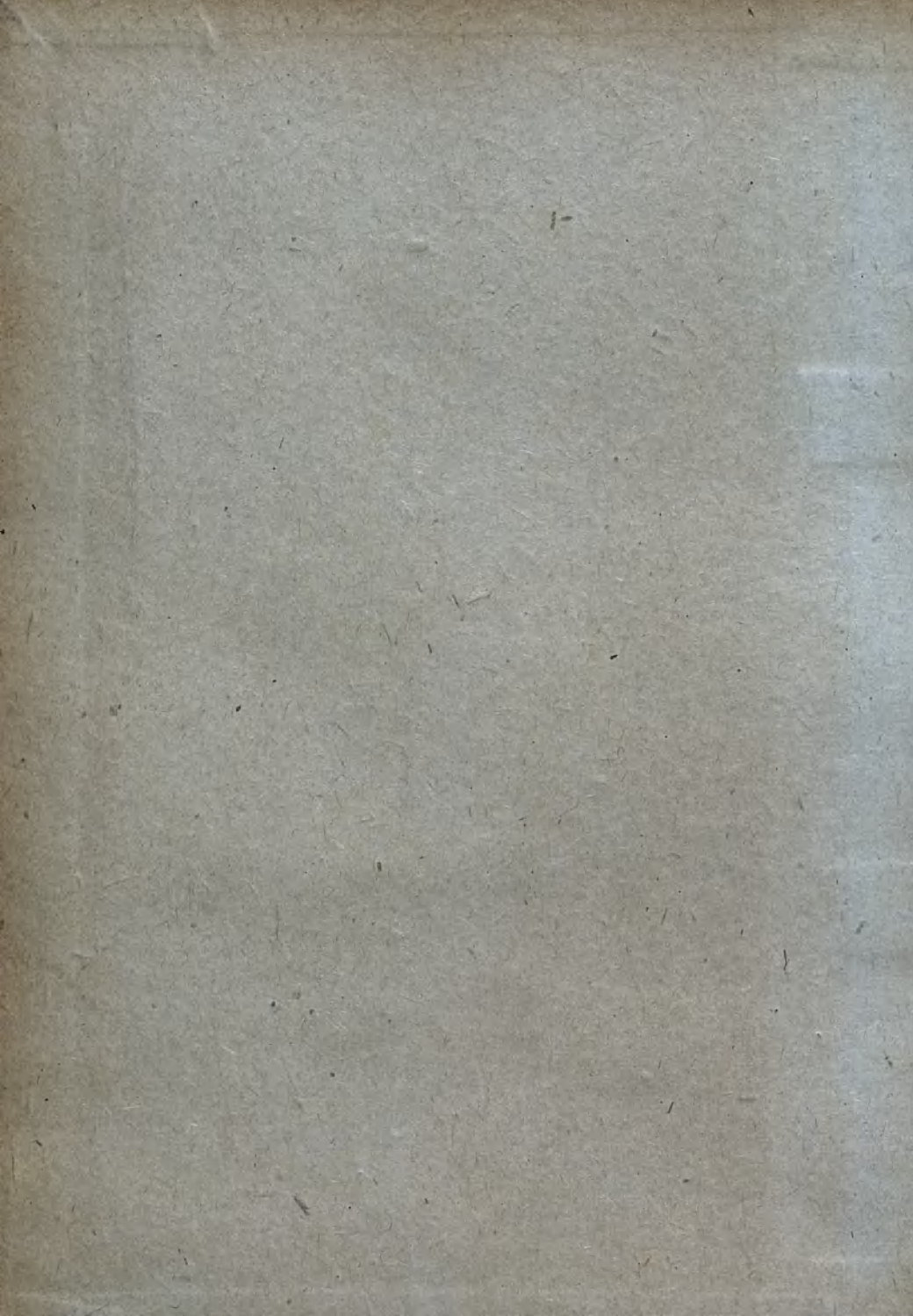


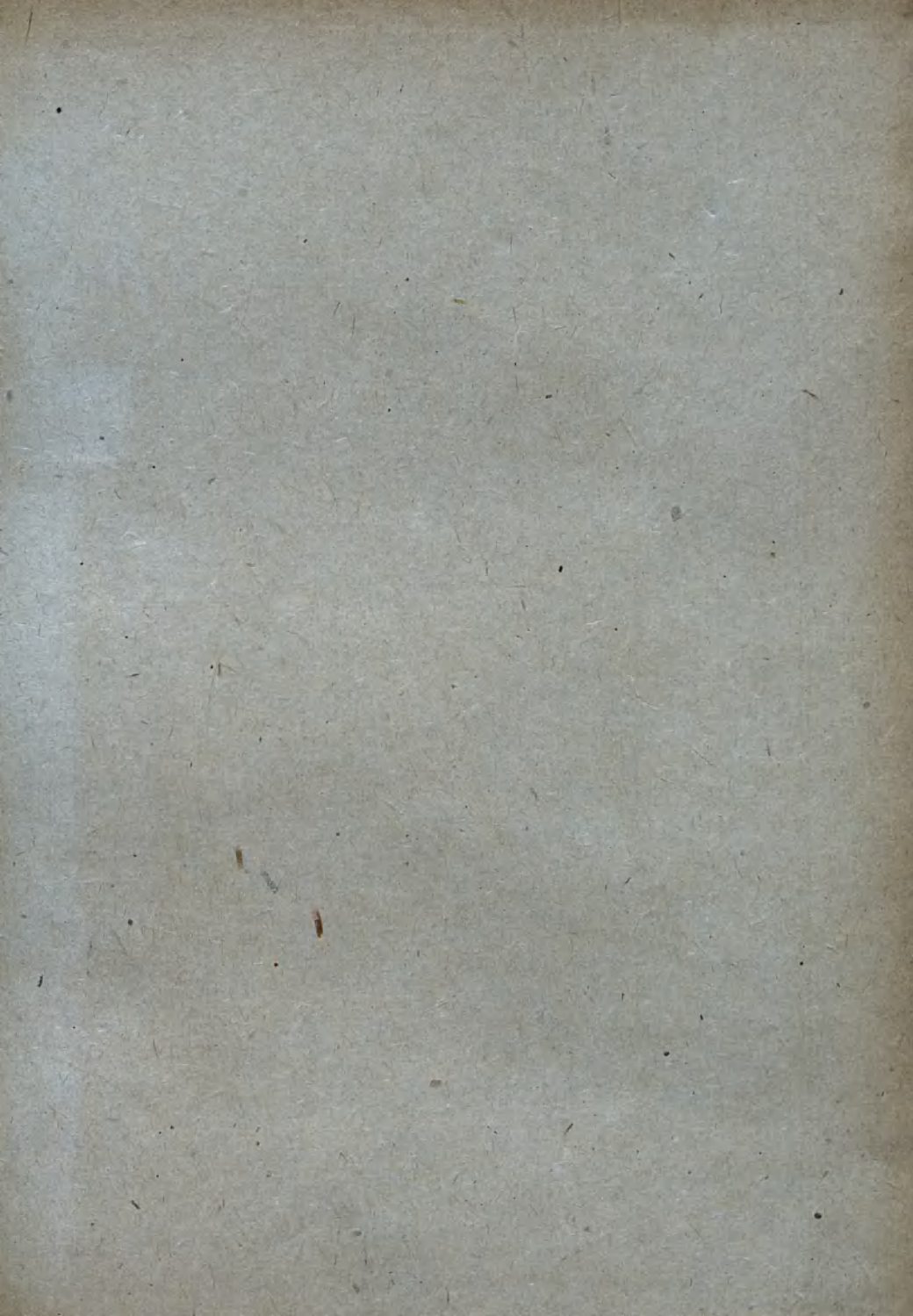
Śląska Biblioteka Publiczna

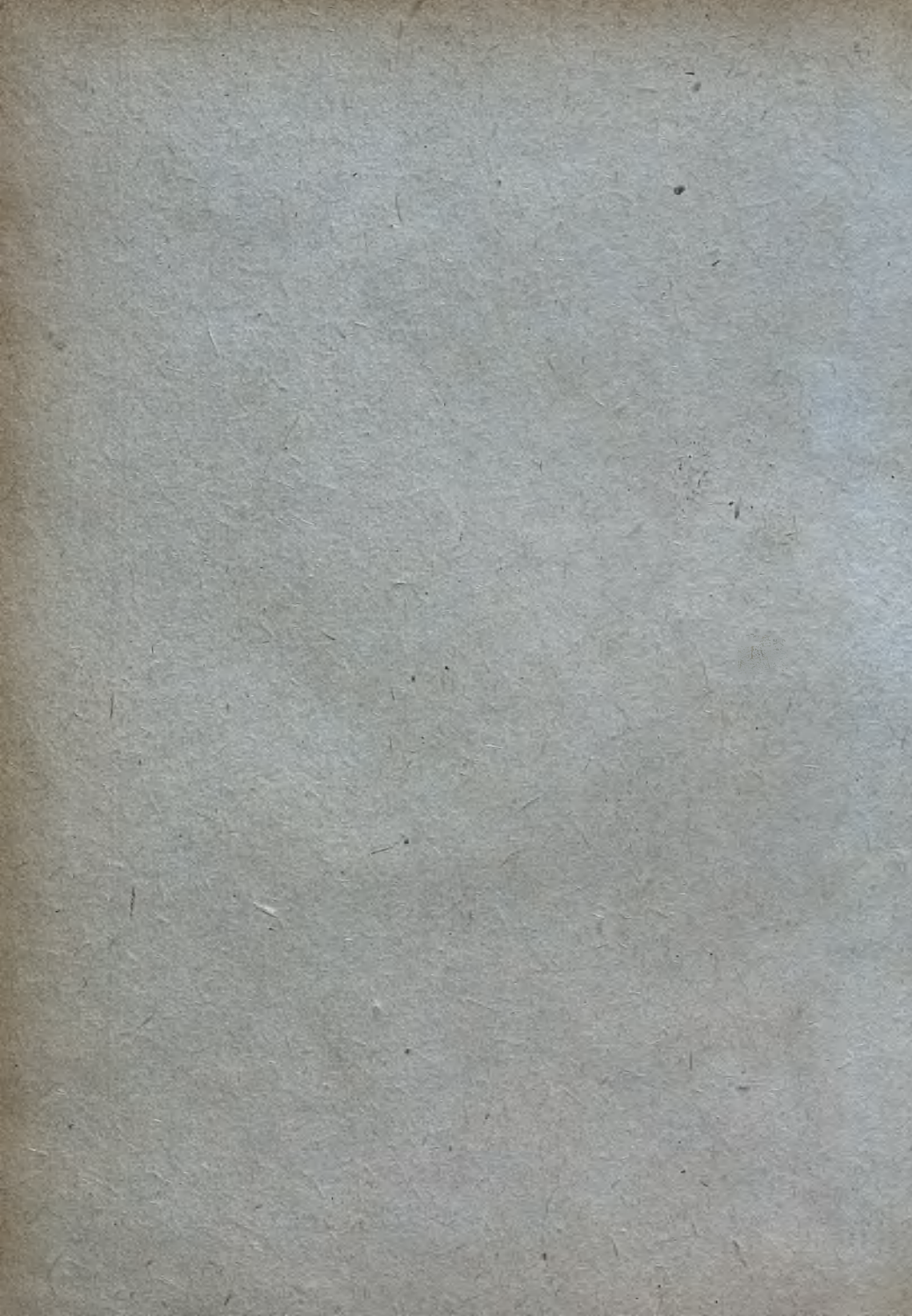
46296

II

LP.







PRZEDRUK

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

POLSKIE NORMY ELEKTROTECHNICZNE

1/2 pkt. Nowanna
PNE

17—1937

PRZEPISY BUDOWY I RUCHU URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH W PODZIEMIACH KOPALŃ

WYDANIE TRZECIE, ZMIENIONE

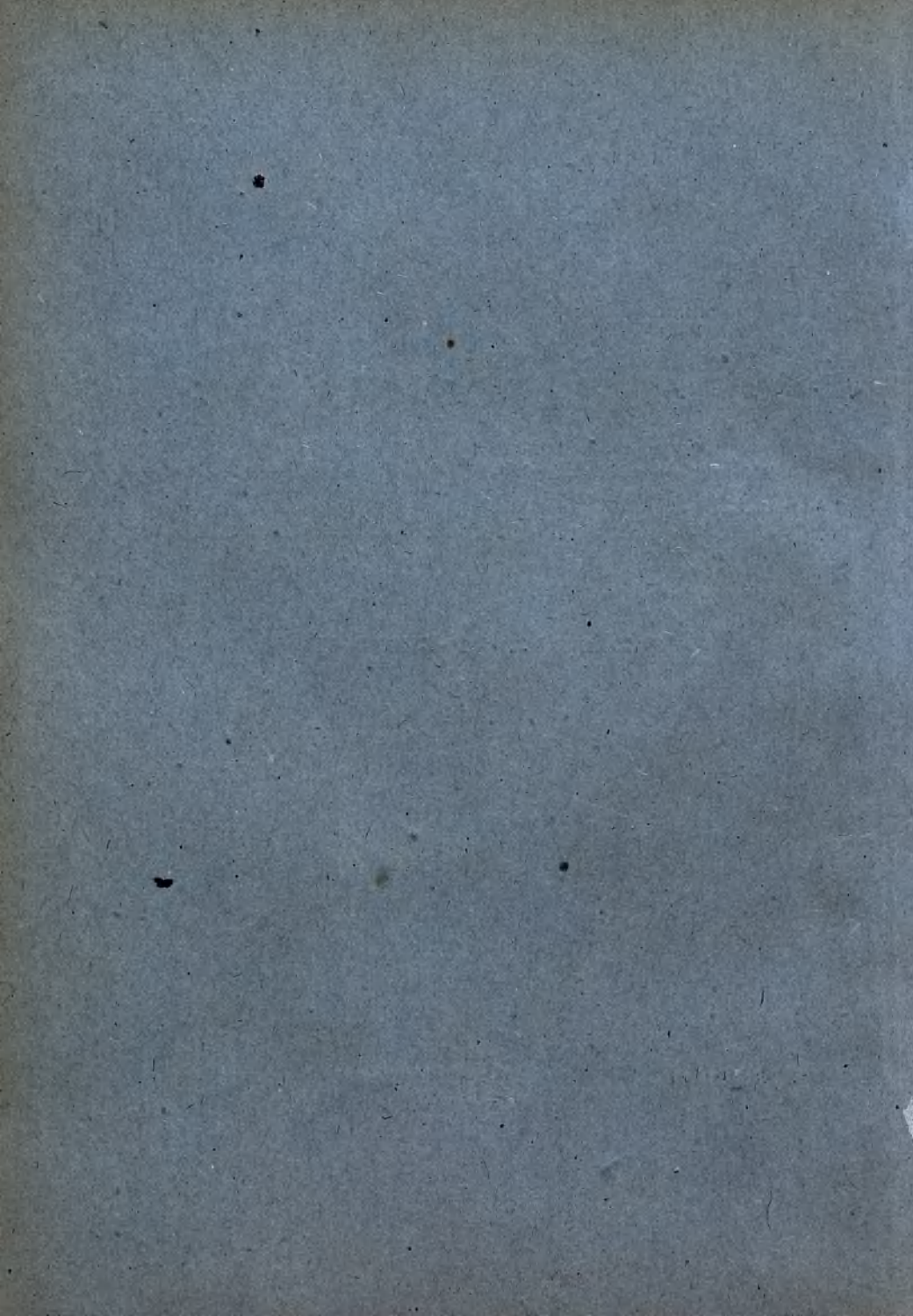


1945

KATOWICE

Nakładem Centralnego Zarządu Przemysłu Węglowego
Powstańców 46

19



1863/46
PRZEDRUK

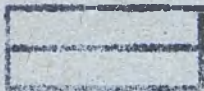
STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

POLSKIE NORMY ELEKTROTECHNICZNE

PNE
17—1937

PRZEPISY BUDOWY I RUCHU URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH W PODZIEMIACH KOPALŃ

WYDANIE TRZECIE, ZMIENIONE



1945

KATOWICE

Nakładem Centralnego Zarządu Przemysłu Węglowego
Powstańców 46

19

385
46

Centr. Zb. Rs. Min. G. S. S. R.
Lp. 46296
M. 6. 1946

Opracowane wspólnie z Elektrotechnicznym Związkiem
Czechosłowackim (E. S. Č.)

46296
II

Przyjęte przez IX Walne Zgromadzenie Stowarzyszenia Elektryków Polskich
dn. 25 maja 1937 r.

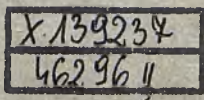
Przedruk dozwolony tylko za zgodą Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

Copyright, 1937, by the Stowarzyszenie Elektryków Polskich, Warsaw.

Przepisy budowy i ruchu urządzeń elektrycznych w podziemiach
kopalń ukazały się dotychczas, jako:

Wydanie 1. — $\frac{\text{PPNE}}{17-1929}$

Wydanie 2. — $\frac{\text{PNE}}{17-1930}$



SPIS RZECZY.

I. WSTĘP.

	Str.
§ 1. Zakres ważności przepisów i określenia	7
1. Zakres ważności	7
2. Określenia	7
§ 2. Podział pomieszczeń	8
1. Podział pomieszczeń pod względem niebezpieczeństwa wybuchu i dotyku	8
A. Pomieszczenia w podziemiach kopalń bezpieczne pod względem wybuchowym	8
B. Pomieszczenia w podziemiach kopalń niebezpieczne pod względem wybuchowym	8
C. Pomieszczenia niebezpieczne różne	8
D. Pomieszczenia bezpieczne na powierzchni	8
2. Rodzaje obudowy pomieszczeń podziemnych pod względem niebezpieczeństwa pożaru	9
a) Obudowa palna	9
b) Obudowa ognioodporna	9
c) Obudowa ogniotrwała	9
3. Zabezpieczenia przeciwpożarowe	9
4. Podział pomieszczeń pod względem dostępu osób	10
a) Pomieszczenia ruchu elektrycznego zamknięte	11
b) Pomieszczenia ruchu elektrycznego	11
c) Pomieszczenia wszelkie inne ogólnie dostępne	11
§ 3. Podział urządzeń elektrycznych pod względem charakteru pracy	12
a) Urządzenia stałe	12
b) Urządzenia czasowe	12
c) Urządzenia przenośne	12
d) Urządzenia ruchome	12
e) Urządzenia ręczne	12
§ 4. Zabezpieczenia urządzeń elektrycznych od dotyku i szkod- liwych wpływów otoczenia	12
1. Zasady ochrony przed dotknięciem i uszkodzeniem	12
2. Rodzaje ochrony	14
a) Ochrona przed przypadkowym dotknięciem	14
b) Ochrona przed umyślnym dotknięciem	14
c) Ochrona przed wodą kapiącą	14
d) Ochrona przed wodą pryskającą	14
e) Ochrona kombinowana	14

	Str.
3. Rodzaje budowy dla warunków specjalnych	15
a) Budowa wzmocniona	15
b) Budowa pyłoszczelna	15
c) Budowa zupełnie wodoszczelna	15
d) Budowa ognioszczelna	15
§ 5. Izolacja i uziemienie	15
1. Izolacja	15
2. Uziemienie	16
3. Inne rodzaje zabezpieczeń zastępujących uziemienie	16
4. Ziemia jako przewodnik	17
5. Uziemienie punktu zerowego	18

II. PRZEPISY BUDOWY

DLA POMIESZCZEŃ BEZPIECZNYCH POD WZGLĘDEM WYBUCHOWYM W PODZIEMIACH KOPALŃ.

§ 6. Maszyny i transformatory	18
§ 7. Przyrządy	19
§ 8. Urządzenia rozdzielcze	20
§ 9. Przewody i ich sprzęt	20
§ 10. Lampy i ich sprzęt	22
§ 11. Urządzenia przenośne	23
§ 12. Urządzenia ruchome i ręczne	23
§ 13. Urządzenia strzelnicze	24
§ 14. Urządzenia sygnałowe	26
§ 15. Trakcja elektryczna	27
§ 16. Elektrowozy kopalniane	30

III. PRZEPISY BUDOWY

DLA POMIESZCZEŃ NIEBEZPIECZNYCH POD WZGLĘDEM WYBUCHOWYM W PODZIEMIACH KOPALŃ.

§ 17. Postanowienia i uwagi ogólne	32
1. Rodzaj mieszkanki wybuchowej	32
2. Stopień niebezpieczeństwa pomieszczenia	32
3. Części podlegające zabezpieczeniu	33
4. Zabezpieczenie przed wybuchem	34
5. Wybór zabezpieczenia	35
6. Ograniczenia i wyjątki	36
7. Wymagania dla różnych stopni niebezpieczeństwa po- mieszczeń	37
8. Badanie i ocena urządzeń elektrycznych. Rzeczoznawcy	37
§ 18. Maszyny i transformatory	37
§ 19. Przyrządy	38
§ 20. Urządzenia rozdzielcze	38
§ 21. Przewody i zabezpieczenia	38
§ 22. Lampy stałe i ich sprzęt	41
§ 23. Urządzenia ruchome i ręczne	41
§ 24. Urządzenia strzelnicze	41
§ 25. Urządzenia sygnałowe	42
§ 26. Trakcja elektryczna	42
§ 27. Elektrowozy kopalniane	42

IV. PRZEPISY BUDOWY I BADANIA MASZYN I PRZYZRĄDÓW ZABEZPIECZONYCH PRZED WYBUCHEM.

	Str.
§ 28. Budowa wzmocniona	43
§ 29. Osłona pyłoszczelna	49
§ 30. Osłona szczelna	50
§ 31. Osłona płytkowa	61
§ 32. Osłona olejowa	63
§ 33. Osłona przewietrzana	64
§ 34. Przepisy badania maszyn i przyrządów zabezpieczonych przed wybuchem	66
1. Badanie typu	66
2. Badanie wyrobu	66
3. Rodzaje prób	66
4. Opis prób	67
5. Zakres ważności próby typu	68
6. Wykonawcy prób	68
7. Dokumenty i zaświadczenia	69

V. PRZEPISY BUDOWY DLA POMIESZCZEŃ NIEBEZPIECZNYCH RÓŻNYCH.

§ 35. Pomieszczenia mokre	69
§ 36. Pomieszczenia przesycane pyłem węglowym	70
§ 37. Pomieszczenia przesycane pyłem koksowym	71
§ 38. Pomieszczenia niebezpieczne ze względu na wybuch gazów i par	71

VI. PRZEPISY RUCHU.

§ 39. Postanowienia ogólne	74
§ 40. Przepisy ruchu dla pomieszczeń bezpiecznych pod względem wybuchowym w podziemiach kopalń,	74
§ 41. Przepisy ruchu dla pomieszczeń niebezpiecznych pod względem wybuchowym w podziemiach kopalń	78
§ 42. Przepisy ruchu dla pomieszczeń niebezpiecznych różnych	81

I. WSTĘP

§ 1. Zakres ważności przepisów i określenia.

1. Zakres ważności.

Przepisom niniejszym podlegają wszystkie kopalnie (węgla, rudy, soli i innych minerałów) z wyjątkiem kopalń oleju, wosku i gazu ziemnego, dla których istnieją osobne przepisy (PNE/30). Wszystkie urządzenia elektryczne w kopalniach mają odpowiadać w całej rozciągłości wymaganiom ogólnym *Przepisów budowy i ruchu urządzeń elektrycznych prądu silnego*, wydanych przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich (PNE/10). Wszystkie urządzenia elektryczne prądu silnego oraz wszystkie urządzenia sygnałowe i strzelnicze, znajdujące się w podziemiach kopalń, jak również urządzenia elektryczne, znajdujące się na powierzchni w pomieszczeniach szczególnie niebezpiecznych, muszą ponadto czynić zadość wymaganiom przepisów niniejszych w takim zakresie, w jakim one zmieniają lub uzupełniają postanowienia przepisów PNE/10.

Przepisy te mają być stosowane do wszystkich nowych urządzeń. Istniejące urządzenia muszą być dostosowane do niniejszych przepisów w terminie wyznaczonym przez władze górnicze, jeśli w stanie obecnym zagrażają zdrowiu lub życiu ludzkiemu. Każda zasadnicza zmiana w istniejących urządzeniach ma być wykonana zgodnie z niniejszymi przepisami. Wymiana lub naprawa poszczególnych części istniejących urządzeń nie jest uważana za zmianę zasadniczą, o ile jest spowodowana jedynie potrzebą ich odnowienia lub konserwacji.

2. Określenia.

Wyrażenia *musi być* albo *ma być*, *nie ma być*, *nie może być*, *może być*, „*tylko*“, *nie wolno*, *zabrania się*, użyto w niniejszych przepisach wszędzie tam, gdzie chodzi o bezwzględny nakaz, wykluczający odstępstwo od wyrażonej zasady.

