je kawałkiem płas-

kiego drewna, trzonkiem łyżki lub czemś podobnem;

- c) jeżeli jest 3 ratujących:
dwóch chwyci po jednej ręce porażonego i wykonywa jednocześnie ruchy, wskazane w p. α , trzeci wyciąga i puszcza język.

10. Sztuczne oddychanie stosować tak długo, dopóki porażony nie zacznie normalnie oddychać, gdy to nie nastąpi po 2 godzinach, przedsięwziąć środki ratowania, podług wskazówek lekarza.

11. Podczas stosowania sztucznego oddychania należy badać przez dotykanie lewej strony piersi pod ławką, czy nie powracają uderzenia serca. Jeżeli można stwierdzić wyraźnego bicia serca, wtedy ratujący powinien pobudzić okolice serca, najlepiej przez niezbyt silne a szybkie uderzenia zaciśniętą cią lub rozwiniętą chustką lub też przez nacieranie ziemian zimnemi i gorącemi chustkami.

12. Przy wykonywaniu opisanych wyżej ruchów rękoma zwrócić uwagę, czy porażony nie ma rany lub złamanej kości, i w tym wypadku zachować odpowiednie ostrożności.

13. Nogi poniżej kolana (golenie i stopy) pocierać od czasu do czasu szorstkiem ciepłym sukniem lub szczotką.

14. Przywrócenie do życia może być ułatwione przez zlewanie piersi i brzucha naprzemian zimną i gorącą wodą, przytem jednak trzeba pamiętać, że w żadnym razie nie należy przerywać stosowania sztucznego oddychania.

15. Podczas prób przywrócenia do życia należy bacznie zważać na to, czy porażonemu nie powraca samodzielne oddychanie; należy także rozbudzić jego świadomość przez nawoływanie, drażnienie skóry, np. przez klepanie po twarzy. Po powrocie porażonego do świadomości należy w dalszym ciągu czuwać nad nim i nie pozostawiać go samego sobie. Wtedy dopiero można dać porażonemu coś ciepłego do picia (kawy, herbaty i t. p.) i pozostawić go w pozycji półleżącej.

§ 85.

3. Postępowanie w razie oparzenia.

Należy:

1. Miejsca zaczerwienione i opuchnięte ochładzać zimną wodą lub lodem, opatrzyć wata opatrunkową, posmarować maścią od oparzenia i obwinąć miękką opaską, albo

2. Okryć gazą z maścią borną lub gazą bismutową i lekko owinać miękkim bandażem.

3. Bąbli nie rozrywać lecz przekłuć igłą przepaloną (nad płomieniem spirytusowym), a po wypły-

nięciu z pod bąbli cieczy przyłożyć we czworo złożony płatek gazy jodoformowej (lub bismutowej) i owinać watą i miękkim bandażem.

4. Miejsca zwęglone i strupy okryć płatkami gazy jodoformowej, we czworo złożonej, i obwiązać watą i bandażem.

5. Przed dotknięciem miejsca oparzonego i przed rozcinaniem gazy ratujący powinien obie swe ręce do łokcia dobrze wymyć w ciepłej wodzie mydłem i szczotką; poleca się także wytrzeć ręce czystym sukniem, nasonem spirytusem, poczem nie należy ich osuszać, lecz czekać, aż ręce same wyschną.

6. Te same przepisy trzeba stosować przy ratowaniu porażonych piorunem.

§ 86.

I. Podręczna apteczka do ratowania porażonych prądem elektrycznym.

1. Wata hygroskopijna sterylizowana w paczkach $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{4}$ i $\frac{1}{2}$ funta.
2. Gaza sterylizowana w paczkach po $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ metrze.
3. Bandaże o szerokości 2-ch, 3-ch i 5-iu ców.
4. Ceratka.
5. Maść borna.