Wyrażenia *powinno być*, lub *należy*, *nie należy*, *nie powinno być* używa się jako wskazania z pewną tolerancją jednego ze sposobów zadośćuczynienia wymaganiom przepisu, nie krępując przez to wykonawców bądź to w stosowaniu innych sposobów wykonania niemniej pewnych i bezpiecznych, bądź też w czy-

nieniu wyjątków tam, gdzie szczególne względy wymagają. W każdym jednak razie zastosowany inny sposób wykonania musi się dać uzasadnić i zapewniać nie mniejszy stopień bezpieczeństwa, aniżeli sposób podany w przepisach pod formą powinno być lub należy itp.

Wyrażenie *zaleca się* używane jest nie jako nakaz, lecz jako wskazanie jednego z celowych sposobów wykonania.

Zdania zawierające nakazy lub zakazy, opatrzone są w tekście na marginesie kresą cienką z lewej strony, zdania w których jest mowa o wysokim napięciu — kresą grubą z prawej strony.

§ 2. Podział pomieszczeń.

1. Podział pomieszczeń pod względem niebezpieczeństwa wybuchu i dotyku.

O stopniu bezpieczeństwa lub niebezpieczeństwa danego pomieszczenia pod względem wybuchowym decydują władze górnicze.

Pomieszczenia, w których znajdują się urządzenia elektryczne, bywają zazwyczaj następujące:

A. Pomieszczenia w podziemiach kopalń bezpieczne pod względem wybuchowym, a mianowicie:

- a) Pomieszczenia podziemi bez gazów wybuchowych.
- b) Takie pomieszczenia podziemi z gazami wybuchowymi, w których nagromadzenie mieszanek wybuchowej, a tym samym niebezpieczeństwo wybuchu, jest wykluczone.
- c) Wszelkie inne pomieszczenia kopalń z gazami lub pyłem, które w poszczególnych wypadkach uznane będą przez władze górnicze za bezpieczne.

B. Pomieszczenia w podziemiach kopalń niebezpieczne pod względem wybuchowym, a mianowicie:

- a) Pomieszczenia, w których stopień niebezpieczeństwa uznany zostanie przez władze górnicze za niewielki.
- b) Pomieszczenia, w których stopień niebezpieczeństwa uznany zostanie przez władze górnicze za wielki.

C. Pomieszczenia niebezpieczne różne:

- a) Pomieszczenia mokre.
- b) Pomieszczenia przesycone pyłem węglowym.
- c) Pomieszczenia przesycone pyłem koksowym.
- d) Pomieszczenia z gazami lub parami niebezpiecznymi pod względem wybuchowym.

D. Pomieszczenia bezpieczne na powierzchni, do których stosować należy przepisy ogólne PNE/10.

2. Rodzaje obudowy pomieszczeń podziemnych pod względem niebezpieczeństwa pożaru.

Obudowa pomieszczeń podziemnych, w których znajdują się urządzenia elektryczne, bywa następujących rodzajów:

- a) Obudowa z drzewa, palna (np.: chodniki i komory, które mają charakter prowizoryczny, lub w których ciśnienie skał nie pozwala zastosować obudowy innej).
- b) Obudowa ognioodporna, przy której ściany, sufity itp. wykonane są z palnego materiału, które jednakże dzięki odpowiedniej powłoce opierają się przynajmniej przez 15 minut ogniewi, nie zapalając się i nie przepuszczając ognia, jak np.: ściany i sufity z drzewa, pokryte na grubość co najmniej 155 mm fachowo wykonaną zaprawą cementową lub wapienną na trzcinie, wyprawą rabcową torkretowaną itp.; drzwi z twardego drzewa z desek co najmniej 25 mm grubości, obite z obu stron blachą co najmniej 0,5 mm grubości i posiadające listwy do zakrycia szpar między drzwiami i futryną. Zamiast drzewa zaopatrzono w odpowiednią powłokę można stosować drzewo odpowiednio nasycane, o ile nasycanie nadaje mu co najmniej taką samą odporność przeciwko ogniewi, jaką mają wyżej opisane ognioodporne ściany i sufity.
- c) Obudowa ogniotrwała, przy której ściany, sufity itp. wykonane są z niepalnego materiału, nie tracą pod wpływem ognia swej spoiwości i wytrzymałości i mogą przez czas dłuższy powstrzymywać rozszerzanie się ognia, jak np.: ściany z cegły lub kamienia o grubości co najmniej $\frac{1}{2}$ cegły, ściany z betonu o grubości co najmniej 10 cm, ściany żelbetowe o grubości co najmniej 6 cm itd.

Dane pomieszczenie można uważać za ognioodporne lub ogniotrwałe, o ile obudowa jego czyni zadość wymaganiom punktu b) lub c) i o ile połączone ono jest z innymi przestrzeniami o budowie mniej odpornej na ogień jedynie otworami koniecznymi dla wentylacji o obudowie równie odpornej (b lub c).

3. Zabezpieczenie przeciwpożarowe: jest to urządzenie, którego zadaniem jest zapobiec powstaniu ognia, albo stłumić powstały pożar lub wreszcie zapobiec przedostawaniu się spalin do strumienia powietrza wentylacyjnego.

Dla zapobiegania powstawania ognia można stosować na przykład:

- a) Przekazniki ciepłe wbudowane do urządzenia elektrycznego i odłączające je przy przekroczeniu dopuszczalnej temperatury.

- b) Przekazniki, działające pod wpływem gazów powstających na skutek rozkładu oleju przy wysokiej temperaturze, np.: urządzenia Buchholza w transformatorach.

Dla stłumienia pożaru w komorach i podstacjach można stosować:

- c) Piasek, gaśnice chemiczne, pracujące płynem lub gazem nieprzewodzącym prądu i nietrującym (np.: CO₂) lub inne odpowiednie środki.

Dla stłumienia pożaru oleju w urządzeniach zawierających większe jego ilości można stosować na przykład:

- d) Odpływ oleju do dołu wypełnionego tłucznem (żwirem) i dostatecznie odwodnionego, albo zaopatrzonego w grubą warstwę żwiru (tłuczni) na ruszcie metalowym.
- e) Odpływ oleju do dołu lub ścieku za pomocą rurociągu posiadającego zamknięcie syfonowe.

Dla zapobiegania przedostawaniu się spalin do powietrza wentylacyjnego można stosować na przykład:

- f) Klapy lub zasuwki otworów wentylacyjnych, zamykane ręcznie lub samoczynnie, np.: po przepaleniu podtrzymującego je łatwopalnego sznura.

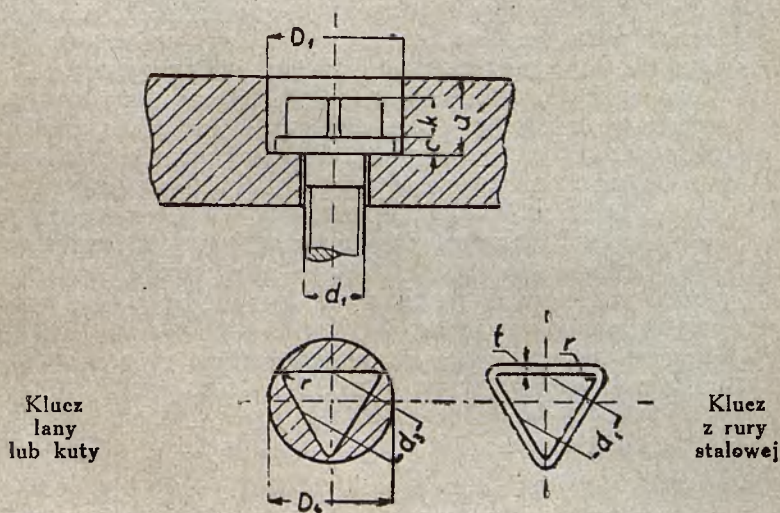
Należy pamiętać, że w oleju transformatorów i wyłączników zawsze tkwi niebezpieczeństwo pożaru, który może powstać wskutek jakiegoś uszkodzenia lub nieprawidłowego działania tych urządzeń, i że pożar taki w niekorzystnych warunkach obudowy pomieszczeń i ich przewietrzania może rozszerzyć się na pomieszczenie sąsiednie. Niebezpieczeństwo takie istnieje zwłaszcza przy wyłącznikach starych o niedostatecznej mocy odłączania zwarcia i zawodnych przekaznikach. Zabezpieczyć się przed takim pożarem można przez: a) stosowanie transformatorów suchych i wyłączników bezolejowych lub o małej ilości oleju, b) troskliwe czuwanie nad prawidłowym poziomem oleju i jego jakością, c) troskliwe czuwanie nad prawidłowym działaniem przekazników i automatów kontrolujących pracę transformatorów i wyłączników olejowych, d) stosowanie materiałów palnych w przestrzeni zasięgu płomienia zapalonego oleju.

4. Podział pomieszczeń pod względem dostępu osób.

Pomieszczenia, w których znajdują się urządzenia elektryczne, dzielą się pod względem możliwości dostępu osób niepowołanych na:

- a) Pomieszczenia ruchu elektrycznego zamknięte; są to pomieszczenia bez stałej obsługi, które mają być stale zamknięte na klucz i do których wstęp dozwolony jest tylko osobom kwalifikowanym i specjalnie do tego wyznaczonym przez kierownictwo ruchu.
- b) Pomieszczenia ruchu elektrycznego; są to pomieszczenia ze stałą obsługą podczas ruchu, które nie bywają zamknięte na klucz wtedy, gdy znajdują się w nich obsługa i które mogą być wtedy dostępne dla osób niepowołanych.
- c) Pomieszczenia wszelkie inne ogólnie dostępne, np.: podszybia, chodniki, filary, ściany, upadowe, dachy, pochylnie itp.

Jako zamknięcie na klucz uważa się zamek, którego otwarcie ręką lub za pomocą zwykłych narzędzi, jak kleszcze, śrubokręt i zwykły klucz do śrub, nie jest możliwe. Warunkom powyższym odpowiada np.: zamek z zagłębionym czworokątem, trójkątem lub tp., który się otwiera kluczem sztorcowym (patrz rys. 1).



Rys. 1. Zamek z zagłębionym trójkątem.

Zaleca się stosować znormalizowane typy zamków wg rys. 1 (por. rys. 5).

Przykład wymiarów normalnych w mm.

d_1	D_1	D_4	a	d_2	t	c	k	r
25,4	50	46	27	25	3,5	5	18	2
12,7	28	25	16	12	2	3	9	1
5,0	13	12	8	7	1	1,3	4	—

§ 3. Podział urządzeń elektrycznych pod względem charakteru pracy.

1. Urządzenia elektryczne w podziemiach kopalń dzielą się w zależności od swego przeznaczenia i sposobu ustawienia na następujące rodzaje:

- Urządzenia *stałe*, ustawione w osobnych przeznaczonych dla nich pomieszczeniach i pozostające na tym samym miejscu, przynajmniej w ciągu całego roku od chwili uruchomienia, np.: główne rozdzielnie i transformatornie, pompy, kompresory, przetwornice, duże wentylatory itp.
- Urządzenia *czasowe*, ustawione w dowolnych pomieszczeniach i pozostające na jednym miejscu krócej niż 1 rok, np.: pompy i kołowroty w przodkach, niektóre rynny potrząsane oraz niektóre maszyny podane pod a).
- Urządzenia *przenośne*, posiadające budowę przystosowaną do łatwej i częstej zmiany miejsca pracy i do tego celu zaopatrzone w odpowiednie uchwyty, ramy, podwozia na kołach itp., odłączane od napięcia podczas przenoszenia, np.: przewożne kompresory, pompy, pompy szybowe, niektóre kołowroty, transformatory, przetwornice do spawania, rynny potrząsane, wentylatory lutniowe itp.
- Urządzenia *ruchome*, zmieniające swe położenie podczas pracy pod napięciem, np.: wrębówki, bagry, maszyny do ładowania wozów itp.
- Urządzenia *ręczne*, trzymane podczas pracy pod napięciem w rękach, np.: wiertarki, małe wrębówki itp.

§ 4. Zabezpieczenie urządzeń elektrycznych od dotyku i szkodliwych wpływów otoczenia.

1. Zasady ochrony przed dotknięciem i uszkodzeniem.

Wszystkie części, prąd wiodące, gołe i izolowane (maszyn, transformatorów, przyrządów, rozdzielnic i przewodów) muszą

być chronione jednym ze sposobów podanych w p. 2 lub 3. Rodzaj wymaganej ochrony zależy od miejsca ustawienia i od warunków pracy danego urządzenia, a wskazany jest w poszczególnych rozdziałach przepisów.

Jeżeli chodzi o urządzenia, dla których nie ma specjalnych wymagań, to ochrona przed dotknięciem i uszkodzeniem ma być wykonana wg zasad podanych w następującej tabeli:

Napięcie	W y s o k o ś ć	Części gołe			Części izolowane		
		a	b	c	a	b	c
niskie	1,8 m lub wyżej	+	+	p	+	+	+
	poniżej 1,8 m .	+	p	u	+	+	p
wysokie	2,5 m lub wyżej	+	p	—	+	p	—
	poniżej 2,5 m .	p	u	—	p	p	—

W tabeli powyższej oznaczają:

wysokość części prąd wiodących nad podłogą, spagiem lub główką szyny,

a, b, c rodzaje pomieszczeń według klasyfikacji § 2 p. 4a, b, c,

— niepotrzebna żadna ochrona przed dotknięciem,

p potrzebna ochrona przeciwprzypadkowemu dotknięciu,

u potrzebna ochrona przeciw umyślnemu dotknięciu,

— nie wolno wcale stosować.

Tabela powyższa nie dotyczy kabli w pancerzu z taśmą lub drutów stalowych, przewodów kabelkowych w uzbrojeniu lub pancerzu stalowym, przewodów giętkich w mocnej oponie gumowej oraz urządzeń elektrycznych o budowie całkowicie zamkniętej według p. 2e, które mogą być stosowane wszędzie z tym zastrzeżeniem, iż w pomieszczeniach ogólnie dostępnych (§ 2, p. 4c) otwieranie części osłony, przeznaczonych do kontroli lub obsługi urządzeń wysokiego napięcia, powinno być możliwe tylko za pomocą specjalnych narzędzi.

Dla przejść obowiązuje przy wysokim napięciu wysokość 2,5 m (PNE/10 § 15).

Ochrona przed dotknięciem jest zbyteczna w następujących wypadkach:

- a) Dla części gołych prąd wiodących w urządzeniach pracujących przy napięciu nieprzekraczającym 25 V, umieszczonych na dowolnej wysokości nad spagiem lub podłogą.
- b) Dla części gołych prąd wiodących w urządzeniach o napięciu nieprzekraczającym 42 V, umieszczonych na wysokości co najmniej 1,8 m.
- c) Dla przewodów ślizgowych kolejek elektrycznych, wykonanych zgodnie z wymaganiami § 15 p. 1.

2. Rodzaje ochrony.

Części gołe i izolowane prąd wiodące lub części wirujące urządzeń elektrycznych (maszyn, transformatorów, przyrządów, rozdzielni, przewodów) można chronić przed dotykiem i wpadaniem ciał obcych lub przeciw kapiącej albo pryskającej wodzie za pomocą osłon, które tworzą albo składową część urządzenia, albo oddzielną część umocowaną na urządzeniu lub w jego sąsiedztwie w ten sposób, że zapewniają dostateczną ochronę.

Osłony mogą zapewniać następującą ochronę przed dotykiem, wpadaniem ciał obcych lub wodą:

- a) Ochrona przed przypadkowym dotknięciem — przypadkowy dotyk jest utrudniony. Ochronę przed przypadkowym dotknięciem można osiągnąć także za pomocą ogrodzenia lub umieszczenia niebezpiecznego przedmiotu na przepisanej wysokości.
- b) Ochrona przed umyślnym dotknięciem — umyślny dotyk jest uniemożliwiony bez użycia narzędzi lub przemocy.
- c) Ochrona przed wodą kapiącą — chroni od spadających pionowo kropli wody i ciał obcych.
- d) Ochrona przed pryskającą wodą — chroni przed wodą lub wpadaniem ciał obcych w dowolnym kierunku.
- e) Ochrona kombinowana — obejmuje równocześnie kilka ochron spośród a) — d). W wykonaniu zupełnie zamkniętym, które obejmuje wszystkie rodzaje ochrony a) — d), żadna część osłony nie powinna się dać otworzyć bez narzędzia. Wykonanie zupełnie zamknięte nie chroni całkowicie wnętrza przed gazem, kurzem, parą i wilgocią.

Osłona musi posiadać dostateczną wytrzymałość mechaniczną. Nie wolno stosować osłon ochronnych z tektury lub innego materiału mało odpornego. Drzewo może być stosowane

dla osłony drutu jezdnych kolejek elektrycznych oraz w wyjątkowych wypadkach dla urządzeń prowizorycznych w miejscach suchych.

3. Rodzaje budowy dla warunków specjalnych.

Urządzenia elektryczne (maszyny, transformatory, przyrządy), przeznaczone do pracy w warunkach specjalnych, w których części prąd wiodące lub wirujące narażone są na szkodliwe wpływy przestrzeni otaczającej, dzieją się pod względem sposobu wykonania ochrony, jak następuje:

- a) Budowa wzmocniona chroni urządzenie od uszkodzeń przez zastosowanie przy budowie większej pewności mechanicznej i elektrycznej. Szczegóły budowy podane są w § 28.
- b) Budowa pyłoszczelna polega na zastosowaniu specjalnej osłony wnętrza lub części wirujących, oraz konstrukcji łożysk i doprowadzenia prądu nieprzepuszczającej pyłu; zupełnie szczelna na wilgoć i gaz osłona taka nie jest. Szczegóły budowy podane są w § 29.
- c) Budowa zupełnie wodoszczelna — urządzenie nawet zanurzone w wodzie może pracować dowolnie długo.
- d) Budowa ognioszczelna wytrzymuje wybuch, który powstał wewnątrz osłony i zapobiega przedostaniu się płomieni do atmosfery otaczającej. Wszystkie części prąd wiodące, gołe i izolowane, osłonięte są jednym ze sposobów podanych w części IV.

§ 5. Izolacja i uziemienie

1. Izolacja.

Wszystkie części izolowane maszyn, transformatorów i przyrządów, niezanurzone w oleju, mają posiadać izolację specjalnie odporną na wilgoć (np.: grubsze owinięcie i nasycenie uzwojeń specjalnym lakierem. Wyjątki dopuszczalne są dla miejsc suchych.

Materiał na izolatory, podstawki i podkładki, służące do umocowania gołych części prąd wiodących, musi być wytrzymały mechanicznie i elektrycznie, nienasiąkalny i trudno palny. Płyty z marmuru, łupku, azbesto-cementu itp. wolno stosować tylko w suchych pomieszczeniach na powierzchni przy niskim napięciu, w innych zaś wypadkach tylko w oleju.

Twarde drzewo odpowiednio nasyczone może być stosowane do umocowania gołych części prąd wiodących przy napięciu do 600 V tylko tam, gdzie ze względów mechanicznych zastosowanie innych materiałów izolacyjnych nie jest wskazane i gdzie istnieje pewność, iż temperatura drzewa nie przekroczy 50° C

(np.: nastawniki, odbieraki prądu elektrowozów itp.). Dla napięć wyższych drzewo musi być zanurzone w oleju.

2. Uziemienie.

Wszelkie części metalowe urządzeń elektrycznych i ich osłon, nie będące normalnie pod napięciem, muszą być uziemione przy urządzeniach o napięciu roboczym powyżej 42 V. Części takich wolno nie uziemiać przy niskim napięciu, o ile znajdują się one na wysokości ponad 1,8 m nad podłogą, podestem lub tp., i nie potrzebują być dotykane w czasie, gdy urządzenia same są pod napięciem. Ochronnych koszuw lamp, które są umocowane na izolowanej oprawie, uziemiać nie należy.

Części metalowe innych urządzeń, znajdujące się w tym samym pomieszczeniu na odległości dosięgu ręką od urządzeń elektrycznych i wystawione na przypadkowe dotknięcie (np.: konstrukcje żelazne, rurociągi itp.), muszą być połączone między sobą i z przewodem uziemiającym.

W pomieszczeniach pod ziemią, w których osiągnięcie dobrego uziemienia jest utrudnione, należy stosować kilka uziemień na raz; w każdym razie należy, o ile możliwości korzystają z rurociągów wodnych kopalnianych jako ziemi, można również korzystać z szyn kolejek elektrycznych, ścieków, żoپی itp. Poszczególne uziemienia tego samego urządzenia muszą być pomiędzy sobą dokładnie połączone przewodami. Płaszcz ołowiany i pancerz żelazny kabli oraz płaszcz metalowy przewodów kabelkowych muszą być uziemione; płaszcz ołowiany i pancerz żelazny kabli mogą być użyte również za przewód uziemiający dla innych urządzeń, który jednak nie może służyć jako jedyne uziemienie.

Jeżeli w powyższy sposób nie da się osiągnąć dobrego uziemienia, to należy przewidzieć osobny przewód lub specjalną żyłę w kablu dla uziemienia maszyn i przyrządów i prowadzić taki przewód aż do miejsca, gdzie można osiągnąć dobre uziemienie. Opór uziemienia ma być jak najmniejszy, na ogół nie powinien on przekraczać kilku omów.

Do uziemienia można używać miedzi lub żelaza, w miejscach ogólnie dostępnych lepiej żelaza. Najmniejszy przekrój przewodów uziemiających miedzianych musi być 16 mm², żelaznych 50 mm². Uziemiacze płytowe mają mieć powierzchnię czynną co najmniej 0,75 m². Grubość płyt miedzianych ma wynosić co najmniej 3 mm, żelaznych więcej. Zamiast płyt żelaznych wolno używać uziemiaczy innego kształtu o takiej samej łączności powierzchni czynnej.

3. Inne rodzaje zabezpieczeń zastępujących uziemienie.

Jeżeli wykonanie dobrego uziemienia metalowych części osłon lub kadłubów napotyka na duże trudności lub osiągalny

opór uziemienia nie zapewnia dostatecznego bezpieczeństwa, ma być stosowany jeden z następujących sposobów zapobiegania niebezpieczeństwu porażenia:

- a) Zapewnić dla obsługi w bezpośredniej bliskości osłon metalowych dostateczną izolację względem ziemi. Dostateczną izolację obsługi względem ziemi osiągnąć można przez wykonanie chodnika lub podłogi dokoła urządzeń elektrycznych na szerokości dosięgu z materiału dobrze i pewnie izolującego, odpowiednio do wysokości napięcia roboczego; w tym wypadku muszą być oddzielne osłony urządzeń elektrycznych tak umieszczone, aby nie było możliwe równoczesne dotknięcie 2 różnych między sobą elektrycznie niepołączonych osłon, a same osłony lub kadłuby maszyn i przyrządów mogą nie być uziemione. Sposób ten może zapewnić dostateczne bezpieczeństwo przy niskim i wysokim napięciu.
- b) Zaopatrzyć całe urządzenie elektryczne wraz z częściami metalowymi, nie będącymi normalnie pod napięciem, w osłonę z materiału izolacyjnego trwałego i nienasiąkalnego; szczególnie troskliwie izolować rękojeści, a mianowicie tak, że albo się całą rękojeść wykonywa z materiału izolacyjnego, albo też rękojeść metalową powleka się specjalną masą izolacyjną. Sposób ten może zapewnić dostateczne bezpieczeństwo przy niskim napięciu i wysokim napięciu do 600 V.
- d) Stosować specjalne wyłączniki ochronne, których celem mator musi mieć w tym wypadku oddzielne uzwojenia dla obu napięć, jako kadłub ma być uziemiony, instalacja musi być wykonana zgodnie z przepisami budowy urządzeń elektrycznych prądu silnego. Sposób ten nadaje się specjalnie do odbiorników prądu zmiennego niewielkiej mocy.
- d) Stosować specjalne wyłączniki ochronne, których celem jest natychmiastowe samoczynne wyłączenie przyrządu lub silnika spod napięcia, jeżeli napięcie osłony lub kadłuba względem ziemi przekroczy określoną wartość, niebezpieczną dla życia. Sposób ten może zapewnić dostateczne bezpieczeństwo tylko przy niskim napięciu.

4. Ziemia jako przewodnik.

Zabrania się używać samej ziemi jako przewodu powrotnego.

5. Uziemienie punktu zerowego.

Punktu zerowego sieci zasadniczo uziemiać nie należy; jedynie w wypadku, gdy osiągalny opór uziemień punktu zerowego sieci i metalowych osłon odbiorników będzie tak mały, że zapewni niezawodne działanie zabezpieczających dany obwód prawidłowo dobranych bezpieczników lub automatów przetężniowych i wyłączników ochronnych, zaleca się stosować takie uziemienia.

II. PRZEPISY BUDOWY

DLA POMIESZCZEŃ BEZPIECZNYCH POD WZGLĘDEM WYBUCHOWYM W PODZIEMIACH KOPALŃ

§ 6. Maszyny i transformatory.

1. Prądnice i silniki oraz ich przyrządy rozruchowe muszą być zbudowane lub ustawione w sposób wykluczający możliwość zapalenia obudowy pomieszczeń, zapewniający im dobre przewietrzanie i zabezpieczający je od ściekającej lub tryskającej wody oraz pyłu, w stopniu zależnym od warunków danego pomieszczenia. Najmniejsza odległość części prąd wiodących, nieosłoniętych, od obudowy drewnianej pomieszczeń ma wynosić przy niskim napięciu 0,5 m, a przy wysokim napięciu 1 m.

2. Każdy silnik ma posiadać swój własny wyłącznik, znajdujący się w miejscu obsługi mechanizmu.

3. Transformatory olejowe nieposiadające osłony części prąd wiodących przed umyślnym dotknięciem, mogą być ustawiane tylko w pomieszczeniach ruchu elektrycznego (§ 2 p. 4a i b). Transformatory olejowe, posiadające osłonę całkowitą przed umyślnym dotknięciem (§ 4 p. 2b), mogą być ustawiane przy mocach 75 kVA i niżej — w dowolnych pomieszczeniach, przy mocach zaś większych — tylko w pomieszczeniach ruchu elektrycznego. Zależnie od mocy ustawionych transformatorów obudowa pomieszczeń ruchu elektrycznego ma być przy mocach: powyżej 200 kVA — ogniotrwała, powyżej 75 do 200 kVA — ognioodporna, 75 kVA i niżej: dla urządzeń stałych — ognioodporna, dla czasowych — dowolna.

Pomieszczenia dla transformatorów olejowych o mocy powyżej 75 kVA muszą posiadać urządzenia do tłumienia pożaru oleju (tłuczeń lub odpływ z syfonem, § 2 p. 3d lub e), w razie zaś większych trudności lokalnych ich wykonania — przynajmniej urządzenia do zapobiegania powstawaniu pożaru (przełączniki, § 2 p. 3a lub b).

4. Transformatory suche mają być ustawione wg wymagań p. 1.

5. Izolacja całego uzwojenia autotransformatorów musi odpowiadać wymaganiom stawianym dla napięcia wyższego.

§ 7. Przyrządy

1. Wszelkie przyrządy, wyłączniki, bezpieczniki itp. poza pomieszczeniami ruchu elektrycznego mają być budowy okapturzonej.

2. Wszystkie wyłączniki muszą posiadać ochronę przed dotknięciem i uszkodzeniem wg § 4 p. 1. Okapturzenie przyrządów wysokiego napięcia, ustawionych poza pomieszczeniami ruchu elektrycznego, powinno posiadać konstrukcję umożliwiającą otwarcie drzwiczek w okapturzeniu jedynie w stanie wyłączonym.

3. Przy napięciu powyżej 600 V na liniach, posiadających wyłączniki, muszą być oprócz tych wyłączników jeszcze osobne odłączniki, lub inne urządzenia równie niezawodne, wskazujące stan odłączenia, umieszczone przed samymi wyłącznikami, albo w niedalekiej od nich odległości w miejscu łatwo dostępnym; odłączniki te mają na celu podwójne zabezpieczenie przed dotknięciem wyłącznika lub bezpieczników, będących pod napięciem, oraz zabezpieczenie personelu zatrudnionego przy naprawach silnika lub wyłącznika przed nieoczekiwanym wyłączeniem napięcia z rozdzielni zasilającej. Dla równolegle łączonych kabli oraz przewodów okrężnych przy napięciu powyżej 600 V odłączniki muszą być umieszczone zarówno przed, jak też i za wyłącznikami. Odłączniki mogą być wspólne dla kilku wyłączników.

4. Dla zabezpieczenia obwodów od przetężeń prądu, przy wysokim napięciu dozwolone są w zasadzie tylko wyłączniki samoczynne nadmiarowe. Tylko dla odbiorników poniżej 100 kVA można stosować bezpieczniki, które muszą być zbudowane i ustawione w sposób zapewniający bezpieczeństwo obsłudze. W szczególności osłony bezpieczników powinny posiadać dostateczną wytrzymałość mechaniczną przy zwarcii; sposób wymiany bezpieczników powinien zabezpieczać obsługę przed dotknięciem części będących pod napięciem i działaniem łuku elektrycznego, a gdy wymaganie to nie może być spełnione, wymiana może odbywać się tylko po wyłączeniu napięcia.

5. W urządzeniach wttyczkowych, przeznaczonych do przyłączania urządzeń ruchomych ręcznych, muszą części znajdujące się pod napięciem posiadać ochronę od przypadkowego dotknięcia tak w stanie połączonym, jak i rozłączonym; wtyczka powinna być tak zablokowana mechanicznie z gniazdkiem, aby przypadkowe wyciągnięcie jej było niemożliwe.

Gniazdko i wtyczka mają być tak wykonane, aby przy włożeniu wtyczki uziemienie urządzeń przyłączonych było pewne i następowało wcześniej, niż połączenie styków prądowych.

6. Przy napięciach powyżej 600 V wolno stosować tylko przyrządy pomiarowe, przyłączone do obwodów wtórnych transformatorów miernikowych; obwody te muszą być uziemione. Wyjątek stanowią woltomierze statyczne dla pomiaru stanu izolacji w większych rozdzielniach

§ 8. Urządzenia rozdzielcze.

1. Urządzenia rozdzielcze muszą być wykonane z materiału ogniotrwałego i odpornego na wilgoć. Tablice i rozdzielnice powinny być zabezpieczone od wody skroplonej i kapiącej. Zabezpieczenie takie osiąga się przez osłonięcie urządzeń za pomocą daszków, wzmoczoną wentylację, lub ogrzanie pomieszczeń w celu zapobiegania skraplania wilgoci przesycającej powietrze pomieszczenia, wreszcie przez stosowanie wzmocnionej izolacji, np.: osłony olejowej lub większych typów izolatorów. Tablice rozdzielcze, zawierające nieosłonięte gołe części prąd wiodące, muszą być ustawione w pomieszczeniach o obudowie ognioodpornej. Dla urządzeń czasowych dopuszczalna jest zwykła obudowa z drzewa, jednak najmniejsza odległość jej od gołych części prąd wiodących ma wynosić przy niskim napięciu 0,5 m, a przy wysokim napięciu 1 m.

2. Gdy części gołe prąd wiodące umieszczone są w oddzielnych komorach (celkach), zamkniętych drzwiami lub osłoniętymi siatkami, to wystarczy taka szerokość przejścia, jaka jest niezbędna do swobodnego wykonania robót na miejscu; szerokość ta jednak nie może być mniejsza od 1 m. Przejście może mieć szerokość zmniejszoną do 0,6 m tylko w tym wypadku, gdy służy nie do wykonywania jakichkolwiek robót, a tylko do kontrolowania znajdujących się tam końcówek muf kablowych, szyn zbiorczych i przewodów łączeniowych, zabezpieczonych od przypadkowego dotknięcia.

Przy stosowaniu bezpieczników wysokiego napięcia, nie ochronionych osłonami żelaznymi, przejście za tablicą musi wynosić najmniej 1,25 m, a w razie rozmieszczenia bezpieczników po obu stronach przejścia — 2 m; bezpieczniki dla transformatorów miernikowych warunkowi temu nie podlegają.

3. W każdej rozdzielni przewody dopływowe muszą posiadać wyłączniki, odłączniki lub wyjmowane pod napięciem bezpieczniki, przy napięciu zaś powyżej 600 V bezwzględnie wyłączniki, pozwalające na wyłączanie obwodu pod obciążeniem. Gdy wszystkie odgałęzienia odchodzące od rozdzielni posiadają wyłączniki zezwalające na wyłączenie ich pod obciążeniem, to na dopływach wystarczą odłączniki lub wyjmowane bezpiecz-

niki. Odgałęzienia odchodzące od rozdzielni muszą być odłączalne na wszystkich biegunach i odpowiednio zabezpieczone, wyłączniki muszą być łatwo dostępne i wskazywać, czy są załączone czy wyłączone.

4. Szyny wysokiego napięcia, stanowiące części otwartych (nieokapturzonych) tablic rozdzielczych, nie mogą być otulone izolacją.

§ 9. Przewody i ich sprzęt.

1. Przewody gołe wolno stosować tylko na warunkach podanych w § 4 p. 1 (p. tabela).

2. Główne linie niskiego napięcia ułożone na stałe i wszelkie linie wysokiego napięcia powinny być wykonane kablami obołowionymi w pancerzu z taśmy lub drutów stalowych. Na ścianach i sufitach zaleca się stosowanie kabli bez juty obwijającej, zabezpieczonych od rdzy przez pomalowanie pancerza odpowiednią farbą ochronną. Pancerze i płaszcze ołowiane kabli muszą być łączone między sobą i z ziemią metalicznie. Połączenia pomiędzy poszczególnymi odcinkami kabla muszą być wykonane mufami, napełnionymi odpowiednią masą kablową (PNE/16) i połączonymi metalicznie z płaszczem i pancerzem kabla. Kable w chodnikach powinny być powieszone w odstępach 2 do 3 m (zależnie od grubości kabla) za pomocą szerokich wieszaków w ten sposób, ażeby te ostatnie nie uszkodziły kabla. Zaleca się łączyć pancerze poszczególnych odcinków kabla dodatkowego na zewnątrz mufy przewodem żelaznym ocynkowanym o przekroju 50 mm². Mufy muszą być umocowane osobno, aby nie obciążały kabla.

W takich wyrobiskach kopalni, gdzie skutek nacisku skał może zająć przesunięcie terenu, kable muszą być zawieszone z odpowiednim zwisem w celu ochrony od nadmiernego naciągu.

Należy unikać zakładania kabli w spągu, zwłaszcza w wypadkach, gdy kable mogą być narażone na działanie wody lub prądów błądzących. Przy układaniu kabli w chodnikach przewozowych należy zabezpieczać je przed uszkodzeniem od kolejonych wozów.

3. W szybach i chodnikach z upadem ponad 45° muszą być stosowane kable obołowione w pancerzu z drutów stalowych ocynkowanych lub obołowionych, albo też kable w pancerzu z taśmy żelaznej, zawieszone w taki sposób, aby nie były narażone na ciągnięcie (linka nośna). Rozstawienie zawieszkań kabla w pancerzu z drutów nie może przekraczać 6 metrów; na przestrzeni między dwoma umocowaniami kabel może być obciążony tylko ciężarem własnym.

4. Linie drugorzędne niskiego napięcia mogą być prowa-

dzzone przewodami izolowanymi na izolatorach, gałkach okapowych lub w metalowych rurkach (pancernych, gazowych itp.), najlepiej zaś przewodami kabelkowymi w panczerzu metalowym twardym lub przewodami górniczymi w mocnej oponie gumowej, odpowiednio zawieszonymi. Przewody izolowane nie mogą być gorszej jakości niż DG (PNE/5). Odległość od ścian i stropów przewodów izolowanych, prowadzonych na izolatorach lub gałkach, musi wynosić najmniej 5 cm, a rurek i przewodów kabelkowych — najmniej 2 cm.

Najmniejszy przekrój dla przewodów izolowanych, prowadzonych na izolatorach lub gałkach, ma wynosić $2,5 \text{ mm}^2$, a w rurkach i dla przewodów kabelkowych — $1,5 \text{ mm}^2$.

Przewody izolowane, prowadzone na izolatorach lub gałkach, znajdujące się nad spągiem na wysokości mniejszej niż 2 m, muszą być zabezpieczone za pomocą przewiewnej osłony ogniotrwałej od przypadkowego dotknięcia oraz uszkodzeń.

5. Rurki metalowe i rurki izolacyjne pancerne muszą być tak wykonane, aby zdołały się oprzeć przewidywanym wpływom mechanicznym i chemicznym. Rurki metalowe należy łączyć na gwint i uziemić.

6. Przewody do urządzeń przenośnych, ruchomych i ręcznych, mają być wykonane jako specjalne przewody górnicze w oponie gumowej (OG) albo też, gdzie to jest niemożliwe, jako przewody giętkie w oponie gumowej (O, SP) lub sznury bębnowe (Sb), (PNE/5).

7. Do zasilania urządzeń elektrycznych przy pogłębianiu szybów, odtapianiu wyrobisk itp., należy stosować sznury bębnowe o konstrukcji pozwalającej na zwisanie przewodu bez dodatkowych umocowań lub sznury bębnowe zwykłe, zawieszane na osobnej stalowej linie nośnej.

8. Gdy przewody są narażone na działanie kapiącej wody, zużytego powietrza itp., muszą być wykonane jako kable obłożone lub też jako przewody giętkie w oponie gumowej o jakości nie gorszej niż O (PNE/5), a w razie potrzeby muszą być pomalowane odpowiednią masą zabezpieczającą.

§ 10. Lampy i ich sprzęt.

1. Do oświetlenia wolno stosować tylko napięcie niskie, a jedynie w wypadkach wyjątkowych napięcie wysokie poniżej 600 V, pobierane z istniejących instalacji kolejkowych prądu stałego.

2. Oprawy żarówkowe (świeczniki) bez kloszy ochronnych, wolno zawieszać tylko na wysokości zabezpieczającej je od dosięgu (najmniej 2,5 m). Przy zawieszaniu opraw na wysokości poniżej 2,5 m muszą być użyte lampy z kloszami ochronnymi.

Połączenie z przewodami musi znajdować się wewnątrz oprawy. Można nie dawać klosza, jeżeli zewnętrzne części oprawek są zrobione z materiału izolacyjnego nie tłukącego się i jeżeli wszelkie części prąd wiodące zabezpieczone są od dotknięcia. W miejscach, gdzie lampy narażone są na uszkodzenia mechaniczne, należy zaopatrzyć je w siatki ochronne. Zawieszanie lamp na przewodach doprowadzających jest zabronione.

Lampy, zasilane prądem stałym wysokiego napięcia, zawieszane na wysokości dosięgu, muszą mieć oprawki z materiału izolacyjnego, zabezpieczenia części prąd wiodących od dotknięcia klosze szklane i siatki ochronne.

3. Oprawki z wyłącznikiem oprawki Mignon, jak również zwieszaki sznurowe są wzbronione.

4. Wyłączniki do lamp nawet pojedynczych muszą odłączać je na wszystkich biegunach.

5. Przy pogłębianiu szybów i w miejscach mokrych wolno stosować do oświetlenia tylko napięcie niskie. Poszczególne lampy lub grupy lamp muszą być umieszczone w solidnych, szczelnie zamkniętych oprawach i zabezpieczone od uszkodzeń kratą lub inną ochroną metalową.

6. Przy używaniu lamp ręcznych w pomieszczeniach niebezpiecznych (mokre i ciasne pompownie, żompie itp.), wolno stosować tylko napięcie 24 V i niżej.

§ 11. Urządzenia przenośne.

1. Silniki i przyrządy urządzeń przenośnych mają posiadać budowę niemniej pewną, jak urządzenia stałe; przy częstej zmianie miejsca ustawienia zaleca się stosować przy ich budowie ochronę przed umyślnym dotknięciem (§ 4 p. 2b).

2. Urządzenia przenośne powinny być zasilane przewodami wymienionymi w § 9 p. 6 (OG, O, SP, Sb) o przekroju nie mniejszym niż 1,5 mm².

§ 12. Urządzenia ruchome i ręczne.

1. Do urządzeń ruchomych wolno stosować zasadniczo tylko napięcie niskie, a jedynie w wyjątkowych wypadkach dla jednostek o większej mocy napięcie wysokie do 600 V.

2. Dla urządzeń ręcznych wolno stosować prąd zmienny o napięciu nominalnym do 127 V lub prąd stały o napięciu powyżej 250 V między dwoma dowolnymi przewodami. Wyższe napięcie międzyprzewodowe, lecz nie więcej, niż 220 V na odbiorniku i nie więcej, niż 240 V u źródła prądu, dozwolone jest przy prądzie trójfazowym jedynie w miejscach suchych.

3. Budowa urządzeń ruchomych i ręcznych musi być zamknięta (§ 4 p. 2e), a wyłącznik lub przycisk do sterowania i rozrusznik zespolone z silnikiem w jedną całość. Wyłącznik musi odłączać na wszystkich biegunach.

4. Urządzenia ruchome i ręczne muszą być zasilane przewodami, wymienionymi w § 9 p. 6 (OG, O, SP, Sb) o przekroju nie mniejszym niż $1,5 \text{ mm}^2$ i posiadającymi oddzielną żyłę do uziemienia kadłubów i osłon; żyła uziemiająca musi odpowiadać normom na przewody (PNE/5).

5. Przewód ruchomy zasilający musi być dołączony do przyrządu za pomocą połączeń wtyczkowych według § 7 p. 5, koniec przewodu łączony z przyrządem ma posiadać gniazdko wtyczkowe, przyrząd zaś wtyczkę. Dla małych przyrządów (o mocy do 1 kW) przewód może być na stałe przymocowany do przyrządu i mieć na drugim końcu wtyczkę.

Łączenie odcinków przewodu ruchomego może być skuteczne jedynie za pomocą specjalnych sprzęgieł.

6. Każdy przyrząd ruchomy i ręczny o mocy powyżej 300 watów ma być zasilany od najbliższego gniazda wtyczkowego, zainstalowanego na stałe w sieci rozdzielczej niezależnym przewodem. Od przewodów ruchomych i przyrządów ręcznych odgałęzień wykonywać nie wolno.

7. W celu uniknięcia przenoszenia się miejscowych zaburzeń na całą sieć w kopalni pod ziemią, zasilającą urządzenia ruchome i ręczne, zaleca się podział tej sieci na małe okręgi, oddzielone od siebie elektrycznie przez zasilanie z oddzielnych transformatorów. Każdy z tych transformatorów winien być po stronie pierwotnej lub wtórnej zabezpieczony od przeciążeń.

§ 13. Urządzenia strzelnicze.

1. Jako źródła prądu do zapalania nabojów wolno używać zarówno specjalnych maszynek przenośnych ręcznych, przenośnych ogniów elektrycznych, jak również sieci prądu silnego niskiego napięcia.

2. Za przewody do zapalania nabojów uważane są przy strzelaniu za pomocą maszynek wszelkie przewody, stanowiące obwód strzelniczy i leżące pomiędzy maszynką i zapalnikami, a przy strzelaniu prądem z sieci prądu silnego — przewody leżące pomiędzy wyłącznikiem wymienionym w p. 5 i zapalnikami. Wymagania p. 5, dotyczące łączników, przy użyciu maszynek nie mają zastosowania.

3. Przewody do zapalania nabojów mają odpowiadać wymaganiom § 9 niniejszych przepisów, przy czym jednak naj-

mniej dopuszczalny przekrój wynosi $0,75 \text{ mm}^2$. Przepis ten nie dotyczy przewodów, stanowiących część składową zapalnika.

Na długości ostatnich 80 m przed zapalnikiem można stosować przewody powleczone gumą bez specjalnej osłony, a w miejscach suchych nawet przewody gołe złożone na podpórkach izolacyjnych. Drzewo suche może być w takich wypadkach uważane za izolację. Należy baczyć, aby przypadkowe zetknięcie się przewodów gołych z rurami, szynami itp. było niemożliwe.

4. Dla ochrony zapalników od wpływu prądów błądzących ma być w pobliżu zapalników założony na przewodach przyrząd zwierający, w miejscu zaś przyłączenia źródła prądu ma być stosowany drugi taki przyrząd.

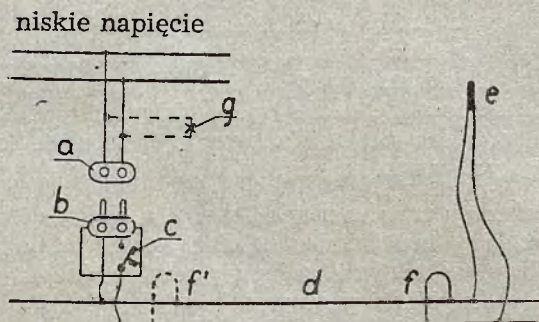
5. Przy stosowaniu prądu silnego do zapalania nabojęw przewody mają być przyłączone do sieci prądu silnego przez wyłącznik dla wszystkich biegunów i przerywacz, połączone w szereg. Wyłącznik i przerywacz mają być tak zbudowane lub umieszczone, aby uruchomienie ich mogło odbywać się tylko za pomocą specjalnych kluczy. Wyłącznik i przerywacz muszą być tak urządzone, aby nie można było ich pozostawić w stanie załączonym.

Zaleca się stosowanie urządzeń wskazujących obecność napięcia w przewodach głównych założonych na stałe, do których przyłącza się urządzenie strzelnicze. Układ przyrządów, wymienionych w pp. 4 i 5, podaje schematycznie rys. 2.

6. Przy pogłębianiu szybów przewodów do zapalania nabojęw ma być wykonany jako sznur bębnowy Sb (według ZNE/5); na długości ostatnich 80 m mogą jednak być stosowane przewody powleczone gumą bez specjalnej osłony. Wszelkie przewody prądu silnego, leżące w bezpośredniej bliskości przewodów strzelniczych, muszą posiadać uziemione opancerzenie metalowe lub mocną oponę gumową.

7. Przewody do zapalania nabojęw nie mogą być zespolone w przewodzie wielożyłowym z innymi przewodami prądu silnego.

8. W kopalniach, w których istnieje niebezpieczeństwo prądów błądzących, pochodzących od kolejek elektrycznych, uziemionego punktu zerowego transformatorów itp., zaleca się stosować tylko zapalniki elektryczne niewrażliwe na małe moce prądów błądzących.



Oznaczenia:

- f, f' — przyrządy zwierające,
- a — gniazdko,
- b — wtyczka jako wyłącznik (nie powinna się utrzymywać w gniazdku bez trzymania),
- c — przerywacz uruchamiany kluczem,
- d — przewody do zapalania nabojęw,
- e — zapalnik,
- g — wskaźnik napięcia.

Rys. 2. Schemat obwodu strzelniczego przyłączonego do sieci prądu silnego.

§ 14. Urządzenia sygnałowe.

1. Urządzenia sygnałowe dla każdego wyciągu szybowego muszą być zasilane z odrębnego źródła (akumulatory, przetwornice, transformatory, prostowniki), do którego nie może być dołączony żaden inny odbiornik prądu. Przewodów sygnałowych kilku urządzeń wyciągowych szybowych nie wolno łączyć w jednym kablu.

Urządzenia sygnałowe szybowe wolno zasiląć z sieci prądu silnego tylko wtedy, gdy nie ma żadnych bezpośrednich połączeń elektrycznych między urządzeniem sygnałowym, a siecią, a więc tylko przez transformator lub przetwornicę; zasilanie urządzenia sygnałowego przez przetwornicę jednotwornikową lub autotransformator (transformator o jednym uzwojeniu) jest niedopuszczalne.

Wyjątki od powyższych zasad są dopuszczalne dla wyciągów nie służących do przewozu ludzi.

2. W instalacjach sygnałowych w szybach przeznaczonych dla wyciągów do przewozu ludzi muszą być stosowane urządzenia wskazujące samoczynnie maszyniście zanik napięcia sygnałowego.

3. Przewody urządzeń sygnałowych szybowych muszą być wykonane jako kable opancerzone. Dla urządzeń sygnałowych w szybach i szybikach nieprzeznaczonych do przewozu ludzi wolno stosować także przewody kablowe o pancerzu metalowym lub przewody w mocnej oponie gumowej.

4. Łączniki przyciskowe do nadawania sygnałów mają być tak wykonane, aby przypadkowe połączenie było niemożliwe. Skrzynki rozdzielcze i przyrządy muszą mieć osłony otwierane za pomocą specjalnych narzędzi, o ile nie znajdują się w zamkniętych pomieszczeniach ruchu elektrycznego.

5. Urządzenia sygnałowe szybowe mają ponadto czynić zadość wymaganiom przepisów technicznych dla przewozu ludzi w szybach.

6. Do sygnalizacji na pochylniach i chodnikach wolno stosować tylko napięcie niskie. Przy napięciach nie wyższych niż 42 V wolno używać przewodów gołych na izolatorach lub gałkach izolacyjnych, przy czym przy napięciach wyższych niż 25 V przewody muszą być prowadzone na wysokości co najmniej 1,8 m nad spagiem lub pomostem dla przejścia ludzi. Przy napięciach wyższych niż 42 V wolno stosować tylko przewody izolowane, wykonane i prowadzone według zasad § 4.

Przy zastosowaniu przewodów gołych wolno używać ich do nadawania sygnałów przez zwykłe ich zetknięcie, bez stosowania specjalnych urządzeń kontaktowych.