6. Kwas borny w roztworze 3%, zamknięty szczelnie w butelce.

7. Woda wapienna.

8. Płyn Burowa (1 łyżkę na szklanke wody przegotowanej).

9. Spirytus (90%).

10. Gaza bismutowa.

11. Nożyczki do opatrunków.

12. Pincet.]

III. WSKAZÓWKI NA WYPADEK POŻARU.

W razie wybuchu pożaru należy w pomieszczeniach, zagrożonych lub objętych ogniem, zastosować względem urządzeń elektrycznych następujące środki:

§ 87.

1. Pracownie elektryczne.

1. W pracowniach elektrycznych, objętych lub bezpośrednio zagrożonych pożarem, przerwanie ruchu powinno być stosowane tylko w razie konieczności.

2. Zatrzymanie i wyłączenie maszyn i przyrządów powinno być dokonane o ile można przez miejscowy personel.

3. Należy unikać zalewania maszyn i przyrządów wodą. Do gaszenia płomieni, szerzących się wśród

maszyn, należy używać piasku, kwasu węglowego lub innych materiałów niepalnych i izolujących.

§ 88.

2. Urządzenia odbiorcze.

1. W pomieszczeniach, objętych lub zagrożonych pożarem, należy pozapalać lampy elektryczne nawet w dzień, gdyż w przeciwstawieniu do wszystkich innych sposobów sztucznego oświetlenia palą się one bez względu na dym i tem samem ułatwiają pracę przy gaszeniu pożaru. Nie należy zatem wyłączać prądu.

2. Zagrożone urządzenia silników należy wyłączyć.

3. Należy unikać zlewania wodą tablic rozdzielczych, bezpieczników i przyrządów i zrywania lub przecinania bez koniecznej potrzeby przewodów, nawet spalonych. W razie zlewania wodą nie należy dotykać metalowych nasad węży.

4. Straż ogniowa powinna pozostawić nietkniętem główne urządzenie, zasilające nieruchomość prądem. Skrzynek rozdzielczych, transformatorów, liczników i t. p. nie należy zlewać wodą. W razie konieczności urządzenie to należy wyłączyć.

5. Pracownicy miejscowej elektrowni powinni być na żądanie dopuszczani do miejsca pożaru dla wyłączenia w razie potrzeby wspomnianych w p. 4 przyrządów. W tym wypadku jednak działać należy w porozumieniu z kierownikiem akcji ratunkowej. Jeżeli na miejscu pożaru zachodzi obawa uszkodzenia transformatorów lub przewodów doprowadzających, należących do sieci ulicznej, straż ogniowa powinna o tem bezzwłocznie zawiadomić zarząd elektrowni.

§ 89.

3. Przewody napowietrzne,

1. Jeżeli w bliskości miejsca, objętego pożarem znajdują się przewody napowietrzne prądu przy silnej akcji ratunkowej należy unikać dotknięcia przewodów ze względu na połączone z tem niebezpieczeństwo. Samo niebezpiecznym dla ratujących jest dotknięcie przewodów kaskiem, toporem lub innym narzędziem metalowym. Wąż sikawki przy zlewaniu wodą powinien być oddalony od najbliższego przewodu elektrycznego conajmniej o 3 metry.

2. Jeżeli zachodzi konieczność wyłączenia przewodów z pod napięcia, należy to wykonać przy pomocy personelu elektrowni przez otwarcie odpowiednich wyłączników. Wyjątkowo tylko w razie grożącego niebezpieczeństwa można przerwać prąd za pomo-

cą krótkiego zwarcia i uziemienia. Tego gwałtownego środka użyć należy tylko w ostateczności przy pomocy ludzi, obeznanych z elektrotechniką. Pamiętać należy, że przedmiot metalowy (druz, lina lub łańcuch i t. p.), którym wywołane będzie krótkie zwarcie, musi być poprzednio połączony metalicznie z ziemią (wodociąg, gaz, piorunochron i t. p.). W przeciwnym razie może nastąpić porażenie prądem. Równie niebezpieczne jest przecinanie lub zrywanie przewodów, leży zatem zupełnie tego zaniechać.

3. Zaleca się zawiadomić zawczasu zarząd elekrowni o wybuchu pożaru w bliskości przewodów powietrznych.