Przy pobieraniu prądu od urządzeń sygnałowych z sieci przez osobny transformator, sieć sygnalizacyjna powinna być oddzielona elektrycznie i dostatecznie zabezpieczona od przerzutu napięcia wyższego, najlepiej przez szczególnie pewną izolację obu uzwojeń i uziemienie jednego z zacisków wtórnego uzwojenia (niższego napięcia) transformatora.

7. Przy prowadzeniu przewodów gołych w pobliżu przewodów prądu silnego muszą one być tak zbudowane i rozmieszczone, aby zetknięcie ich ze sobą, przerzut napięcia lub inne wzajemne uszkodzenia były uniemożliwione.

§ 15. Trakeja elektryczna.

1. Do przewozu elektrycznego za pomocą lokomotyw z górnym przewodem ślizgowym może być stosowany tylko prąd stały. Napięcie powyżej 600 V stosować nie wolno. Przewody jezdne muszą być zawieszone na wysokości co najmniej 1,8 m



ponad główką szyn przy prądzie stałym niskiego napięcia, a 2,2 m przy prądzie stałym wysokiego napięcia; o ile to jest niemożliwe w kolejkach już istniejących, to wolno stosować tylko odbieraki rolkowe, a przewody muszą być zaopatrzone w takie urządzenia, któreby chroniły ludzi od przypadkowego dotknięcia się do przewodu ślizgowego. Jako urządzenie ochronne może być uważana przy odbierakach rolkowych osłona boczna z dwóch desek, idących po obu stronach drutu jezdniego lub inna osłona równie bezpieczna; odstęp między deskami na odcinkach prostych nie może przekraczać 15 cm, drut musi leżeć co najmniej 5 cm powyżej dolnej krawędzi desek.

Na podszybiach przewody jezdne powinny być zawieszone na wysokości 2,0 m przy niskim, a 2,4 m przy wysokim napięciu; podczas regularnych zjazdów i wyjazdów załogi, przewody jezdne na odległości 20 m od szybu powinny być pozbawione napięcia.

Silniki elektrowozów niskiego napięcia prądu stałego muszą być zbudowane na napięciu nominalne nie wyższe niż 220 V, a maszyny zasilające — nie wyższe niż 250 V. Chwilowe wartości napięcia w takiej sieci przewodów trakcji elektrycznej nie mogą przekraczać 280 V.

2. Przewody jezdne muszą być dwukrotnie izolowane od ziemi lub zawieszone na izolatorach dwukloszowych. Odległość stropu od przewodu uniesionego przez odbierak elektrowozu nie może być mniejsza niż 50 mm. Najmniejszy przekrój przewodu jezdniego ślizgowego musi wynosić 50 mm^2 .

Rury, pancerze kabli itp. mają znajdować się na odległości co najmniej 15 cm od odbieraka w jego skrajnych położeniach.

Nie wolno używać przewodników gołych do połączeń poprzecznych przeznaczonych do wyrównania napięcia w przewodach jezdnych ślizgowych.

3. Sieć przewodów górnych ma być podzielona na sekcje za pomocą wyłączników sekcyjnych. Wyłączniki sekcyjne mają być stosowane w przybliżeniu co 1000 m.

Do obsługi wyłączników sekcyjnych mogą służyć tylko specjalne klucze. Stan łączenia wyłącznika sekcyjnego musi być widoczny z zewnątrz.

Podział przewodu górnego na sekcje ma być tak wykonany, aby odbieraki prądu lokomotyw nie mogły przerzucić napięcia przez przerwę na sekcję odłączoną, albo też odłączona sekcja musi być uziemiona.

Na odgałęzieniach muszą być umieszczone wyłączniki sekcyjne. Przewody zasilające muszą być odłączone od źródła prądu i od sieci przewodów górnych. Każdy przewód zasilający musi posiadać wyłącznik nadmiarowy.

4. Szyny kolei, na których chodzą elektrowozy, powinny ważyć co najmniej 15 kg na metr bieżący.

Szyny kolei, użyte na przewody odsyłowe, muszą być na złączach dokładnie połączone elektrycznie. Opór złącza elektrycznego na styku szyn nie może być większy, niż opór jednej szyny. Najlepsze wyniki daje pod tym względem spawanie złączy. Poza tym w odstępach co najwyżej 100 m szyny muszą być ze sobą połączone elektrycznie dostatecznie grubymi przewodami poprzecznymi. Największy zmierzony spadek napięcia w szynach przy ruchu normalnym nie może w żadnym punkcie kolejki przekraczać 20 woltów*).

Złącza powinny posiadać konstrukcję zapewniającą stale dobry styk, a użyte do ich budowy metale winny być odporne na korozję.

5. Wszystkie rury i pancerze kabli, leżące wzdłuż kolejki elektrycznej, muszą być w punktach końcowych kolejki i najmniej co 250 m połączone elektrycznie z szynami*).

6. Lampy, zasilane z przewodów górnych, muszą być jednym biegunem przyłączone bezpośrednio do szyn za pomocą mechanicznie pewnych przewodów i połączeń. Przy wysokim napięciu przewód łączący lampę z szynami musi być wykonany jako przewód izolowany i musi posiadać ochronę od uszkodzeń mechanicznych. Zabezpieczenie obwodów pojedynczych lamp od przetężeń nie jest wymagane.

7. Na stacjach, skrzyżowaniach i przejściach oraz początkach i końcach przewodów ślizgowych muszą być umieszczone tablice ostrzegawcze, które głoszą o niebezpieczeństwie przy dotknięciu przewodów górnych ślizgowych. Tablice te muszą być oświetlone w czasie, gdy przewód znajduje się pod napięciem

8. Na podszybiach i na większych stacjach kolejek zaleca się umieszczać zwieraki, umożliwiające wykonanie umyślnego zwarcia, które powoduje automatyczne odłączenie przewodu przez wyłącznik nadmiarowy w podstacji lub obniżenie napięcia w danym punkcie do granic nie zagrażających ludzkiemu życiu. Zwieraki powinny być zaplombowane w stanie wyłączonym.

9. Ludzi wolno przewozić w wózkach tylko za specjalnym zezwoleniem władz górniczych i po tych odcinkach, które mają urządzenia następujące:

Na przystankach w czasie wsiadania i wysiadania ludzi przewód jezdny musi być pozbawiony napięcia za pomocą wy-

*) Wymagania powyższe dla podziemi kopalń różnią się od wymagań, zawartych we „Wskazówkach ochrony urządzeń metalowych, znajdujących się w ziemi, od działania elektrolitycznego prądów błądzących” PNE/27, §§ 5 i 8.

łącznika; z wyłącznikiem tym należy połączyć lampki sygnałowe czerwone i zielone. Dopóki wyłącznik jest załączony, a przewód jezdny jest pod napięciem, mają się palić lampki czerwone; przy wyłączonym wyłączniku, gdy przewód jest bez napięcia, mają się palić lampki zielone. Lampki barwne muszą być w takiej ilości rozmieszczone, aby z każdego miejsca pociągu można było widzieć chociażby jedną lampkę.

Wózki muszą posiadać daszki dostatecznej szerokości na całej długości wózka.

O ile wózki posiadają daszki metalowe, to daszki te muszą być połączone metalicznie z podwoziem.

§ 16. Elektrowozy kopalniane.

1. Elektrowozy muszą posiadać silny hamulec ręczny, piasecznicę, dzwonek lub trąbkę ostrzegawczą oraz lampy z białym światłem dla obu kierunków jazdy.

Elektrowóz musi posiadać metalowy dach, aby zabezpieczyć kierowcę od dotknięcia przewodu jezdnego. Dach ten musi być połączony z podwoziem metalicznie. Dachy może nie być, gdy przewód jezdny znajduje się na wysokości co najmniej 2 m nad podłogą elektrowozu lub posiada osłonę podaną w § 15 p. 1 (boczne deski). Budka kierowcy musi posiadać wyjście z dwu stron. Kierowca musi widzieć drogę w kierunku jazdy bez wychylania się z budki.

2. Odbieraki pałkowe winny mieć użyteczną szerokość co najmniej 300 mm. Przy odchyleniach wysokości przewodu jezdnego od położenia normalnego w granicach do + 100 mm, odbierak powinien pracować bez zarzutu.

3. Między odbierakiem a pozostałą częścią urządzenia elektrycznego w elektrowozie należy w miejscu widocznym umieścić odłącznik, któryby jednak nie przerywał oświetlenia, albo też należy tak urządzić odbierak, aby można go było odciągać i zatrzymywać na stałe w stanie odciągniętym od drutu jezdnego ze stanowiska maszynisty.

4. Każdy elektrowóz musi być zaopatrzony w główny bezpiecznik topikowy lub samoczynny wyłącznik dla silników.

5. Każdy elektrowóz musi posiadać zwierak łatwo dostępny dla kierowcy, umożliwiający w sposób bezpieczny wykonanie umyślnego zwarcia, które powoduje automatyczne odłączenie przewodu przez wyłącznik nadmiarowy w podstacji lub obniżenie napięcia w danym punkcie do granic nie zagrażających życiu ludzkiemu.

6. Korby nastawnika i przełącznika kierunku jazdy muszą być tak urządzone, aby mogły być wyjmowane tylko w położeniach zerowych. Wałki nastawników i przełączników powinny mieć końce wykonane lub oprawione w ten sposób, aby obracanie ich było możliwe tylko za pomocą przynależnej korby. Prócz tego wałki te muszą być ze sobą tak zablokowane, aby przy zerowym położeniu przełącznika wyprowadzenie nastawnika z położenia zerowego było niemożliwe i aby odwrotnie, wyprowadzenie przełącznika z położenia zerowego było możliwe tylko wtedy, gdy nastawnik jest w położeniu zerowym.

7. Wszystkie części wyprawy elektrycznej elektrowozów będące pod napięciem, z wyjątkiem roboczej części odbieraków, muszą być osłonięte od dotknięcia przez odpowiednie osłony lub izolację. Osłony nastawników powinny być wyłożone wewnątrz azbestem lub innym materiałem o podobnych właściwościach fizycznych.

8. Do nastawników i odbieraków prądu można stosować odpowiednio nasycone drzewo jako materiał izolacyjny.

9. Przewody na elektrowozie, wiodące prądy jezdne, muszą posiadać przekroje, odpowiadające nominalnemu prądowi bezpieczników, albo przekroje większe. Przewody dla prądów do hamowania mają być przynajmniej tej samej grubości, co przewody prądów jezdnych.

Przekroje przewodów z miedzi przewodowej do prądów jezdnych wyznacza się według tablicy następującej:

Przekrój mm ²	Nominalne natężenie prądu bezpiecznika A
10	60
16	80
25	100
35	125
50	160
70	200
95	225
120	260

Wszelkie inne przewody należy wyznaczać według § 24 Przepisów budowy i ruchu (PNE/10).

10. Przewody izolowane w elektrowozach należy tak zakładać, aby ich izolacja nie mogła się przetrzeć w miejscach umo-

cowania i przejściach przez ścianki, ani uszkodzić od ciepła z sąsiednich oporników.

Izolowane przewody biegnące obok siebie można zakładać albo w postaci przewodu wielokrotnego otoczonego wspólną oporną ochronną, któraby nie dopuszczała do tarcia wzajemnego poszczególnych przewodów, albo też w postaci przewodów pojedynczych.

11. Przewody prowadzące do ziemi oraz przewody obwodu hamowania nie mogą być zabezpieczone, a w razie potrzeby wyłączania powinny być wyłączone tylko w nastawniku.

12. W wypadku zasilania elektrowozów przewodami ruchomymi, nawiniętymi na bęben, jakość tych przewodów nie może być gorsza niż Sb (PNE/5).

III. PRZEPISY BUDOWY

DLA POMIESZCZEŃ NIEBEZPIECZNYCH POD WZGLĘDEM

WYBUCHOWYM W PODZIEMIACH KOPALŃ

§ 17. Postanowienia i uwagi ogólne.

1. Rodzaj mieszanki wybuchowej.

Niebezpieczeństwo wybuchu powstaje, gdy ze względów lokalnych lub ruchowych wytworzy się wybuchowa mieszanka niektórych substancji palnych z powietrzem i nagromadzi się w ilości niebezpiecznej.

Substancje palne, wytwarzające z powietrzem mieszaninę wybuchową i spotykane w zakładach górniczych, są następujące:

- a) Gazy kopalniane: metan i gazy pożarowe.
- b) Gaz koksowy.
- c) Pary benzyny i benzolu oraz gazy techniczne: wodór, acetylen itp.
- d) Pył węglowy w stanie skłonnym do wybuchu.

Mieszanka staje się wybuchową, gdy zawartość substancji palnych w powietrzu znajdzie się w określonych granicach. Granice te dla różnych substancji są różne.

2. Stopień niebezpieczeństwa pomieszczenia.

Stopień niebezpieczeństwa powstania wybuchu zależy przede wszystkim od stopnia prawdopodobieństwa utworzenia się mieszanki wybuchowej. Pomieszczenia lub ich części, w których mogłaby utworzyć się, lub do których mogłaby przedostać

się mieszanika wybuchowa, dzieli się według stopnia prawdopodobieństwa gromadzenia się mieszaniki wybuchowej, jak następuje:

- a) Pomieszczenia ze stopniem niebezpieczeństwa *a*, w których nagromadzenie mieszaniki wybuchowej, a tym samym i niebezpieczeństwa wybuchu, jest wykluczone.
- b) Pomieszczenia ze stopniem niebezpieczeństwa *b*, w których istnieje możliwość tworzenia się mieszanek wybuchowych, w których jednak w normalnych warunkach przewietrzania zawartość substancji palnych w powietrzu daleko jest od granic niebezpiecznych, a samo przewietrzanie jest niezawodne.
- c) Pomieszczenia ze stopniem niebezpieczeństwa *c*, w których istnieje stale możliwość tworzenia się mieszanek wybuchowych, a zapobiegają gromadzeniu się ich jedynie mniej niezawodne pomocnicze urządzenia wentylacyjne.

O stopniu niebezpieczeństwa danego pomieszczenia decydują władze górnicze.

Do kategorii pomieszczeń ze stopniem niebezpieczeństwa *a* należą w kopalniach pomieszczenia wymienione w § 2 p. 1 A a. W podziemiach kopalń z gazami (§ 2 p. 1 A b, c) do kategorii tej należą pomieszczenia, w których zawartość metanu nie przekracza nigdy 0,5% na objętość.

Do kategorii pomieszczeń ze stopniem niebezpieczeństwa *b* należą w podziemiach: chodniki, filary, ściany i inne miejsca z małym wypływem gazu, przewietrzane strumieniem powietrza wentylatorów głównych lub wentylacji naturalnej, tak intensywnie, iż zawartość metanu nie przekracza w nich, przy normalnych warunkach wentylacji, 10%. Małych wentylatorów pomocniczych, jak np. lutniowych itp., nie można uważać za dostatecznie pewny sposób wentylacji w znaczeniu niniejszego punktu klasyfikacji.

Do kategorii pomieszczeń ze stopniem niebezpieczeństwa *c* należą w podziemiach kopalń takie przodki robót górniczych i chodniki znajdujące się w wylotowym strumieniu wentylacyjnym, w których zawartość metanu, nawet przy normalnych warunkach wentylacji, może osiągnąć więcej niż 1%.

3. Części podlegające zabezpieczeniu.

Części urządzeń elektrycznych prąd wiodące, gołe lub izolowane, mogą spowodować wybuch, jeżeli ich nagrzanie przekroczy temperaturę zapłonu mieszaniki wybuchowej lub jeżeli powstaną na nich iskry, albo łuk elektryczny. Zależnie od stopnia niebezpieczeństwa zapalania mieszaniki wybuchowej, części te dzieli się, jak następuje:

- a) Części prąd wiodące, które mogą spowodować zapalenie mieszanki w ruchu urządzeń tylko w wyjątkowych wypadkach. Są to części, na których mogą powstać iskry, łuk lub niebezpieczne nagrzanie, jedynie przy nienormalnych warunkach pracy, np.: przy przeciążeniach lub uszkodzeniach (wszelkie kable, uzwojenia, zaciski, złączka, elementy galwaniczne, baterie akumulatorów itp.).
- b) Części prąd wiodące, które mogą spowodować zapalenie mieszanki podczas ruchu urządzeń w każdej chwili. Są to części, na których mogą powstawać iskry, łuk lub niebezpieczne nagrzanie, w normalnych warunkach pracy (pierzście silników, komutatory, styki wyłączników i przyrządów regulacyjnych, stopki bezpieczników, przerywacze dzwonków, kolektory induktorów, większość połączeń wtyczkowych i oprawek żarówek).

4. Zabezpieczenia przed wybuchem.

Aby uniemożliwić wywołanie wybuchu, zabezpiecza się części urządzeń elektrycznych prąd wiodące, zależnie od miejscowych warunków, jednym z opisanych w rozdziale IV sposobów, którymi są:

- a) Budowa wzmocniona wg § 28: pewność mechaniczna i elektryczna urządzeń zostaje zwiększona.
- b) Osłona pyłoszczelna wg § 29: osłona nie przepuszcza pyłu.
- c) Osłona szczelna wg § 30: osłona wytrzymuje wybuch wewnętrzny i uniemożliwia przeniesienie się jego na zewnątrz.
- d) osłona płytkowa wg § 31: osłona wytrzymuje wybuch wewnętrzny i uniemożliwia przeniesienie się jego na zewnątrz.
- e) Osłona olejowa wg § 32: urządzenie zanurzone jest w oleju izolacyjnym.
- f) Osłona przewietrzana wg § 33: urządzenie umieszczone pod osłoną, przewietrzane jest powietrzem świeżym lub oczyszczonym.

Urządzenia posiadające budowę przeciwwybuchową wg jednego z powyższych sposobów, mają posiadać na specjalnej tabliczce lub na innej widocznej części osłony następujące skrócone oznaczenia:

Budowa wzmocniona	I
Osłona pyłoszczelna	II
„ szczelna	III
„ płytkowa	IV
„ olejowa	V
„ przewietrzana	VI

Osłony opisane pod c), d) i e) nie przepuszczają na zewnątrz płomienia powstałego wskutek wewnętrznego wybuchu i będą dalej nazywane osłonami ognioszczelnymi.

Zwykła budowa zamknięta (§ 4 p. 2e) nie chroni całkowicie wnętrza przy zmianach temperatury przed przenikaniem gazu, pary lub kurzu, nie może być przeto uważana jako zabezpieczenie przeciwko wybuchowi.

5. Wybór zabezpieczenia.

Urządzenia elektryczne (maszyny, przyrządy, kable itp.) w pomieszczeniach niebezpiecznych pod względem wybuchowym mają być tak zbudowane, ustawione i zabezpieczone, aby nie mogły spowodować wybuchu wskutek iskry, łuku elektrycznego lub nadmiernego nagrzania. Zabezpieczenie przed wybuchem w urządzeniach elektrycznych winno być tym pewniejsze, im większe jest prawdopodobieństwo, że jednocześnie z nagromadzeniem się mieszanki wybuchowej nastąpi sposobność do jej zapalenia (iskra, łuk, niebezpieczne nagrzanie). Jeżeli rodzaj zabezpieczenia nie jest specjalnie przepisany, to przy jego wyborze miarodajne są w pierwszym rzędzie następujące czynniki:

Rodzaj mieszanki wybuchowej (p. 1).

Stopień niebezpieczeństwa pomieszczenia (p. 2).

Rodzaj części urządzenia podlegającej zabezpieczeniu (p. 3).

Niezbędny stopień bezpieczeństwa uzyskuje się jednym z następujących sposobów:

a) Urządzenia elektryczne zwykłe, wykonane wg części II i przepisów ogólnych (PNE/10), ustawia się w pomieszczeniach ze stopniem niebezpieczeństwa *a* (p. 2a). Szczególnie zaleca się używać pomieszczeń o stopniu niebezpieczeństwa *a* do ustawiania niezbędnych urządzeń, mogących zawsze spowodować zapalenie mieszanki (wyłączniki, bezpieczniki, rozruszniki itp., p. 3b).

b) Jeżeli zachodzi potrzeba ustawienia urządzeń elektrycznych w pomieszczeniach niebezpiecznych, to należy wybrać miejsce z możliwie małym stopniem niebezpieczeństwa. Następnie należy wybierać takie rodzaje budowy urządzeń elektrycznych, przy których nie ma części, mogących spowodować w normalnym ruchu zapalenie mieszanki (p. 3b), tak więc np.: zaleca się stosować, o ile możliwości, silniki trójfazowe z wirnikiem zwartym.

c) W pomieszczeniach ze stopniem niebezpieczeństwa *b* części maszyn i przyrządów, mogące spowodować zapalenie mieszanki wybuchowej tylko w wyjątkowych wypad-

kach (p. 3a), muszą posiadać co najmniej budowę wzmocnioną wg § 28. Części, mogące stale powodować zapalenie mieszanek (p. 3b), muszą posiadać zależnie od miejscowych warunków osłonę wg §§ 30 do 33.

- d) W pomieszczeniach ze stopniem niebezpieczeństwa *a* wszelkie części urządzeń (p. 3a, b) muszą posiadać zależnie od miejscowych warunków osłonę wg §§ 30 do 33.
- e) Przewody elektryczne w pomieszczeniach ze stopniem niebezpieczeństwa *b* i *c* mają być wykonane i zabezpieczone w sposób podany w § p1.

6. Ograniczenia i wyjątki:

- a) Osłonę szczelną muszą posiadać urządzenia, których prąd nominalny jest tak mały, że bezpiecznik lub automat nie byłby w stanie ochronić ich skutecznie przed przeciążeniem. Wyjątek stanowią transformatory miernicze napięciowe w osłonie olejowej lub z uzwojeniem zalanym masą izolacyjną.
- b) Osłonę płytkową wolno stosować tylko przy gazach kopalnianych w pomieszczeniach z małą ilością pyłu. W drodze wyjątku osłonę tę wolno stosować do skrzyń lokomotyw akumulatorowych, pod warunkiem, że osłona ta przy każdym ładowaniu akumulatorów będzie dokładnie oczyszczona.
- c) Osłony olejowej nie wolno stosować do urządzeń ruchomych i ręcznych (§ 3d i e) oraz do urządzeń przenośnych, często zmieniających miejsce pracy i narażonych na wylanie oleju.
- d) Przepisy części III *nie dotyczą* następujących urządzeń ręcznych i umieszczanych na głowie lamp kopalnianych, dozwolonych przez władze górnicze, oraz takich urządzeń, dla których udowodniono próbami w sposób niezawodny, że iskry, powstające w nich przy normalnej pracy lub w wypadku uszkodzenia, nie mogą, nawet w najniekorzystniejszych warunkach, zapalić mieszanek wybuchowej. W tym wypadku należy baczyć, aby niebezpieczne iskry nie mogły powstać także pod wpływem indukcyjności lub pojemności przyłączonych obwodów.
- e) Inne sposoby zabezpieczenia przed wyubchem poza podanymi w niniejszych przepisach wolno stosować tylko w tym wypadku, jeżeli władze górnicze uznają je na podstawie wykonanych prób za wystarczające.

7. Wymagania dla różnych stopni niebezpiecznych pomieszczeń.

Urządzenia elektryczne w pomieszczeniach ze stopniem niebezpieczeństwa *a* muszą czynić zadość tylko wymaganiom części II; natomiast w pomieszczeniach ze stopniem niebezpieczeństwa *b* i *c* urządzenia elektryczne muszą czynić zadość ponadto wymaganiom przepisów części III w takim zakresie, w jakim przepisy te uzupełniają lub zmieniają postanowienia przepisów części II.

8. Badanie i ocena urządzeń elektrycznych. Rzeczoznawcy.

Wszystkie urządzenia elektryczne, przeznaczone do pracy w pomieszczeniach ze stopniem niebezpieczeństwa *b* lub *c*, muszą być przez wytwórcę poddane wszelkim próbom przewidzianym w polskich normach badania i oceny maszyn, przyrządów i przewodów elektrycznych, z uwzględnieniem zmian podanych w części IV (np.: mniejsze nagrzanie) i muszą posiadać zaświadczenie o wynikach tych prób. Zgodność z wymaganiami części III typów urządzeń elektrycznych, posiadających konstrukcje opisane w części IV i przeznaczonych do pracy w pomieszczeniach ze stopniem niebezpieczeństwa *b* i *c*, musi być stwierdzona przez miarodajną polską górniczą stację doświadczalną, zgodność zaś poszczególnych wyrobów z typami w powyższy sposób zatwierdzonymi — przez rzeczoznawcę, upoważnionego do tego przez władze górnicze, lub przez tę samą stację doświadczalną. Rzeczoznawca musi zbadać ponadto w urządzeniach stałych i czasowych, czy urządzenia te zostały ustawione na miejscu ich pracy zgodnie z wymaganiami części III. Dopiero po przeprowadzeniu wszystkich powyższych badań urządzenie elektryczne może być uruchomione.

§ 18. Maszyny i transformatory.

1. Prądnice, transformatory suche, silniki oraz ich przyrządy rozruchowe muszą być zbudowane i ustawione zgodnie z wymaganiami § 17 pp. 4 i 5.

2. Napędu pasowego wolno używać tylko w pomieszczeniach ze stopniem niebezpieczeństwa *b* i to tylko przy tak małych prędkościach pasa, przy których nie powstają wyładowania elektryczne.

3. Transformatory olejowe muszą być zbudowane i ustawione zgodnie z wymaganiami § 28 p. 8, względnie § 32, zależnie od stopnia niebezpieczeństwa pomieszczenia.

§ 19. Przyrządy.

1. Przyrządy (łączniki, bezpieczniki, wtyczki, rozruszniki, oporniki, przyrządy pomiarowe itp.) mają być zbudowane i ustawione zgodnie z wymaganiami § 17 pp. 4 i 5.

2. Samoczynne wyłączniki olejowe mogą być na razie aż do czasu powstania w Polsce odpowiedniej stacji badawczej zwolnione od próby bezpieczeństwa pod względem wybuchowym wg § 34 p. 4, jeżeli wyłącznik jest zbudowany na moc wyłączenia o 50% większą, aniżeli ta, na jaką jest narażony przy zwarciu i jeżeli jest ustawiony w pomieszczeniu o stopniu niebezpieczeństwa b.

3. Dla ochrony przed przeciążeniem należy przy wysokim napięciu stosować samoczynne wyłączniki nadmiarowe. Bezpieczniki wysokiego napięcia w osłonie szczelnej lub olejowej wolno stosować dla zabezpieczenia transformatorów mierniczych napięciowych.

4. Przyrządów pomiarowych w zwykłym wykonaniu wolno używać tylko wtedy, gdy są zamknięte w skrzyni zapewniającej ochronę wg § 17 pp. 4 i 5.

§ 20. Urządzenia rozdzielcze.

1. Stałe rozdzielnie winny się znajdować w pomieszczeniach bezpiecznych lub w najgorszym wypadku w pomieszczeniach ze stopniem niebezpieczeństwa b. Jeżeli znajdują się one w pomieszczeniach niebezpiecznych ze stopniem b, to muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami § 17 pp. 5c i e.

2. Każdy przewód, stały lub ruchomy, odgałęziony w rozdzielni lub punkcie rozdzielczym, musi posiadać urządzenie, odłączające przewód na wszystkich biegunach. Przewód musi być zabezpieczony przed przeciążeniem.

3. W pomieszczeniach ze stopniem niebezpieczeństwa b, przy napięciach roboczych 3 kV i niżej wolno stosować zwykle odłączniki nożowe, zaryglowane z wyłącznikiem w ten sposób, aby odłączenie ich pod prądem było niemożliwe. Jeżeli za odłącznikiem nie jest ustawiony wyłącznik, to odłączniki musi posiadać osłonę ognioszczelną z widocznym miejscem przerwy.

§ 21. Przewody i zabezpieczenia.

1. Gołych przewodów wolno używać tylko do uziemienia i do urządzeń sygnałowych pod warunkami wskazanymi w § 25.

2. Wszystkie przewody dla urządzeń stałych lub czasowych (§ 3a, b) muszą być prowadzone jako kable obołowione, opancerzone (typ KFt lub KFp), przewody pancerne lub przewody kabelkowe uzbrojone. W pomieszczeniach ruchu elektrycznego mogą być także stosowane przewody ogumowane w rurkach pancernych.

W miejscach narażonych na wpływy chemiczne przewody muszą być w każdym razie chronione płaszczem ołowianym, a pancierz musi być otoczony opłotem, nasyconym masą odporną na wpływy chemiczne.

3. Wszystkie przewody dla urządzeń przenośnych, ruchomych i ręcznych (§ 3 d, e) muszą być wykonane jako przewody w oponie gumowej górniczej OG.

4. Kable obołowione w pancerzu należy układać w jak największych długościach fabrykacyjnych, aby ilość muf kablowych była jak najmniejsza.

5. Poszczególne odcinki kabli obołowionych mają być łączone, odgałęziane i zakończone za pomocą muf kablowych. Mufy kablowe mają być wykonywane następująco:

a) W miejscach ze stopniem niebezpieczeństwa b można używać zwyczajnych muf, jednak wykonanych i zmontowanych szczególnie starannie.

b) W miejscach ze stopniem niebezpieczeństwa c wolno używać muf kablowych jak w punkcie a) tylko dla napięcia do 1000 V; dla napięcia ponad 1000 V muszą być stosowane mufy jak pod a), lecz zbudowane na napięcie rzędu wyższego.

c) Zamiast muf końcowych zalewanych masą wolno stosować zakończenia kablowe, podlegające na specjalnym obandażowaniu lub obołowieniu rozgałęzionych żył.

6. Puszki odgałęzieniowe i inny drobny materiał instalacyjny dla przewodów pancernych, przewodów kabelkowych i przewodów w oponie gumowej, mają odpowiadać pod względem wykonania i założenia następującym warunkom:

a) W miejscach ze stopniem niebezpieczeństwa b wolno używać zwykłego materiału, o ile odpowiada postanowieniom w § 28 p. 6.

b) W miejscach ze stopniem niebezpieczeństwa c materiał instalacyjny musi posiadać budowę ognioszczelną wg § 30. W paragrafie tym należy szczególnie zważać na punkty 2 do 9 i 15.

7. Dopuszczalne trwałe natężenie prądu dla przewodów pancernych, przewodów kabelkowych i przewodów w oponie gumowej, podane jest w PNE/10, § 24 p. 4, tabl. I. Dopuszczalne trwałe natężenie prądu dla kabli z papierową izolacją, podane jest w PNE/10, § 24 p. 4, tabl. II i III.

8. Zabezpieczenia nadmiarowe przewodów i kabli od trwałych przeciążeń, wykonane jako bezpieczniki lub przekładniki, mają odpowiadać wymaganiom ogólnym PNE/10, § 10, p. 2.

9. Przy krótkotrwałych przeciążeniach i zwarcjach urządzenie zabezpieczające przewód musi dostosować czas wyłączenia do najwyższego dopuszczalnego krótkotrwałego przeciążenia przekroju przewodu, przy tym czas ten ma wynosić nie więcej niż:

0,5 sek.	przy	110 A/mm ²
2,0 „	„	55 A/mm ²
10,0 „	„	25 A/mm ²

Uwaga. Przeciążenia te są tak obliczone, aby w podanym czasie temperatura przeciążonego przewodu nie przekroczyła 120°.

Dla kabli obołowionych z papierową izolacją poniżej 1000 V, obciążenia te, ale nie czasy, można podwyższyć o 25%.

10. Przy ruchu przerywanym i dorywczym o długich pauzach można przyjąć większe dopuszczalne obciążenie przewodów stosownie do PNE/10, § 24, p. 4, tabela I, kolumna 4 z podanymi tam ograniczeniami.

11. Dla przewodów nawiniętych na bębny należy zmniejszyć dopuszczalne trwałe natężenie prądu, przy ilości warstw nawiniętych:

1	do	57%
2	„	40%
3	„	33%
4	„	28%
powyżej 4	„	25%

trwałego natężenia prądu, podanego w PNE/10, § 24, p. 4, tab. I.

Odpowiednio zmniejszają się wartości prądów podanych w p. 8, natomiast wartości krótkotrwałego prądu wg p. 9 pozostają bez zmiany.

12. Wszystkie przewody muszą być zabezpieczone na swym początku i przy każdej zmianie przekroju. Zabezpieczenie może być również dostosowane od razu do najmniejszego przekroju. Przy stosowaniu bezpieczników musi być zabezpieczony każdy biegun. Przy wyłącznikach samoczynnych może pozostać jeden biegun bez przekaźnika tylko wtedy, gdy pozostałe przekaźniki zapewniają dostateczne zabezpieczenie obwodu.

13. Jeżeli zabezpieczenie chroni przewód wraz z odbiornikiem lub kilka przewodów rozgałęzionych, musi być ono dostosowane do najsłabszego z nich. Odnosi się to także do krótkich przewodów między zabezpieczeniem a odbiornikiem.

14. Wszystkie bezpieczniki używane w pomieszczeniach niebezpiecznych pod względem wybuchowym mają odpowiadać wymaganiom ogólnym § 28 albo § 30 lub § 32 niniejszych przepisów i normom na bezpieczniki.

15. Przekazniki (relais) używane w pomieszczeniach niebezpiecznych pod względem wybuchowym dla ochrony przed przeciążeniem muszą odpowiadać postanowieniom p. 12. Mogą być używane przekazniki momentalne, czasowo-zależne z momentalnym wyłączeniem przy zwarcu lub inne odpowiednie. Przekazników czasowo-niezależnych nie wolno używać.

16. Budowa przekazników musi odpowiadać wymaganiom § 28 p. 13, względnie § 30 albo § 32, a wybór przekazników ma się odbywać w myśl zasad, podanychw pp. 7, 8 i 9 niniejszego paragrafu.

§ 22. Lampy stałe i ich sprzęt.

1. Do oświetlenia wolno używać tylko niskiego napięcia.
2. W pomieszczeniach ze stopniem niebezpieczeństwa *b* muszą być stosowane lampy wykonane wg § 28, p. 11, a w pomieszczeniach ze stopniem niebezpieczeństwa *c* — wg § 30, p. 19.

§ 23. Urządzenia ruchome i ręczne.

1. Do urządzeń ruchomych wolno stosować tylko niskie napięcie. Wyższe napięcie nominalne aż do 600 V może być dopuszczone dla maszyn o wielkiej mocy tylko w pomieszczeniach ze stopniem niebezpieczeństwa *b*.

2. Części urządzeń ruchomych i ręcznych, na których w czasie normalnej pracy nie powstają iskry (np., silniki z wirnikiem zwartym), muszą posiadać, w pomieszczeniach ze stopniem niebezpieczeństwa *b*, co najmniej budowę wzmocnioną wg § 28 z osłoną zamkniętą, a w pomieszczeniach ze stopniem niebezpieczeństwa *c* — osłonę szczelną wg § 30. Wyłącznik i rozrusznik, względnie przycisk do sterowania na odległość, muszą być złączone z silnikiem w jedną całość i muszą posiadać zawsze osłonę szczelną.

3. Połączenia wtyczkowe, służące do przyłączenia przewodu ruchomego do odbiornika, mają być wykonane w miejscach ze stopniem niebezpieczeństwa *b* wg przepisów § 28, p. 12, a w miejscach ze stopniem niebezpieczeństwa *c* — wg § 30, p. 21. Tym samym przepisom muszą odpowiadać sprzęta poszczególnych odcinków przewodów ruchomych.

§ 24. Urządzenia strzelnicze.

Jako źródła prądu do zapalania nabojów wolno używać tylko specjalnych przenośnych ręcznych maszynek strzelniczych. Jedynie przy pogłębianiu szybów w drodze wyjątku może być dopuszczone stosowanie prądu silnego z sieci niskiego napięcia. Na inne wyjątki mogą zezwolić władze górnicze.

§ 25. Urządzenia sygnałowe.

1. Dzwonki, buczki, łączniki, skrzynie połączeniowe i rozdzielcze muszą odpowiadać wymaganiom § 17, p. 5b, c i d.

2. Urządzenia sygnałowe, które się uruchamia przez styk dwóch gołych drutów (§ 14, p. 6), wolno stosować tylko wtedy, gdy posiadają one specjalną konstrukcję, przy której powstanie iskry na gołych drutach jest wykluczone lub gdy pracują one przy tak niskim napięciu, że nie mogą wzniecać iskier zdolnych do zapalenia mieszanki wybuchowej (§ 17, p. 6b).

Źródła prądu (akumulatory, transformatory) oraz przewody zasilające przyrządów sygnałowych muszą odpowiadać warunkom § 17 p. 5c, d i e. Ochrona przed wybuchem musi być zachowana także przy wymianie akumulatorów.

§ 26. Trakcja elektryczna.

1. Elektryczne kolejki kopalniane z górnym drutem ślizgowym dopuszczalne są tylko w przekopach i chodnikach prowadzących świeże powietrze, o ile te chodniki można zaliczyć do pomieszczeń ze stopniem niebezpieczeństwa a.

2. Do przewozu elektrycznego dopuszczalne są w pomieszczeniach ze stopniem niebezpieczeństwa b i c elektrowozy akumulatorowe, a w pomieszczeniach ze stopniem niebezpieczeństwa b także elektrowozy zasilane przewodem ruchomym izolowanym dwubiegunowym; używanie szyn jako przewodu powrotnego jest wzbronione.

3. Przewóz ludzi w pomieszczeniach niebezpiecznych pod względem wybuchowym dozwolony jest tylko przy użyciu elektrowozów akumulatorowych.

4. Stacje do ładowania akumulatorów nie wolno umieszczać w pomieszczeniach ze stopniem niebezpieczeństwa c. Jeśli znajdują się one w pomieszczeniach ze stopniem niebezpiecznym b, to pomieszczenia te muszą być dobrze przewietrzane, a ich urządzenia elektryczne muszą być wykonane wg przepisów niniejszej części (III).

§ 27. Elektrowozy kopalniane.

1. Elektrowozy akumulatorowe oraz elektrowozy zasilane przewodem ruchomym muszą we wszystkich swych częściach odpowiadać wymaganiom § 17, p. 5c, d i e. Elektrowozy, które nie kursują po torach z górnym przewodem ślizgowym, mogą nie posiadać dachu. Pomiędzy źródłem prądu (akumulatory,

ruchomy przewód) a pozostałymi częściami urządzeń elektrycznych elektrowozu musi być zainstalowany na widocznym miejscu łącznik główny nie przerywający oświetlenia.

2. Elektrowozy akumulatorowe przeznaczone do pracy w pomieszczeniach o stopniu niebezpieczeństwa b lub c mają odpowiadać następującym warunkom. Napięcie robocze nie ma przekraczać 120 V. Lokomotywa oraz jej sprzęt nie powinny zawierać materiałów palnych, gdzie zaś zastosowania ich nie da się uniknąć, muszą one być osłonięte lub zabezpieczone w taki sposób, aby niebezpieczeństwo powstania ognia z jakiegokolwiek przyczyny było wykluczone. Wszystkie kable i połączenia elektryczne muszą być opancerzone lub zamknięte w szczelnych metalowych pudłach, odpowiadających warunkom § 30. Silnik, wyłącznik, nastawnik rozrusznika, bezpieczniki, połączenia wtyczkowe itp. muszą posiadać budowę wg § 30. Akumulatory mają posiadać osłonę płytkową wg § 31, umieszczoną nie tylko w wieku, lecz i na dnie skrzyni baterii, dla zapewnienia jej dobrego przewietrzania; osłona płytkowa ma być wykonana z materiału nie podlegającego niszczącym wpływom gazów elektrolitu. Ogniwa akumulatorów mają być od siebie i od skrzyni izolowane za pomocą niehygroskopijnych przekładek. Żadna część korpusu elektrowozu nie może być częścią obwodu elektrycznego.

IV. PRZEPISY BUDOWY I BADANIA MASZYN I PRZYRZĄDÓW ZABEZPIECZONYCH PRZED WYBUCHEM.

§ 28. Budowa wzmocniona.

1. Przy budowie wzmocnionej pewność mechaniczna i elektryczna urządzenia jest zwiększona w celu zmniejszenia prawdopodobieństwa uszkodzeń. Budowę wzmocnioną wolno uważać za wystarczające zabezpieczenie jedynie przy częściach urządzeń określonych w § 17, p. 3a.

2. Wszystkie części prąd wiodące, gołe i izolowane, mają być chronione za pomocą dostatecznie wytrzymałych mechanicznie i co najmniej ognioodpornych osłon przed umyślnym dotknięciem, uszkodzeniem, wpadaniem ciała obcych i wodą kapiącą (§ 4, p. 2). Przy wykonaniu osłon z dziurkowanej blachy lub siatki drucianej prześwit otworów musi być co najmniej taki, aby nie mógł przejść przez nie pręt grubszy od 8 mm. Osłona może chronić poszczególną część urządzenia lub kilka takich części razem (np.: skrzynki przyłączowe itp.).

3. Wszystkie śruby pokryw ochronnych, jak również śruby łączące części prąd wiodące, mają być w taki sposób wy-

konane, umieszczone i zabezpieczone, aby nie mogły się luzować w czasie, gdy urządzenie jest w ruchu. Wieka i drzwiczki, otwierane przy kontroli i naprawach, mają posiadać zamknięcie, które można otworzyć tylko za pomocą specjalnych narzędzi lub kluczy (§ 2, p. 4).

4. Izolacja uzwojeń ma być chroniona od wpływu wilgoci przez należyte nasycenie (impregnację). Dopuszczalny przyrost temperatury poszczególnych części ma być niższy o 10° od wartości obowiązujących dla budowy zwykłej.

5. Gołe uzwojenia mogą mieć temperaturę najwyżej 200°C , a materiały izolacyjne, zastosowane do ich umocowania, muszą odpowiadać wymaganiom § 5, p. 1, przy czym jednak nie wolno używać drzewa ani materiałów niasiakliwych jak marmur, łupek, azbest, cement itp.

6. Do połączenia maszyn lub przyrządów z przewodami doprowadzającymi prąd z sieci ma być przewidziana skrzynka przyłączowa lub mufa kablowa takiej konstrukcji, jaka zapewni zaciskom i połączeniom należyłą ochronę, wymaganą w punktach 2 i 3. Poszczególne części połączenia mają odpowiadać następującym warunkom:

- a) Materiał izolacyjny tablic zaciskowych i przepustów ma odpowiadać wymaganiom p. 5.
- b) Jeżeli tablica zaciskowa wykonana jest w ten sposób, że końce przewodów przymocowane są za pomocą śruby, to połączenie takie ma być zabezpieczone, np.: za pomocą dwóch nakrętek. Przy zastosowaniu końcówek przewodowych oczko końcówki musi być zamknięte, przewód dobrze wlutowany w końcówkę lub w inny również pewny sposób połączony z końcówką.
- c) Tablice zaciskowe lub mufa kablowa muszą być tak wykonane, aby przewody mogły być do niej wprowadzone bez ostrych zgięć i łuków.
- d) Mufy kablowe mogą być stosowane w zwykłym wykonaniu.

7. Silniki budowy wzmocnionej mają odpowiadać ponadto następującym wymaganiom:

- a) Wszelkie silniki asynchroniczne z wyjątkiem silników z łożyskami kulkowymi i rolkowymi mają mieć zwiększoną szczelinę powietrzną (między stojanem i wirnikiem) wg następującej tabeli:

				Najmniejsza szczelina powietrzna w mm w silnikach o synchronicznej ilości obrotów	
Moc znamionowa w kW				500 — 1500	3000
do	0,25			0,3	0,4
powyżej	0,25	do	0,75	0,4	0,5
"	0,75	"	2,2	0,5	0,5
"	2,2	"	4	0,5	0,6
"	4	"	5,5	0,5	0,8
"	5,5	"	7,5	0,6	0,8
"	7,5	"	15	0,6	1
"	15	"	40	0,8	0,2
"	40	"	80	1	1,5
"	80	"	160	1,2	1,7
"	160	"	250	1,5	2

b) Dla silników umieszczonych razem z wentylatorami w kanałach wentylacyjnych (lutniach) obniżenie przyrostu temperatury, wymagane w p. 4, jest zbyt wysokie.

c) W wirnikach zwartych połączenie prętów z pierścieniami zwierającymi powinno być wykonane przez spawanie, twarde lutowanie lub w inny równie niezawodny sposób.

8. Transformatory olejowe zwykłej budowy (PNE/33) czynią zadość wymaganiom budowy wzmocnionej. Transformatory ustawione w pomieszczeniach ruchu elektrycznego (§ 2, p. 4a, b) mogą mieć doprowadzenia prądu zwykłej budowy, natomiast w pomieszczeniach innych muszą posiadać skrzynki przyłączowe lub mufy kablowe wykonane wg wymagań budowy wzmocnionej (p. 6).

9. Transformatory miernikowe prądowe mają być tak dobrane, aby wytrzymały pod względem mechanicznym i cieplnym wpływu prądów zwarcia, na jakie mogą być narażone w ruchu, nie wykazując przy tym uszkodzeń, któreby uniemożliwiały normalny ruch.

10. Przyrządy pomiarowe mają odpowiadać wymaganiom pp. 2—6, poza tym zaś wymaganiom następującym:

a) Przyrządy miernicze mają być umieszczone w mocnej osłonie uszczelnionej od pyłu.

b) Wnętrze przyrządu ma być zabezpieczone od wnikania wilgoci.

c) Okienko dla skali powinno tylko być tak wielkie, jak tego wymaga dokonywanie odczytów. Szkło okienka ma

- mieć grubość co najmniej 5 mm. Umocowanie szkła ma być pewne i szczelne.
- d) Części prąd wiodące mają być tak umieszczone pod osłoną, aby w razie stłuczenia szkła nie mogły być uszkodzone.
 - e) Wolno stosować tylko przyrządy pomiarowe z ruchomym rdzeniem z miękkiego żelaza (elektromagnetyczne) lub indukcyjne.
 - f) Amperomierze oraz obwody prądowe innych przyrządów mierniczych na prąd stały lub zmienny mają wytrzymać w ciągu 1 sek. bez uszkodzeń wskutek wpływów dynamicznych lub cieplnych 50-krotną wartość prądu znamionowego, a przy prądzie zmiennym ponad 200 Amp. mają być przyłączone za pomocą transformatorów prądowych. Przyrządy na prąd zmienny mogą nie odpowiadać pierwszemu wymaganiu, o ile są zasilane przez transformatory prądowe, które przy zwarciu dają w obwodzie wtórnym wartość prądu bezpieczną dla przyrządu mierniczego.
 - g) Woltomierze i obwody napięciowe innych przyrządów mierniczych wolno zasiląć jedynie prądem o napięciu znamionowym nie wyższym niż 600 V; przy wyższych napięciach prądu zmiennego przyrządy powyższe należy zasiląć przez transformatory napięcia.

11. Lampy mają odpowiadać wymaganiom stawianym dla budowy szczelnej wg § 30, p. 19, jednak z wyjątkiem pp. d, e i i. Doprowadzenia prądu mają odpowiadać wymaganiom p. 6. Lampy, umieszczone na wysokości ponad 2,5 m i nie narażone na uszkodzenie, mogą posiadać cieńsze szkło ochronne, niż podane w § 30, p. 19 b) i mogą być stosowane bez kosztów lub krat ochronnych podanych w p. a).

12. Gniazda wtyczkowe mają posiadać osłonę ognioszczelną w myśl § 30, p. 21a—k. Doprowadzenia prądu mają odpowiadać wymaganiom p. 6 niniejszego paragrafu.

13. Łączniki. W wyłącznikach styki główne i pomocnicze mają posiadać osłonę ognioszczelną. Jedynie doprowadzenia prądu oraz cewki napięciowe i prądowe przekładników i wyzwalaczy mogą być wykonane wg wymagań budowy wzmocnionej (p. 6), cewki i przekładniki muszą jednak odpowiadać następującym warunkom:

- a) Cewki prądowe muszą wytrzymać stale wartość prądu znamionowego, a cewki napięciowe 1,1-krotną wartość napięcia znamionowego bez przekroczenia temperatur granicznych, podanych w p. 4.

- b) Cewki prądowe, zasilane prądem pierwotnym, muszą wytrzymać pod względem mechanicznym i cieplnym aż do chwili samoczynnego wyłączenia następujące przeciążenia:

120-krotną wartość prądu znamionowego przekąźnika przy wyłączaniu momentalnym,

75-krotną wartość prądu znamionowego przekąźnika przy czasie wyłączania zależnym od przeciążenia,

$\frac{60}{\sqrt{t}}$ — krotną wartość prądu znamionowego przekąźnika przy czasie wyłączania t niezależnym od przeciążenia lub zależnym tylko w pewnych granicach. Przy przekąźnikach, zasilanych prądem wtórnym, cewki prądowe muszą wytrzymać przeciążenie 2-krotnie mniejsze, niż wyżej podano.

- c) Wartość prądu wyłączającego przekąźników nadmiarowych na prąd pierwotny ma się dać ustawiać u wyłączników niskiego napięcia przy wyłączaniu momentalnym — w granicach od 100 do 200%, a przy wyłączaniu opóźnionym od 120 do 200%, u wyłączników zaś wysokiego napięcia — od 140 do 200% jego wartości znamionowej. Przekąźnik ma posiadać skale ustawianych prądów i czasów wyłączania. Uchybienia wartości prądu wyłączania nie mogą przekraczać + 7,5% przy przekąźnikach na prąd pierwotny i + 5% przy przekąźnikach na prąd wtórny. Uchybienia czasów wyłączania dla nowych przekąźników o czasie niezależnym od przeciążenia lub zależnym tylko w pewnych granicach, nie mogą przekraczać przy przekąźnikach na prąd pierwotny $\pm 0,5$ sek. dla czasów do 8 sek. i ± 1 sek. dla czasów powyżej 8 sek., a przy przekąźnikach na prąd wtórny $\pm 0,4$ sek dla wszystkich czasów.

- d) Przekąźniki nadmiarowe z wyłączaniem opóźnionym mają wracać bez wyłączenia do swego pierwotnego stanu, jeżeli przed upływem $\frac{3}{4}$ nastawionego czasu wyłączenia prąd opadnie do wartości znamionowej przy przekąźnikach na prąd pierwotny i do 75% wartości nastawionej przy przekąźnikach na prąd wtórny
- e) Napięciowe przekąźniki zanikowe nie mają wyłączać przy opadnięciu napięcia do 70% znamionowego, muszą natomiast niezawodnie wyłączać po opadnięciu poniżej 35% tegoż. Wolno stosować przekąźniki z wyłączaniem momentalnym i opóźnionym.

14. Wszelkie styki odłączników lub odłączalnych bezpiecz-

ników oraz wkładki topikowe bezpieczników mają posiadać osłonę ognioszczelną. Wyjątki patrz § 20, p. 3 (zaryglowanie). Budowę wzmocnioną mogą posiadać jedynie doprowadzenia prądu (p. 6).

15. Wszelkie styki przyrządów regulacyjnych i rozruszników mają posiadać osłonę ognioszczelną. Doprowadzenia prądu mogą posiadać budowę wzmocnioną (p. 6). Elementy oporowe przyrządów powyższych mają odpowiadać warunkom pp. 2, 3 i 6, prócz tego zaś następującym wymaganiom:

- a) Materiał oporowy ma być tak wytrzymały i elastyczny, aby przy normalnych warunkach pracy nie mogło nastąpić jego złamanie. Jako materiał wolno stosować także żeliwo.
- b) Elementy oporowe mają być tak rozmieszczone i umocowane, aby nie mogły się stykać wzajemnie lub dotykać osłony. Materiał izolacyjny, zastosowany do umocowania elementów, ma odpowiadać wymaganiom p. 5. Przy wyższych temperaturach dopuszczalna jest izolacja azbestowa. Spirale z drutów bez rdzenia nie mogą być stosowane.
- c) Wszelkie połączenia poszczególnych części obwodu oporowego mają być wykonane za pomocą lutowania na twardo, spawania, nitowania lub skręcania śrubami zabezpieczonymi. Powierzchnie styku elementów oporowych żeliwnych mają być czysto obrobione.
- d) Temperatura elementów oporowych nie może przekraczać w żadnym miejscu 200° . Jeżeli opory nie są obliczone na pracę ciągłą, to najwyższa temperatura musi być stale kontrolowana za pomocą cieplnego bezpiecznika lub automatu, który odłączy opory lub całe urządzenie od sieci z chwilą, gdy temperatura graniczna, wyżej podana, zostanie przekroczona.

16. Rozruszniki wodne wolno stosować jedynie w urządzeniach stałych i czasowych przy silnikach o mocy 150 kW lub więcej. Muszą one przy tym odpowiadać warunkom, zawartym w pp. 2, 3 i 6 oraz następującym wymaganiom:

- a) Elektrody mają być stale zanurzone w cieczy tak głęboko, by nie mogły na nich powstawać iskry.
- b) Rozrusznik ma posiadać urządzenie samoczynne, które odłączy silnik od sieci z chwilą, gdy poziom cieczy opuści się poniżej dopuszczalnej granicy.

17. Elektromagnesy do luzowania hamulców mają odpowiadać warunkom, zawartym w pp. 2, 3, 4 i 6; na ich tabliczkach znamionowych ma być podana wielkość prądu roboczego, a przy prądzie zmiennym także wielkość prądu udarowego. Muszą one

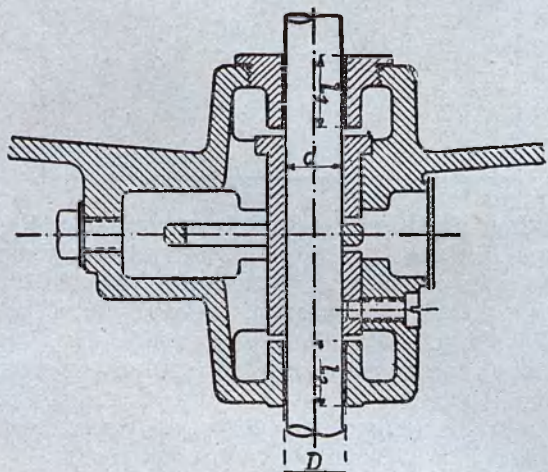
być również zaopatrzone w automat cieplny, odłączający je od sieci z chwilą nagrzania części uzwojeń ponad temperaturę dozwoloną.

18. Przyrządy sygnalizacyjne i telefoniczne mają mieć kolektory i pierścienie ślizgowe induktorów, przerywacze dzwonek, przełączniki oraz wszelkie inne części, na których mogą powstawać iskry w normalnym ruchu, osłonięte ognioszczelnie. Inne części mają odpowiadać pp. 2, 3, 4 i 6.

§ 29 Osłona pyłoszczelna.

1. Osłona maszyn i przyrządów o budowie zamkniętej wg § 4, p. 2 jest pyłoszczelna, jeżeli konstrukcja pokryw, osłaniających części prąd wiodące lub wirujące, łożysk oraz przepustów i doprowadzeń prądu, nie pozwala na przenikanie pyłu.

2. Przejścia wałów i osi ruchomych przez ściany osłony mają mieć długość co najmniej 10 mm, przy tym różnica średnicy wałka i otworu ma wynosić najwyżej $D - d = 0,15 + 0,01 l$, gdzie $D - d$ oznacza różnicę średnic w mm, l zaś sumaryczną długość przejścia w mm na odcinkach, dla których luz nie przekracza wartości wyżej podanej (por rys. 3). Wskazany jest stosowanie łożysk kulkowych lub rolkowych.



$$l = l_1 + l_2; D - d \leq 0,15 + 0,01 l$$

Rys. 3. Łożysko pyłoszczelne.

3. O ile silnik z osłoną pyłoszczelną posiada chłodzenie płaszczowe, to przewody doprowadzające prąd i przechodzące przez płaszcz powietrzny mają być na całej długości przejścia przez ten płaszcz zaopatrzone w osłonę metalową.

4. Części osłony, które się otwiera przy kontroli i konserwacji urządzeń, mają posiadać zamknięcie, dające się otworzyć jedynie za pomocą specjalnych narzędzi lub klucza (§ 2, p. 4).

§ 30. Osłona szczelna.

1. Osłona szczelna musi mieć budowę, która pozwoli jej na wytrzymanie wybuchu wewnętrznego i uniemożliwi przeniesienie się jego na zewnątrz. Wnętrze osłonięte może mieć połączenie z przestrzenią zewnętrzną tylko w tych miejscach, przez które przechodzą części ruchome, pod warunkiem, iż przejścia te wykonane będą zgodnie z wymaganiami pp. 10 i 11.

2. Osłona może być wykonana jedynie z takich materiałów, które są dostatecznie mocne, co najmniej ognioodporne i odporne na wilgoć oraz wpływy chemiczne.

3. Wszystkie części osłony szczelnej mają mieć wytrzymałość dostateczną na następujące ciśnienie wewnętrzne, działające stale:

Wolna przestrzeń osłonięta w dm ³			Ciśnienie w kg/cm ²
	od 0,025	do 0,1	1
powyżej	0,1	„ 0,2	2
„	0,2	„ 0,5	3
„	0,5	„ 2,0	6
„	2,0		8

Jako wolną przestrzeń osłoniętą rozumieć należy objętość powietrza pod osłoną, niezajętą częściami urządzenia. Jeżeli wolna przestrzeń osłonięta wynosi mniej niż 0,025 dm³, wystarcza wytrzymałość uwarunkowana względami konstrukcyjnymi. Jeżeli cała przestrzeń osłonięta rozdzielona jest żebrami lub ściankami w ten sposób, że poszczególne jej części komunikują się między sobą, to pod wolną przestrzenią osłoniętą rozumieć należy sumę wszystkich poszczególnych skomunikowanych przestrzeni. Otwory łączące poszczególne przestrzenie między sobą mają być tak duże, aby ciśnienie powstające przy wybuchu w jednej części nie mogło uszkodzić ścianek przedziałowych lub osłony. Rozdzielania przestrzeni osłoniętej na części połączone tylko wąskimi otworami należy unikać ponieważ

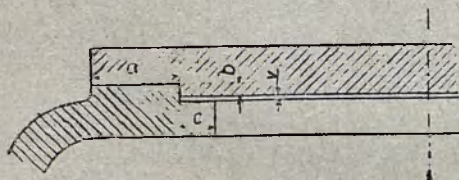
w tym wypadku ciśnienie przy wybuchu może znacznie wzrosnąć. Szczeliny powietrznej między statorem a wirnikiem nie należy uważać za wąski otwór w znaczeniu powyższym.

4. Powierzchnie styku wszystkich części osłony szczelnej oraz wszystkich otworów w osłonie muszą być gładko obrobione.

5. Najmniejsza szerokość powierzchni styku w zależności od wielkości wolnej przestrzeni osłoniętej ma być następująca:

Wolna przestrzeń osłonięta w dm ³		Najmniejsza szerokość powierzchni styku w mm
do 0,1		5
ponad 0,1	do 0,2	6
„	0,2 „ 0,5	8
„	0,5 „ 2,0	15
„	2,0	25

Jeżeli powierzchnia styku składa się z kilku powierzchni, to za jej szerokość uważa się najkrótszy odcinek prowadzony po powierzchniach styku pomiędzy przestrzeniami wewnętrzną i zewnętrzną. Jeżeli powierzchnie takiego styku nie wszędzie przylegają szczelnie, to przy ustalaniu szerokości styku uwzględnia się tylko takie powierzchnie, których luzy nie przekraczają 0,25 mm (por. rys. 4).



dla luzu V do 0,25 mm, $l = a + b + c$

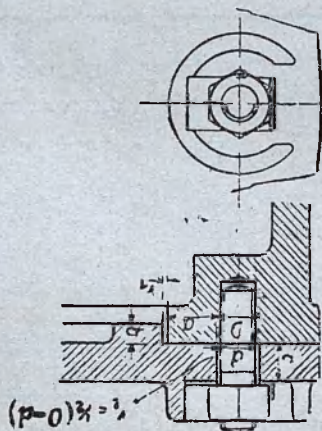
dla luzu V powyżej 0,25 mm, $l = a + b$

Rys. 4. Szerokość styku.

6. Powierzchni styku nie wolno malować. Szczeliw należy możliwie unikać; wolno je stosować zasadniczo tylko do części osłon, które się otwiera dla kontroli lub konserwacji urządzeń (najmniej raz na rok). W razie konieczności ich zastosowania muszą one być wykonane z materiału dostatecznie mocnego

i trwałego oraz muszą być tak założone, aby wypchnięcie lub zapalenie ich przez wybuch wewnętrzny było niemożliwe.

7. Śruby przytrzymujące osłony, śruby odciskowe i wszelkie śruby, przechodzące przez ścianki osłony, mają być zabezpieczone od luzowania się w czasie pracy. Dostępne z zewnątrz główki i nakrętki takich śrub mają być tak wykonane, umieszczone lub zabezpieczone, by niemożliwe było odkręcenie ich zwykłymi narzędziami (patrz rys. 5).



Odległość otworu na śrubę od brzegu wnętrza.

$$\text{dla } V_1 \leq 0,25 \text{ mm, } l_1 = a + b$$

$$\text{dla } V_1 > 0,25 \text{ mm, } l_1 = a.$$

Całkowita szerokość styku:

$$\text{dla } V_2 \leq 0,25 \text{ mm, } l_2 = l_1 + c$$

$$\text{dla } V_2 > 0,25 \text{ mm, } l_2 = l_1.$$

Rys. 5. Przykład zabezpieczenia nakrętki przed odkręceniem się (odgięta podkładka) i przed odkręceniem zwykłymi narzędziami (zagłębienie).

8. Otwory dla wszystkich śrub nie powinny tworzyć połączenia między wnętrzem osłony a przestrzenią zewnętrzną. Wkręcone śruby mają mieć nacięty gwint na długości roboczej nie mniejszej niż zewnętrzna średnica gwintu, a otwory dla nich muszą kończyć się w odlewie; jeżeli osiągnięcie tego jest niemożliwe, to śruby takie muszą być zabezpieczone przeciw odkręcaniu się, np.: za pomocą spawania. Jeżeli śruby przechodzą na wylot przez ścianę osłony i nie są w nią wkręcone, to niegwintowana część śruby w otworze musi mieć długość i luz

wielkości wymaganej w p. 10. Wyjątek od wymagania tego można dopuścić, jeżeli jako uszczelnienie wnętrza służy poza szczeliną dokoła śruby jeszcze styk o powierzchni czyniącej zadość wymaganiom pp. 4 i 5.

9. Odległość brzegu otworu śruby od brzegu powierzchni styku wewnątrz osłony nie może być przy najmniejszej szerokości styku wg p. 5 mniejsza, niż podano w następującej tabeli:

Szerokość styku w mm	Najmniejsza odległość brzegu otworu śruby od wnętrza w mm
5 i 6	5
8	6
15	8
25	10

Śruba ma mieć obustronny luz $D - d$ nie większy niż 0,5 mm, a cała długość szczeliny od wnętrza osłony do otworu śruby, a stąd wzdłuż otworu do powierzchni przylegania główki lub nakrętki śruby, nie może być mniejsza niż szerokość podana w p. 5 (por. rys. 5). Luz śruby nie podlega ograniczeniom, jeżeli odległość brzegu otworu śruby od wewnętrznego brzegu powierzchni styku osłony jest większa, niż szerokość podana w p. 5.

10. Osie ruchome (regulatorów, łączników itp.) mają być wyprowadzone z wnętrza osłony przez tuleje metalowe, których długość przy największym obustronnym luzie $D - d = 0,25$ mm nie może być mniejsza niż podano w następującej tabeli:

Wolna przestrzeń osłonięta w dm ³	Najmniejsza długość metalowej tulejki w mm
do 0,5	10
powyżej 0,5 do 2,0	20
„ 2,0	25

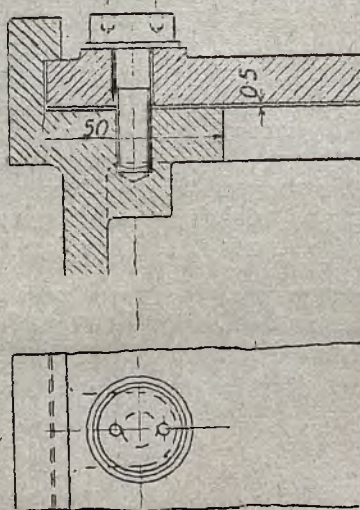
Jeżeli długość tulei wynosi 50 mm lub więcej, to obustronny luz $D - d$ może być powiększony aż do 0,5 mm.

11. Wały maszyn mają być wyprowadzone z wnętrza osłony przez tuleje metalowe o długości nie mniejszej niż 50 mm przy luzie $D - d$ najwyżej 0,5 mm, lub nie mniejszej niż 80 mm przy luzie do 0-8 mm. Maszyny z łożyskami kulkowymi lub rolkowymi, o wolnej przestrzeni osłoniętej do 2 dm³, mogą mieć

tuleje wałów skrócone do 25 mm przy luzie $D - d$ nie większym niż 0,4 mm. Kanały smarownicze w panewkach łożysk nie mogą tworzyć połączeń między wnętrzem osłony i otoczeniem zewnętrznym; mają one kończyć się co najmniej na odległości 10 mm od brzegu panewki łożyska.

12. O ile części osłony połączone są pomiędzy sobą za pomocą śrub, to śruby te muszą trzymać przynajmniej na długości 4-ch całych zwojów gwintu. Gdy przejścia przez ścianki osłony dla osi lub wałów, wymienionych w p. 10 lub 11, wykonane są jako odrębne części osłony, to muszą te części być zabezpieczone od wypadnięcia przy wybuchu.

13. Jeżeli w osłonie znajdują się wieka wysuwane lub obrotowe, to szczelina między wiekiem i osłoną w stanie zamkniętym nie może przekraczać 0,5 mm nawet przy niedociągniętych śrubach. Szerokość gładko obrobionej powierzchni styku ma wynosić co najmniej 50 mm (por. rys. 6). Wieko musi być



Rys. 6. Przykład wysuwanej pokrywy.

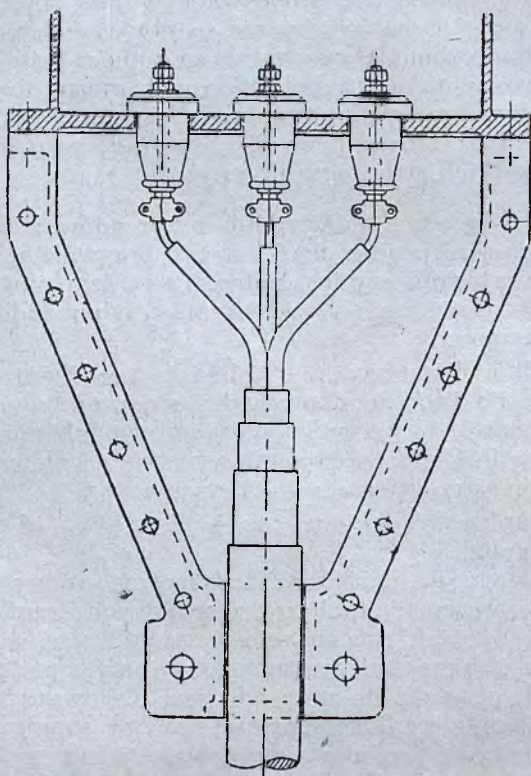
tak umocowane, aby wyżej podana wielkość szczeliny nie mogła się zwiększyć nawet w razie wewnętrznego wybuchu. Wieka muszą być tak zamknięte, aby można je było otworzyć jedynie za pomocą specjalnych narzędzi.

14. Okienka kontrolne szklane, stanowiące część osłony, muszą posiadać wytrzymałość dostateczną na ciśnienie wewnętrzne, przewidziane w p. 3. Należy stosować mocne szkło o grubości co najmniej 5 mm przy wolnej powierzchni do 30 cm² i odpowiednio grubsze przy powierzchniach większych. Płytki szklane muszą być umocowane w taki sposób, aby nie mogły one same wypaść i aby nie mogły w nich powstać niebezpieczne naprężenia. Umocowanie za pomocą kitu jest wzbronione. Do uszczelnienia szybek szklanych można używać jedynie materiałów mocnych i trwałych; kit, guma, azbest i inne mało trwałe materiały są dozwolone tylko do wypełnienia rowków ze wszystkich stron ograniczonych.

15. Do połączenia maszyn lub przyrządów z przewodami doprowadzającymi prąd z sieci ma być przewidziana skrzynka przyłączowa z osłoną ognioszczelną lub także mufą kablową. Poszczególne części tych urządzeń mają odpowiadać następującym warunkom:

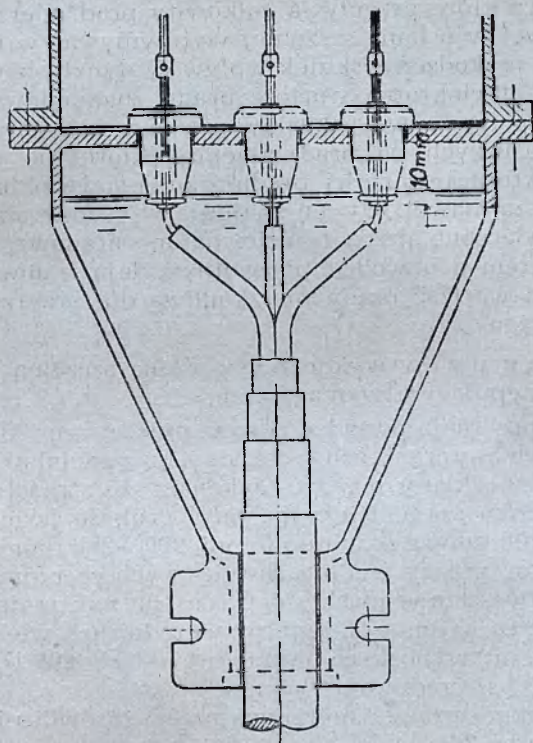
- a) Jeżeli wolna przestrzeń osłonięta urządzenia elektrycznego, do którego doprowadza się prąd, wynosi więcej niż 2 dm², to skrzynka przyłączowa lub mufa kablowa muszą być oddzielone ognioszczelnie od głównej osłoniętej przestrzeni samego urządzenia.
- b) Warunki wymienione w § 28 p. 6a — d muszą być spełnione.
- c) Przewody na przejściach z wnętrza osłony urządzenia elektrycznego do tabliczek zaciskowych i muf kablowych mają być tak umocowane i uszczelnione, aby wytrzymały ciśnienie wewnętrznego wybuchu podane w p. 3. Jeżeli przewód na przejściu jest okitowany, to długość okitowania wzdłuż przewodu ma być co najmniej równą zewnętrznej średnicy tego przewodu, nie może być jednak mniejsza niż 15 mm. Kit musi być odpowiednio zabezpieczony przed wypadnięciem.
- d) Jeżeli skrzynka przyłączowa posiada nagwintowany otwór do rurki pancernej, to robocza długość gwintów na rurce wkręconej w osłonę skrzynki wzdłuż jej osi ma wynosić co najmniej 1,5-krotną średnicę prześwitu rurki.
- e) Jeżeli doprowadzenie prądu ma być wykonane przewodem kabelkowym, to uszczelnienie i umocowanie jego ma odpowiadać warunkom p. c. Samo tylko gumowe uszczelnienie jest niewystarczające.
- f) Do przewodów w oponie gumowej i przewodów kabelkowych dla napięć do 600 V oraz do kabli niskiego napięcia wolno stosować mufy kablowe niezalane, końce

żył kabli z izolacją papierową muszą być przy tym zabezpieczone przed wilgocią. Wewnątrz mufy mogą być umieszczone złączki zaciskowe (por. rys. 7)



Rys. 7. Sucha końcówka kablowa ognioszczelna.

- g) Do kabli wysokiego napięcia z papierową izolacją wolno stosować tylko mufy zalane masą. Złączki żył kablowych nie mogą znajdować się w części zalanej masą. Ściany mufy kablowej, które są częścią osłony ognioszczelnej, muszą wytrzymać ciśnienie wymagane w p. 3. Przepusty muszą być tak umieszczone i posiadać taki kształt, aby nie mogła przez nie wyciekać masa kablowa, a ich dolny koniec ma być zanurzony w masie kablowej na głębokość co najmniej 10 mm (por. rys. 8).



Rys. 8. Zalewana końcówka kablowa ognioszczelna.

16. Silniki z osłoną szczelną mogą posiadać szczelinę powietrzną między stojanem i wirnikiem zwykłych rozmarów; wymagania podane w § 28, p. 7c również nie mają tu zastosowania.

17. Przy zastosowaniu osłony szczelnej do baterii akumulatorów osłona ta ma wytrzymywać ciśnienie, jakie może powstać wskutek wybuchu gazów, wydzielających się przy ładowaniu. Przenośne baterie akumulatorów mogą mieć osłonę szczelną tylko dla napięć do 12 V.

18. Przyrządy pomiarowe z osłoną szczelną mają czynić zadość wymaganiom § 28, p. 10b, c i d, prócz tego zaś wymaganiom następującym:

- a) Amperomierze z ruchomym rdzeniem z miękkiego żelaza (elektromagnetyczne) na prąd stały i obwody prą-

dowe innych przyrządów pomiarowych na prąd stały, przez które przepływa całkowity prąd mierzony, muszą nawet w osłonie szczelnej wytrzymywać w ciągu 1 sek. bez uszkodzeń wskutek wpływów dynamicznych i cieplnej 50-ciokrotną wartość prądu znamionowego.

- b) Amperomierze i obwody prądowe innych przyrządów mierniczych na prąd zmienny, które nie wytrzymują 50-krotnej wartości prądu znamionowego przez 1 sek., muszą, nawet gdy się znajdują w osłonie szczelnej, być przyłączone przez transformatory prądowe, które przy zwarcu w obwodzie pierwotnym dają w obwodzie wtórnym wartość prądu nieszkodliwą dla przyrządu pomiarowego.

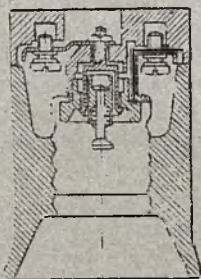
19. L a m p y w wykonaniu z osłoną szczelną mają odpowiadać następującym wymaganiom:

- a) Lampy mają posiadać pewnie umocowane: klosz ochronny szklany oraz mocny ochronny kosz metalowy lub kratę.
- b) Klosz szklany ma być wykonany ze specjalnie dobrego gatunku szkła. Klosz ma mieć grubość ścianki przy $\varnothing$ do 200 mm co najmniej 6 mm, 200—250 mm co najmniej 7 mm, a przy średnicach większych co najmniej 8 mm. Szyby szklane płaskie o $\varnothing$ do 100 mm mają mieć grubość co najmniej 6 mm, przy średnicach większych grubość ma wynosić co najmniej $b = 1 + 0,05 D$, gdzie grubość b i średnica D w mm.
- c) Temperatura zewnętrznych części żarówki nie ma przekraczać 200°.
- d) Otwory w ochronnych koszach i kratkach nie mogą mieć szerokości ani długości większych niż 60 mm. Grubość drutu w koszach musi wynosić co najmniej 5 mm.
- e) Lampy mają mieć taką konstrukcję, aby ich osłony można było otwierać jedynie za pomocą specjalnych narzędzi.
- f) Lampy nie mogą być zaopatrzone w bezpieczniki topikowe.
- g) Oprawki żarówek mają mieć budowę zabezpieczoną od wybuchu wg p. 20.
- h) Lampy i oprawki nie mogą mieścić w sobie wyłączników.
- i) Doprowadzenia prądu mają być wykonane zgodnie z wymaganiami p. 15.

20. O p r a w k i ż a r ó w k o w e z osłoną szczelną mają odpowiadać następującym wymaganiom:

- a) Oprawka żarówkowa ma być tak wykonana, aby iskry w wypadku wykręcania żarówki pod napięciem mogły powstawać tylko w specjalnej małej przestrzeni wydzie-

lonej i osłoniętej ognioszczelnie (por. rys. 9) lub w wewnętrznej przestrzeni tej części oprawki, która jest osłonięta ognioszczelnie przy wkręconej żarówce



Rys. 9. Oprawka ognioszczelna.

- b) Części oprawki, które tworzą osłonę ognioszczelną, muszą szczelnie do siebie przylegać, a deformacja poszczególnych części nie ma powodować nieszczelności. Szerokość powierzchni styków musi wynosić co najmniej 5 mm. Części, które szczelnie do siebie nie przylegają, nie mogą mieć w miejscach styku luzu większego niż 0,25 mm.
- c) Długość otworów, przez które przechodzą śruby przytwierdzające oprawkę, ma wynosić najmniej 5 mm przy luzie obustronnym nie większym niż 0,5 mm. Warunek ten nie dotyczy śrub zakitowanych lub zalanych.
- d) Śruby przytwierdzające oprawkę mają być zabezpieczone od odkręcania się.

21. Gniazda wtyczkowe, połączenia wtyczkowe w rozdzielniach, przy wyłącznikach i odbiornikach oraz sprzęgła wtyczkowe poszczególnych odcinków przewodów giętkich dla przyrządów przenośnych i ruchomych, mają odpowiadać następującym wymaganiom:

- a) Gniazdo i wtyczka mają być tak wykonane, aby w stanie złączonym zapewniały należyty kontakt.
- b) Jeżeli osłonę ognioszczelną tworzą samo gniazdo i wtyczka, to całość ma być tak wykonana, aby przed zetknięciem się kontaktów prądowych obie części wsunięte były jedna w drugą co najmniej na długości 50 mm przy luzie $D - d$ nie większym niż 0,5 mm.
- c) Jeżeli każdy styk tulejki z kołkiem w gnieździe ma oddzielną osłonę ognioszczelną, a wolna przestrzeń w tej

osłonie wynosi w chwili rozłączenia styku najwyżej $0,1 \text{ dm}^2$, to przy luzie nie większym niż $0,25 \text{ mm}$ długość szczeliny pomiędzy miejscem styku a przestrzenią zewnętrzną ma wynosić co najmniej: przy prądzie znamionowym poniżej 25 Amp. — 20 mm , przy prądzie 25 Amp. i więcej — 25 mm .

- d) Wymiary podane w pp. b i c muszą być zachowane jeszcze w chwili przerwy prądu.
- e) Gniazdo wtyczkowe ma być tak wykonane, aby fałszywe połączenie było niemożliwe.
- f) Gniazdo i wtyczka mają mieć zawsze, z wyjątkiem zastosowania ich przy lokomotywach akumulatorowych, oddzielne kontakty dla uziemienia, których włączenie ma następować przy wkładaniu wtyczki wcześniej, niż kontaktów prądowych. Kontakty uziemienia mają mieć osłonę ognioszczelną wg p. b lub c. Gołe zewnętrzne metalowe części połączeń wtyczkowych muszą być połączone z kontaktami uziemienia, a przez nie z przewodem uziemiającym.
- g) Gniazdo wtyczkowe ma być tak wykonane, aby w razie wewnętrznego wybuchu ciśnienie nie mogło wypchnąć wtyczki z gniazda.
- h) Połączenia wtyczkowe mają być w zasadzie zablokowane mechanicznie lub elektrycznie z wyłącznikiem o budowie ognioszczelnej w taki sposób, aby wkładanie lub wyjmowanie wtyczki mogło odbywać się tylko po wyłączeniu napięcia. Jeżeli zablokowania takiego nie ma, to połączenie wtyczkowe ma być tak zbudowane, aby podczas wkładania i wyjmowania wtyczki przypadkowe dotknięcie części gołych prąd wiodących było niemożliwe i aby po wyjęciu wtyczki kontakty pozostające pod napięciem otrzymywały automatycznie osłonę przed dotknięciem.
- i) Jeżeli połączenie wtyczkowe jest zablokowane z wyłącznikiem i jeżeli każdy styk w gnieździe posiada oddzielną osłonę ognioszczelną, to długości szczeliny podane wp. c) można zmniejszyć o 10 mm .
- j) Gniazda wtyczkowe nie złączone z wyłącznikiem, np.: sprzągła wtyczkowe przewodów, mają być zabezpieczone od możliwości mimowolnego wyciągnięcia wtyczki z gniazda.
- k) Doprowadzenie prądu do gniazd wtyczkowych musi odpowiadać warunkom p. 15.

22. Wyłączniki w osłonie szczelnej muszą mieć osłonięte nie tylko styki główne i pomocnicze, ale również doprowadzenia prądu i wszystkie cewki prądowe i napięciowe. Cewki

te mają odpowiadać warunkom § 28, p. 13a i b. Wyłączniki olejowe automatyczne, umieszczone w osłonie szczelnej, mają odpowiadać wymaganiom § 23, p. 7a i b.

23. Odłączniki w osłonie szczelnej muszą mieć osłonięte nie tylko noże, ale również i doprowadzenia prądu. Muszą one być odpowiednio sprzężone z wyłącznikami mocy lub też tak urządzone, aby je można było włączać lub wyłączać tylko, gdy wyłączniki mocy są wyłączone.

24. Bezpieczniki mają mieć osłonę szczelną, obejmującą nie tylko wkładki topikowe, lecz i doprowadzenia prądu. Muszą one poza tym czynić zadość następującym wymaganiom:

- a) Pokrywy lub wieka, które trzeba zdejmować lub otwierać przy wymianie stopek, muszą być sprzężone z wyłącznikiem w ten sposób, aby otwarcie ich było możliwe jedynie przy wyłączonym łączniku i aby załączenie łącznika możliwe było tylko po zamknięciu przykrywy. Mechanizm blokujący ma być odpowiednio zabezpieczony od uszkodzeń.
- b) Przełączniki dla rozruchu i normalnej pracy, odłączające w czasie rozruchu całkowicie lub częściowo normalne zabezpieczenie przetężeniowe odbiornika, mają być tak wykonane, by przełącznik samoczynnie wracał do pozycji krańcowych, tj. „wyłączone“ lub „załączone“ i nie mógł pozostawać w położeniu rozruchu.

25. Przyrządy regulacyjne i rozruchowe z osłoną szczelną muszą mieć osłonięte nie tylko wszystkie styki, ale również doprowadzenia prądu oraz pomocnicze cewki i opory. Osłona oporów nie może wykazywać w żadnym miejscu nagrzania większego niż do temperatury 200°; jeżeli ograniczenie nagrzania nie jest dostatecznie pewne, to mają być zastosowane automaty ciepłne, które odłączają urządzenie od sieci z chwilą przekroczenia wyżej podanej temperatury granicznej.

26. Opory wodne przy osłonie szczelnej nie są dopuszczalne.

27. Elektromagnesy hamulcowe z osłoną szczelną mają mieć osłonięte nie tylko uzwojenia, ale również doprowadzenia prądu. Na tabliczce znamionowej ma być podana wielkość pobieranego prądu, a przy prądzie zmiennym także wielkość prądu udarowego.

§ 31. Osłona płytkowa.

1. Przy osłonie płytkowej przeniesienie wybuchu wewnętrzznego na zewnątrz osłony jest uniemożliwione przez umieszczenie w osłonie otworów, w których umocowane są pakiety płytek metalowych, utrzymywanych rozpórkami w okre-

ślonych odstępach i nadanie całości dostatecznej wytrzymałości mechanicznej. Szczegóły konstrukcyjne osłon płytkowych zależą od rodzaju gazu. Niżej opisane szczegóły obowiązują tylko dla metanu i gazów pożarowych.

2. Płytki metalowe mają mieć grubość co najmniej 0,5 mm, szczelina powietrzna między nimi nie może być większa niż 0,5 mm; ta wielkość szczeliny, nawet przy przypadkowych wygięciach płytek, nie powinna być przekroczona. Najmniejsza szerokość płytek, czyli najmniejsza długość powstających w ten sposób kanałów pomiędzy wnętrzem osłony i otoczeniem zewnętrznym, ma wynosić 50 mm.

Zarówno płytki jak i rozpórki mają być wykonane z mocnego nierdzewiejącego i trudno topliwego metalu.

3. Pakiety płytek muszą być wymienne i w ten sposób umocowane, by nie można ich było wyjąć przy pomocy zwykłych narzędzi; śruby do ich umocowania mają być zabezpieczone przed odkręcaniem się. Pakiety płytek mają być zabezpieczone przed przypadkowym uszkodzeniem i panieczyszczeniem.

4. Części osłony płytkowej mają posiadać dostateczną wytrzymałość na największe ciśnienie, jakie może powstać przy wybuchu wewnątrz osłony.

Ciśnienie p_d na jakie obliczać trzeba osłonę płytkową, wylicza się ze wzoru:

$$p_d = p_p (1 - 0,0125 F),$$

gdzie oznaczają: p_p — ciśnienie w kg/cm^2 , dla którego oblicza się osłonę szczelną (§ 30, p. 3), F — przekrój wolny przepływu powietrza osłony płytkowej w mm^2 , przypadający na każdy dm^3 wolnej przestrzeni osłoniętej. Do obliczeń nie wolno stosować ciśnień p_d mniejszych, niż $0,5 \text{ kg/cm}^2$.

5. Jeżeli osłona płytkowa ma służyć jednocześnie do przewietrzania wnętrza, np. skrzynie akumulatorowe lokomotyw, to zaleca się zwiększyć przekrój F co najmniej do 120 mm^2 na 1 dm^3 przestrzeni osłoniętej.

6. Jeżeli osłona płytkowa ma służyć jednocześnie do chłodzenia maszyny lub przyrządu przez przewietrzanie, to zaleca się zwiększyć przekrój F co najmniej do 250 mm^2 na 1 dm^3 przestrzeni osłoniętej.

7. Przepisy § 30, p. 2 i 3 (oprócz pierwszego ustępu, dotyczącego wysokości ciśnień) oraz punkty 4 do 15 mają być przestrzegane.

8. Przy zastosowaniu osłony płytkowej do silników, przyrządów mierniczych, wyłączników, odłączników, bezpieczników, regulatorów, rozruszników i elektromagnesów hamulcowych, muszą być przestrzegane postanowienia § 30 pp. 16, 18, 22 do 27 (osłona szczelna).

9. Osłona płytkowa musi być stosowana przy bateriach akumulatorowych przenośnych o napięciu ponad 12 V; przestrzeń osłonięta powinna być przy tym jak najmniejsza.

§ 32. Osłona olejowa.

1. Przy osłonie olejowej powstanie wybuchu od iskier, łuku, lub nadmiernego nagrzania, występujących na częściach urządzeń elektrycznych, jest uniemożliwione przez zanurzenie tych części w oleju na odpowiedniej głębokości.

2. Olej ma odpowiadać wymaganiom przepisów na oleje izolacyjne (PNE/41).

Poziom oleju musi być tak dobrany, aby iskra lub łuk elektryczny nie mogły dochodzić do jego powierzchni, w każdym razie musi poziom ten znajdować się więcej niż o 10 mm nad niebezpiecznymi częściami.

3. Poziom oleju musi być widoczny z zewnątrz na olejowskazie bez odkręcania jakichkolwiek śrub. Najniższy dopuszczalny poziom musi być oznaczony za pomocą kreski. Olejowskaz musi posiadać mocną ochronę przed uszkodzeniem, a zdemonstrowanie go ma być możliwe tylko przy pomocy specjalnych narzędzi lub po otwarciu naczynia.

Całość ma być w taki sposób osłonięta, aby wpadanie ciał obcych oraz rozmyślne dotknięcie części prąd wiodących było niemożliwe.

4. Oszklone okienka kontrolne (np.: przy olejowskazach) mają być wykonane z mocnego szkła umocowanego i uszczelnionego w niezawodny sposób. Szkło ma mieć grubość co najmniej 3 mm, przy szerokości lub wysokości szybki najwyżej 30 mm, lub proporcjonalnie większą grubość przy szybkach większych. Zamiast szkła wolno stosować inne przezroczyste materiały, a ile zapewniają one trwałe, co najmniej takie samo bezpieczeństwo.

5. Urządzenie do spustu oleju ma być tak wykonane i zabezpieczone, aby nie mogło samo się luzować i aby nie można go było otworzyć za pomocą zwykłego narzędzia.

6. Śruby połączeń części prąd wiodących zanurzonych w oleju muszą być zabezpieczone przed zluźnianiem.

7. Wyłączniki olejowe mają odpowiadać następującym wymaganiom:

- a) Zbiornik wyłącznika musi wytrzymać ciśnienie wewnętrzne powstające przy wyłączaniu największych dla danego wyłącznika dozwolonych mocy zwarcia, a pokrywa wyłącznika ma posiadać urządzenie do odprowadzania gazów powstających przy wyłączaniu.
 - b) W wyłącznikach dla napięć powyżej 600 V części prąd wiodące w miejscach przejścia ich przez poziom oleju, muszą być izolowane.
 - c) W wyłącznikach samoczynnych nadmiarowych styki wyłączające muszą być zanurzone tak głęboko w oleju, aby łuk lub płomień powstający na nich przy wyłączaniu prądu zwarcia nie mógł dosięgać powierzchni oleju i aby gazy powstające przy tym ochłodziły się tak dalece, by nie mogły spowodować zapalenia mieszanki wybuchowej znajdującej się przypadkowo nad poziomem oleju.
8. Opery przyrządów regulujących i rozruchowych, zanurzone w oleju, wolno obciążać tylko w takim stopniu, aby temperatura górnych warstw oleju nie przekraczała 100° C; jeżeli takie ograniczenie temperatury nie jest dostatecznie zapewnione, to musi być zastosowany automat cieplny, który odłączy urządzenie od sieci z chwilą przekroczenia temperatury granicznej.

§ 33. Osłona przewietrzana.

1. Przy osłonie przewietrzanej powstanie wybuchu na zewnątrz osłony jest uniemożliwione przez umieszczenie części niebezpiecznych w mocnej osłonie, której wewnątrz przewietrzane jest powietrzem czystym lub oczyszczonym i posiada połączenie z niebezpiecznym otoczeniem jedynie w miejscach osłony, przez które przechodzą części ruchome urządzenia.

2. Przejścia wałów i osi ściany osłony mają mieć luz jak najmniejszy, konieczny ze względów konstrukcyjnych, aby w razie przypadkowego zassania niebezpiecznych gazów przez te szczeliny nie mogła się wytworzyć wewnątrz osłony mieszanka wybuchowa; wielkość szczeliny nie może zasadniczo przekraczać wartości podanych w § 29, p. 2.

3. Wieka, umieszczone w osłonie i przeznaczone do kontroli i konserwacji urządzenia, muszą być tak zamknięte, aby je można było otwierać jedynie za pomocą specjalnych narzędzi lub kluczy (§ 2, p. 4).

4. Dopływ powietrza do wnętrza osłony i jego odpływ mają być wykonane szczelnym rurociągiem lub kanałem, połączonym szczelnie z osłoną chronionego urządzenia, a miejsca pobrania i wydmuchu powietrza mają się znajdować w pomieszczeniach

ze stopniem niebezpieczeństwa *a* (§ 17, p. 2a). Wyloty rur powinny być zabezpieczone od wpadania wody, śniegu i w ogóle ciał obcych.

Jeżeli osłona przewietrzana zastosowana jest w pomieszczeniach niebezpiecznych ze względu na pożar pyłu, to można zastosować ulgi następujące:

- a) Powietrze wolno pobierać z pomieszczenia przesyczonego pyłem po oczyszczeniu go w filtrze.
- b) Powietrze wolno wyrzucać do pomieszczenia przesyczonego pyłem przez rurociąg zaopatrzony w klapę zamkniętą podczas postoju urządzenia.

5. Jeżeli maszyna z osłoną przewietrzaną posiada napęd pasowy i umieszczona jest na saniach do naciągania pasa, to rurociągi wentylacyjne mają być tak wykonane, aby przy naciąganiu pasa maszynę można było przesuwac na saniach bez potrzeby wykonywania dodatkowych robót przy rurociągach.

6. Cyrkulację powietrza przez osłonę można osiągnąć jednym z następujących sposobów:

- a) Za pomocą naturalnego ciągu. Sposób ten stosowany jest z reguły tylko do małych części urządzeń elektrycznych, w których wydziela się mała ilość ciepła (np.: pierścienie silników). Rura odpływowa powinna być przyłączona na najwyższym, a rura dopływowa na najniższym miejscu osłony; rury nie powinny być nadmiernie długie. Wylot rury odpływowej powinien znajdować się o kilka metrów wyżej od wlotu rury dopływowej celem zapewnienia dostatecznego ciągu naturalnego. Rury powinny być tak ułożone, by skraplająca się w nich woda nie mogła ściekać do wnętrza osłony.
- b) Za pomocą własnego wentylatora. Sposób ten stosowany jest z reguły w maszynach elektrycznych, w których wentylator stanowi część maszyny znajdującej się pod osłoną. Rury lub kanały wentylacyjne powinny być tak ułożone, aby w czasie postoju maszyny istniał przynajmniej niewielki ciąg naturalny i aby dzięki niemu nie mogło nastąpić w czasie przerw w rurach nagromadzenie się niebezpiecznej mieszanki pod osłoną.
- c) Za pomocą specjalnego wentylatora. Sposób ten stosowany jest z reguły w tych częściach urządzeń elektrycznych, które w czasie pracy są nieruchome, a w których wydzielają się wielkie ilości ciepła, nie dające się odprowadzić za pomocą ciągu naturalnego (np.: transformatory z chłodzeniem powietrznym, opory itp.). Rury i kanały wentylacyjne powinny odpowiadać wymaganiom p. b. Silnik wentylatora powinien być ustawiony

w pomieszczeniu ze stopniem niebezpieczeństwa *a* (§ 7, p. 2b), lub też w samym wlocie do kanału ssącego. Wentylator ma działać w ten sposób, aby wewnątrz osłony i rurociągi lub kanały były pod małym nadciśnieniem. Napęd wentylatora ma być sprzężony z wyłącznikiem urządzenia przewietrzanego w ten sposób, by nie mogło ono otrzymać prądu dopóki wentylator nie jest uruchomiony. Przy takim wykonaniu wylot rury wentylacyjnej odpływowej może znajdować się w pomieszczeniu niebezpiecznym pod względem wybuchu; wylot ten musi posiadać klapę opisaną w p. 4b tylko wtedy, gdy pomieszczenie przesyczone jest pyłem.

- d) Sposoby przewietrzania podane w pp. *a* i *b* wolno stosować tylko wtedy, gdy urządzenia elektryczne przewietrzane i rurociąg powietrzny ssący znajdują się wyłącznie w pomieszczeniach ze stopniem niebezpieczeństwa *a* lub *b*.

§ 34. Przepisy badania maszyn i przyrządów zabezpieczonych przed wybuchem.

1. Badanie typu.

Zgodność z wymaganiami przepisów typów urządzeń elektrycznych, posiadających konstrukcje opisane w §§ 28 do 33 i przeznaczonych do pracy w pomieszczeniach ze stopniem niebezpieczeństwa *b* lub *c*, bada miarodajna polska górnicza stacja doświadczalna przy udziale upoważnionego do tego przez władze górnicze rzeczoznawcy inżyniera elektryka metodami, podanymi niżej i o dodatnich wynikach tych badań wystawia odpowiednie zaświadczenie, do którego dołącza niezbędne opisy i rysunki danego typu urządzenia. Poświadczony w ten sposób typ urządzenia elektrycznego uważa się za zatwierdzony, wolno go więc stosować w pomieszczeniach ze stopniem niebezpieczeństwa *b* lub *c*, jednak pod warunkiem zadośćuczynienia wymaganiom § 17, p. 8.

2. Badanie wyrobu.

Zgodność konstrukcji danego wyrobu z konstrukcją typów zatwierdzonych w sposób podany w p. 1 bada rzeczoznawca lub ta sama stacja doświadczalna metodami podnymi niżej i o wynikach wystawia odpowiednie zaświadczenie.

3. Rodzaj prób.

Wszystkie typy urządzeń i gotowe urządzenia poddawane są badaniom budowy (próba A);

typy urządzeń i gotowe urządzenia posiadające osłonę szczelną lub płytkową o wielkości wolnej przestrzeni osłoniętej powyżej 0,1 dm³, poddawane są próbie na ciśnienie (próba B);

typu urządzeń i gotowe urządzenia posiadające osłonę szczelną lub płytkową o wielkości wolnej przestrzeni osłoniętej powyżej $0,5 \text{ dm}^3$ oraz typy wyłączników samoczynnych z osłoną olejową poddawane są próbie na wybuch (próba C).

4. Opis prób.

Próba A jest badaniem budowy urządzeń i ma na celu sprawdzenie zgodności konstrukcji i wymiarów całego urządzenia i poszczególnych jego części z wymaganiami przepisów lub też z konstrukcją i wymiarami typów zatwierdzonych. Badanie budowy polega na oględzinach i pomiarach modeli, rysunków i gotowych wyrobów.

Próba B jest próbą wytrzymałości osłony na ciśnienie. Osłonę próbuje się przez czas jednej minuty ciśnieniem statycznym wysokości podanej w § 30, p. 3 i § 31, p. 4. Otwory na ruchome osie i wały oraz otwory osłony płytkowej zaślepia się do próby tymczasowo. Przewody mają być wprowadzone z wnętrza osłony, z końcówek kablowych lub skrzynek zaciskowych tak, jak w ruchu urządzenia i nie mają się dać wypchnąć ciśnieniem przy próbie. Próbę wykonywa się przy pomocy powietrza lub cieczy. Dla doprowadzenia ciśnienia musi się znajdować w osłonie specjalny otwór, który po próbie zagłusza się śrubą dobrze zabezpieczoną; otwór taki nie jest potrzebny, gdy osłona podlega także próbie na wybuch wg p. 3. Próbę tę wykonywa się na poszczegółnej sztuce lub jej części w toku fabrykacji.

Próba C jest próbą wytrzymałości osłony na wybuch. Próba wykonywana jest w ten sposób, że wewnątrz osłony, umieszczonej w komorze doświadczalnej napełnionej mieszaną wybuchową, wywołuje się wybuch. Urządzenie uważane jest jako dostatecznie zabezpieczone przed wybuchem, jeżeli wybuch nie przeniesie się z wnętrza osłony na zewnątrz i jeżeli części osłony nie ulegną uszkodzeniu. Próbę należy powtórzyć czterokrotnie, każdy raz z nowym napełnieniem, z tego przy maszynach dwa razy w ruchu, a dwa razy w spoczynku. Przy urządzeniach posiadających konstrukcje zabezpieczeń przed wybuchem, oparte na zasadach jeszcze nie wypróbowanych (§ 17, p. 6d), próbę powtarza się dziesięciokrotnie. Części delikatne, znajdujące się wewnątrz osłony, można przed próbą wyjąć.

Do próby należy używać zasadniczo mieszanek takiej substancji palnej z powietrzem, jaka będzie zagrażała w ruchu. Mieszaną ma być dobrana tak, aby w osłonie osiągnąć, o ile możliwości, ciśnienie przewidziane w § 30, p. 3 i § 31, p. 4 (np.: przy metanie 9 do 10%). Ciśnienie wybuchu mierzy się zapisującym indikatorem lub manometrem odpowiednim do pomiaru ciśnień uderowych.

W osłonie mają się znajdować 3 otwory, z których dwa na doprowadzeniu i odprowadzeniu gazu mieszanki z gwintem gazowym $\frac{3}{8}$ " przy mniejszych konstrukcjach, a $\frac{1}{4}$ " przy większych konstrukcjach oraz jeden otwór z gwintem o średnicy 18 mm i skoku $1\frac{1}{2}$ mm dla wkręcenia świecy do zapalania jak w silnikach samochodowych. Jeżeli urządzenie do zapalania ma się znajdować w przewodzie doprowadzającym mieszankę, to powinno ono być umieszczone jak najbliżej tego wylotu do przestrzeni próbowanej a w osłonie mogą być przewidziane tylko dwa pierwsze otwory. Otwory te zagłusza się po próbach za pomocą śrub starannie zabezpieczonych. Przy osłonie płytkowej urządzenie do zapalania powinno znajdować się jak najdalej od płytek.

Próbe C wykonywa się na całej sztuce lub jej części.

Próbe na wybuch wyłączników olejowych przeprowadza się po wypełnieniu przestrzeni nad powierzchnią oleju w wyłączniku mieszanką wybuchową i przy wyłączaniu mocy zwarcia, na jaką łącznik jest zbudowany. Próbe powtarza się 3-krotnie bez wymiany oleju i poprawiania kontaktów. Na razie urządzeń do tego rodzaju prób w kraju nie ma. Wobec tego zamiast tej próby wolno stosować do wyłączników teoretyczne wyliczenia.

Oprócz prób powyższych do urządzeń, posiadających konstrukcje zabezpieczeń przed wybuchem oparte na zasadach innych, niż podane w rozdziale IV, mogą być stosowane jeszcze inne próby, których przedmiot i zakres wynikać będzie z istoty tych zabezpieczeń i których konieczność uzna miarodajna stacja doświadczalna.

5. Zakres ważności próby typu.

Do typu zbadanego przy urządzeniach posiadających osłony (§§ 29 do 33) zalicza się bez ponownego wykonywania badania typu takie urządzenia, których osłona i część mechaniczna są pod względem wymiarów i wytrzymałości identyczne z urządzeniem zbadanym, a bezpieczeństwo na przebicie izolacji elektrycznej i na nagrzanie uzwojeń jest większe lub takie samo; czy warunki te są spełnione, decyduje rzeczoznawca, upoważniony przez władze górnicze lub ta sama stacja doświadczalna, a dla wyłączników olejowych samoczynnych Biuro Znaku Przepisowego SEP.

6. Wykonawcy prób.

Próby A wykonywa: przy badaniu typów — górnicza stacja doświadczalna, przy badaniu wyrobów — rzeczoznawca upoważniony przez władze górnicze lub ta sama stacja doświadczalna.

Próby B wykonywa: przy badaniu typów — górnicza stacja doświadczalna, przy badaniu wyrobów — wytwórca w toku fabrykacji.

Próby C wykonywa: przy badaniu typów — górnicza stacja doświadczalna, przy badaniu wyrobów — wytwórca lub górnicza stacja doświadczalna.

7. Dokumenty i zaświadczenia.

Każde urządzenie oddane do ruchu w pomieszczeniach ze stopniem niebezpieczeństwa b lub c ma posiadać:

- a) Odpis dokumentu badania typu urządzenia przez górniczą stację doświadczalną z dołączonymi: opisem, rysunkami i protokołami wykonanych prób; dokument badania ma zawierać klauzulę dopuszczenia typu przez władze górnicze.
- b) Zaświadczenie rzeczoznawcy lub stacji doświadczalnej o zakwalifikowaniu przezeń danego wyrobu do typu zatwierdzonego i zaświadczenia o wynikach wymienionych w p. 6 prób przeprowadzonych na wyrobie, z dołączeniem niezbędnych opisów, rysunków i produktów wykonanych prób.

V. PRZEPISY BUDOWY

DLA POMIESZCZEŃ NIEBEZPIECZNYCH RÓŻNYCH.

§ 35. Pomieszczenia mokre.

1. Do urządzeń elektrycznych ustawionych w pomieszczeniach wilgotnych stosować należy wymagania PNE/10, § 40, dla pomieszczeń zaś mokrych — odnośne punkty PNE/10, §§ 45 i 46 oraz wymagania następujące:

2. Wszystkie części prąd wiodące, gołe i izolowane, maszyny, transformatory, przyrządów i rozdzielni, muszą być chronione do wysokości 2,5 m wg § 4, p. 1 przed przypadkowym dotknięciem.

3. Gołe przewody wolno używać tylko w rozdzielniach oraz dla uziemienia, muszą one jednak być powleczone masą ochronną, odporną na wpływy chemiczne działające w danym pomieszczeniu.

Prowadzenia przewodów izolowanych w rurkach należy unikać, a używać przewodów kabelkowych lub kabli obołowionych.

4. Lampy muszą posiadać szczelny klosz ochronny, a jeżeli znajdują się na wysokości mniejszej niż 2,5 m — również kosz druciany.

5. Przyrządy ręczne, np.: wiertarki, wolno stosować tylko na napięcie nie wyższe niż 127 V prądu trójfazowego i 250 V prądu stałego; kadłuby ich muszą być starannie uziemione.

6. Lampy ręczne należy zasilac napięciem 24 V lub niższym.

7. Polepszenie stanu izolacji urządzeń elektrycznych można osiągnąć jednym z następujących sposobów:

- a) Przez użycie wzmocnionej izolacji (np.: wybór izolatorów na wyższe napięcie lub izolatorów napowietrznych, wybór wyższego napięcia próbnego dla maszyn itp.).
- b) Ułożenie części prąd wiodących w oleju lub masie kablowej.
- c) Osuszanie pomieszczenia za pomocą intensywnego przewietrzania suchym powietrzem lub ogrzewania.

8. Zapobiegać szkodliwym wpływom wilgoci na stan izolacji suchych uzwojeń maszyn, transformatorów, cewek itp., pozostających w stanie nieczynnym, można przez przewietrzanie ich suchym nagrzanym powietrzem lub ogrzewanie prądem elektrycznym.

§ 36. Pomieszczenia przesycane pyłem węglowym.

1. Pył węglowy skłębiony w pewnej określonej ilości w powietrzu jest niebezpieczny pod względem wybuchu. W przestrzeni zapyłonej do takiego niebezpiecznego stopnia widzialność obniża się tak dalece, że nie można tam niekiedy pracować. Pomieszczenia do tego stopnia zapyłone znajdują się w kopalniach jedynie wyjątkowo, np. przy kominach zsypnych, rynkach potrząsalnych, w źle przewietrzanych płuczkach powietrznych sortowni węgla i młynowniach dla pyłu węglowego do palenisk przemysłowych.

Pył węglowy, leżący w grubych warstwach, może się sam zapalić; samozapalenie jest związane z zawartością części lotnych i różnych domieszek (np.: siarka) w węglu oraz ciepłotą i wilgotnością samego pyłu. Gazy wywiązujące się z leżącego pyłu mogą być niebezpieczne pod względem wybuchowym.

Pył leżący w cienkich warstwach nie jest skłonny do samozapalenia, kryje jednak w sobie niebezpieczeństwo, że przy jego poruszeniu i skłębieniu może zawartość pyłu w powietrzu wzrosnąć do granicy wybuchowości.

2. Należy unikać ustawiania urządzeń elektrycznych w pomieszczeniach z dużą ilością pyłu węglowego.

3. W pomieszczeniach, w których stwierdzono za pomocą pomiarów i prób, że w normalnych warunkach pracy przesycanie przestrzeni pyłem może osiągnąć stan niebezpieczny, mają być stosowane urządzenia elektryczne z osłoną: pyłoszczelną (§ 29), albo olejową (§ 32), albo szczelną (§ 30), albo przewietrzaną (§ 33).

4. W pomieszczeniach niebezpiecznych (p. 3) wyłączniki muszą wyłączyć na wszystkich biegach.

Przewody prowadzące do takich pomieszczeń muszą być wyłączalne za pomocą łącznika, umieszczonego poza tym pomieszczeniem i ustawionego w taki sposób, aby był łatwo dostępny dla obsługi w razie niebezpieczeństwa.

5. W pomieszczeniach mało zapyłonych wolno używać lamp bez kloszy ochronnych, oprawki ich muszą być jednak zaopatrzone w daszek tak umocowany, aby przeszkadzał osadzaniu się pionowo opadającego pyłu na żarówki.

6. Zmniejszenie stopnia zapylenia pomieszczeń można osiągnąć:

a) Przez zastosowanie urządzeń odpylających.

b) Przez możliwie szczelne oddzielenie ich od źródła powstawania pyłu.

§ 37. Pomieszczenia przesycane pyłem koksowym.

1. Pył koksowy nie jest niebezpieczny pod względem pożaru, ale ułatwia powstawanie zaburzeń ruchu urządzeń elektrycznych wskutek innych właściwości. Pył koksowy, osiadły w zwartej warstwie, dobrze przewodzi prąd elektryczny, to też w urządzeniach elektrycznych może łatwo powodować zwarcie z ziemią lub między fazami. Pył jest twardy i ostry, to też łatwo może uszkodzić izolację.

2. Wszystkie części prąd wiodące urządzeń elektrycznych, znajdujących się w pomieszczeniach, w których wywiązywanie się i osiadanie pyłu koksowego jest tak znaczne, że w krótkim czasie może wytworzyć się zwarta jego warstwa, mają być otulone izolacją dostatecznie wytrzymałą mechanicznie. Urządzenia elektryczne lub ich części, przy których otulenie takie nie jest możliwe, mają posiadać osłonę ochronną pyłoszczelną (§ 29), albo olejową (§ 32), albo szczelną (§ 30), albo przewietrzaną (§ 33).

3. Jeżeli w wyjątkowych przypadkach zachodzi konieczność użycia gołych części prąd wiodących nie ochronionych przed osiadaniem pyłu koksowego, to odległości faz lub biegunów między sobą oraz do ziemi muszą być tak duże, aby gradient (spadek) napięcia przeskoku przy najwyższym napięciu zachodzącym w ruchu nie przekraczał 5 V na 1 mm. (Próby wykazały, że zapalenie pyłu koksowego następuje już przy spadku 10 V na mm).

4. Łączniki muszą wyłączać na wszystkich biegunach.

§ 38. Pomieszczenia niebezpieczne ze względu na wybuch gazów i par.

1. Do pomieszczeń niebezpiecznych ze względu na wybuch gazów i par stosują się uwagi ogólne zawarte w § 17, dotyczące rodzajów mieszanek wybuchowej, podziału pomieszczeń wg stopni niebezpieczeństwa, sposobów zabezpieczenia urządzeń elektrycznych przed wybuchem i ich wyboru, wreszcie trybu postępowania przy uzyskiwaniu pozwolenia na uruchomienie urządzeń; przepisy dotyczące budowy i ustawiania maszyn,

przyrządów i przewodów w pomieszczeniach o różnych stopniach niebezpieczeństwa podają §§ 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 i 25; wreszcie szczegóły konstrukcji zabezpieczających urządzenia elektryczne przed wybuchem podaje rozdział IV. Podział pomieszczeń na powierzchni, zawierających niebezpieczeństwa, jak również wymagania dodatkowe dotyczące budowy i ustawiania urządzeń elektrycznych w tych pomieszczeniach, zawierają punkty następujące:

2. Do pomieszczeń niebezpiecznych pod względem wybuchowym na powierzchni w zakładach górniczych zalicza się przede wszystkim:

- a) Niektóre pomieszczenia w koksowniach i fabrykach chemicznych.
- b) Pomieszczenia do napełniania lamp górniczych benzynowych.
- c) Pomieszczenia do przechowywania benzyny, benzolu i karbidu.

3. Spośród powyższych zalicza się do poszczególnych stopni niebezpieczeństwa zasadniczo następujące pomieszczenia:

Do stopnia niebezpieczeństwa a:

pomieszczenia pod gołym niebem, pomieszczenia wewnętrzne z jedną główną podłużną ścianą otwartą na całej wysokości albo z otworami w ścianie lub dachu uniemożliwiającymi powstanie mieszanki wybuchowej, pomieszczenia wewnętrzne z rurociągami i aparatami zawierającymi gazy palne stale pod depresją, pomieszczenia wewnętrzne dobrze przewietrzane z rurociągami prowadzącymi gazy palne pod ciśnieniem, lecz nie posiadającymi części mogących przy naprawach lub uszkodzeniach spowodować znaczniejszy wpływ gazu.

Do stopnia niebezpieczeństwa b:

pomieszczenia wewnętrzne źle przewietrzane z rurociągami prowadzącymi gazy palne pod ciśnieniem, lecz nie posiadającymi części mogących przy naprawach lub uszkodzeniach spowodować znaczniejszy wpływ gazu; pomieszczenia wewnętrzne dobrze przewietrzane z rurociągami pod ciśnieniem posiadającymi takie części niebezpieczne, pomieszczenia dobrze przewietrzane do napełniania lamp górniczych benzynowych, pomieszczenia wewnętrzne do przechowywania karbidu.

Do stopnia niebezpieczeństwa c:

pomieszczenia wewnętrzne źle przewietrzane z rurociągami i aparatami zawierającymi gazy palne pod ciśnieniem i posiada-

jącymi części mogące przy naprawach uszkodzeniach powodować znaczniejszy wypływ gazu, pomieszczenia z aparaturami zawierającymi gazy i ciecz palne wybuchowe ze stałym ich wpływem, choćby niewielkim, przy normalnych warunkach fabrykacji, pomieszczenia wewnętrzne do przechowywania benzyny i benzolu.

Jako części mogące powodować znaczniejszy wypływ gazów przy naprawach i uszkodzeniach uważane są: kurki i zamknięcia syfonowe wodne o przelocie co najmniej 15 mm, wielkie dławnice przy maszynach i zasuwach oraz niektóre armatury specjalne.

Pomieszczenia wymienione w powyższej kwalifikacji mogą być w poszczególnych wypadkach, w zależności od miejscowych warunków, zakwalifikowane do następnego stopnia bardziej lub mniej niebezpiecznego.

4. Pomieszczenia wewnętrzne ze stopniem niebezpieczeństwa *a*, sąsiadujące z pomieszczeniami o stopniu niebezpieczeństwa *b* lub *c*, ale dostatecznie przewietrzane i oddzielone od nich szczelną ścianą lub stropem bez drzwi i okien, zaliczane są do stopnia niebezpieczeństwa *a*. W ścianie oddzielającej wolno pozostawić małą szczelinę na przejście wału transmisyjnego.

Pomieszczenia o różnym stopniu niebezpieczeństwa, połączone ze sobą dużymi otworami w ścianach lub stropach (np.: drzwi, okna, schody, kanały itp.), zaliczane są do większego stopnia niebezpieczeństwa.

5. Nad zbiornikami i chłodniami otwartym stale lub czasowo i zawierającymi płyny palne, wolno prowadzić przewody napowietrzne elektryczne pod warunkiem zadośćuczynienia pod względem wytrzymałości wymaganiom przepisów obostrzających III stopnia na skrzyżowaniu linii napowietrznych, pod względem zaś wysokości zawieszenia — warunkom przejścia nad budynkami, zawierającymi materiały palne („Przepisy techniczne na linie elektryczne prądu silnego“). Urządzenia elektryczne, znajdujące się w bezpośredniej bliskości takich zbiorników, muszą posiadać budowę zapewniającą im ochronę przed umyślnym dotykiem (§ 4, p. 2b).

Wewnątrz zamkniętych zbiorników nie wolno instalować oświetlenia elektrycznego.

6. Pożądane jest ustawiać maszyny, transformatory i tablice rozdzielcze w miejscach ze stopniem niebezpieczeństwa *a*. Pożądane jest wyłączniki, bezpieczniki i gniazda wtyczkowe, obsługujące pomieszczenia niebezpieczne pod względem wybuchowym, umieszczać poza tymi pomieszczeniami, np.: przed wejściem do nich, w miejscach ze stopniem niebezpieczeństwa *a*. Łączniki mają wyłączać obwody na wszystkich biegach.

7. Kanały ssące do powietrza pobieranego z zewnątrz dla osłon przewietrzanych (§ 33) muszą być na całej długości szczelne, a miejsca pobierania powietrza powinny być dostatecznie oddalone od części rurociągów gazowych, przez które w razie uszkodzenia lub nieuszczelności może uchodzić gaz.

8. Radykalnym środkiem zapobiegania niebezpieczeństwu wybuchu jest usuwanie możliwości powstania mieszanki wybuchowej przez utrzymywanie w stanie szczelnym rurociągów gazowych i ich armatury, dobre przewietrzanie pomieszczeń, w których się one znajdują, wreszcie przez dobrze przemyślaną organizację obsługi i napraw urządzeń.

VI. PRZEPISY RUCHU.

§ 39. Postanowienia ogólne.

W ruchu urządzeń elektrycznych znajdujących się na kopalniach muszą być przestrzegane przede wszystkim wymagania ogólne Przepisów Ruchu PNE/10, ponadto zaś wymagania dodatkowe przepisów niniejszych w takim zakresie, w jakim one zmieniają lub uzupełniają postanowienia przepisów PNE/10.

§ 40. Przepisy ruchu dla pomieszczeń bezpiecznych pod względem wybuchowym w podziemiach kopalń.

1. **O b u d o w a** pomieszczeń i chodników podziemnych, w których znajdują się urządzenia elektryczne, musi być utrzymywana w dobrym stanie, a same pomieszczenia należycie przewietrzane. Temperatura pomieszczeń nie powinna przekraczać 30° C.

2. Pomieszczenia ruchu elektrycznego bez obsługi muszą być **z a m y k a n e n a k l u c z** (§ 2, 4). Również na klucz muszą być zamknięte w urządzeniach wysokiego napięcia, znajdujących się w miejscach ogólnie dostępnych (§ 2, p. 4c), te części osłon ochronnych, które są przeznaczone do otwierania w celu kontroli lub obsługi urządzeń. Kierownictwo ruchu ma powierzać klucze jedynie osobom upoważnionym do obsługi, konserwacji, naprawy lub kontroli tych urządzeń.

3. Elektrownia lub podstacja, z której prąd bezpośrednio idzie do kopalni, winna mieć połączenia telefoniczne z poziomami, na których znajdują się ważniejsze urządzenia elektryczne rozdzielcze.

4. Celem zapewnienia większego bezpieczeństwa ludziom, którzy przypadkowo lub służbowo wchodzą w styczność z urządzeniami elektrycznymi, jak również celem zapewnienia fachowej obsługi urządzeń, powinny być wywieszane następujące ostrzeżenia, informacje i pouczenia:

a) *Tablice ostrzegawcze PNE/39:*

na wejściu do pomieszczeń ruchu elektrycznego wysokiego napięcia, np.: wg wzorów 2,9, a niskiego napięcia np.: 1,3,

na urządzeniach elektrycznych wysokiego napięcia w pomieszczeniach ogólnie dostępnych, np.: wg wzorów 2,8,

na urządzeniach elektrycznych wysokiego napięcia, nie posiadających ochrony przeciw umyślnemu dotknięciu i ustawionych w pomieszczeniach ruchu elektrycznego, np.: wg wzorów 2,8,

na urządzeniach elektrycznych niskiego napięcia, nie posiadających ochrony przeciw umyślnemu dotknięciu i ustawionych w pomieszczeniach specjalnie niebezpiecznych (mokre, podłoga metalowa itp.), np.: wg wzorów 1,3,

na wyłącznikach lub odłącznikach tablice zawierające zakaz ich włączenia podczas pracy na linii (wzór 6).

b) *Wskazówki obchodzenia się z urządzeniami elektrycznymi w podziemiach kopalń, PNE*)* — na powierzchni co najmniej na jednym widocznym miejscu, gdzie załoga przebywa, dłuższy czas (np.: sale zborne, ubieralnie, nadszybia zjazdowe); pod ziemią — w ważniejszych punktach chodników głównych i w większych pomieszczeniach ruchu elektrycznego (np.: podszybia zjazdowe, dworce osobowe, oświetlone skrzyżowania dróg pieszych, sale maszynowe itp.).

c) *Przepisy Ruchu PNE/10* — w większych pomieszczeniach ruchu elektrycznego.

d) *Wskazówki niesienia doraźnej pomocy w wypadku porażenia prądem elektrycznym PNE/9* — w większych pomieszczeniach ruchu elektrycznego oraz w miejscach podanych pod b.

e) *Przepisy obsługi* — przy większych lub bardziej skomplikowanych urządzeniach elektrycznych, jak np., maszyny wyciągowe, kompresory, pompy główne, wentylatory, rozdzielnie itp.

f) *Układy (schematy) połączeń* — w rozdzielniach wysokiego napięcia zasilanych więcej niż jednym dopływem, lub posiadających więcej niż 2 odpływy.

*) Są jeszcze w opracowaniu.

5. W pomieszczeniach, w których znajdują się urządzenia elektryczne wysokiego napięcia, nie posiadające osłony przeciw umyślnemu dotknięciu, muszą znajdować się w miejscu dostępnym drążki izolacyjne lub szczypcy izolacyjne do usuwania rażącego prądem spod napięcia.

6. W pomieszczeniach ruchu elektrycznego mają się znajdować skrzynki z piaskiem lub specjalne aparaty do gaszenia pożaru (gaśnice), wymienione w § 2, p. 3c. Zawartość piasku w skrzynce ma wynosić co najmniej 30 litrów.

W przejściach dla obsługi w rozdzielniach i za tablicami rozdzielczymi wolno pozostawiać tylko przedmioty i materiały konieczne potrzebne tam w danym czasie do prowadzonych robót lub ratownictwa.

7. Żarówki wolno wymieniać tylko wtedy, gdy prąd jest wyłączony z oprawki na obu biegunach, lub gdy oprawka posiada taką konstrukcję, przy której nie zagraża niebezpieczeństwo dotknięcia części pozostających pod napięciem albo części metalowych nie uziemionych.

8. Przy urządzeniach ruchomych i ręcznych mają być przestrzegane następujące wymagania:

- a) Nie wolno pozostawiać bez obsługi urządzeń w ruchu.
- b) Przed odejściem obsługi urządzenie ma być wyłączone spod napięcia.
- c) Przewody ruchome powinny być chronione od uszkodzeń mechanicznych wskutek spadania kamieni, skał, wskutek strzałów itp.
- d) Przewód ruchomy może być wleczony przez maszynę tylko na długości nie narażającej go zbyt na ciągnięcie.
- e) Należy unikać zasypywania węglem, kamieniem itp. maszyn, przyrządów i przewodów elektrycznych.
- f) Po skończonej pracy przewód zasilający ruchomy ma być odłączony elektrycznie od sieci.
- g) Łączenie i rozłączanie przewodu ruchomego za pomocą urządzeń wtyczkowych nie powinno być wykonywane pod prądem; wyjątek stanowią urządzenia niskiego napięcia o mocy 2500 watów lub niżej.
- h) Stan ogólny przewodów ruchomych ma być sprawdzany przez wrębniarza lub wiertacza co najmniej raz na początku każdej zmiany oraz w wypadkach, gdy mogły one być specjalnie narażone na uszkodzenia mechaniczne; stan izolacji przewodów ma być sprawdzany raz na dobę przez elektromontera. Uszkodzone przewody mają być natychmiast fachowo naprawiane lub wymienione na dobre.

- i) Jeżeli urządzenie nagrzeje się przy pracy nadmiernie, to należy je na pewien czas zatrzymać.
9. Przy przewozie elektrycznym mają być przestrzegane następujące wymagania:
 - a) W chodnikach, w których odbywa się ruch elektrowozów, należy dbać o dobry stan torów, o zachowanie odpowiednich odstępów pomiędzy taborem i obudową chodnika, oczyszczać przewód ślizgowy z gromadzącego się brudu, zapobiegać gromadzeniu się w chodniku pyłu węglowego.
 - b) Należy dbać o dobry stan elektryczny połączeń szynowych i mierzyć ich opór lub spadki napięcia podane w § 15, p. 4 przynajmniej raz na rok.
 - c) Przed opuszczeniem elektrowozu kierowca musi go dobrze zahamować, odciągnąć odbierak od przewodu i zabrać ze sobą korbę nastawnika lub przełącznika, albo zamknąć je na klucz w skrzyni na elektrowozie.
 - d) Przy naprawach i innych pracach na przewodzie ślizgowym należy specjalnie przestrzegać wymagań §§ 56 i 57 Przepisów Ruchu PNE/10, dotyczących środków ostrożności przeciw porażeniu prądem.
 - e) Na stacjach i większych skrzyżowaniach dróg podziemnych z przewodem ślizgowym dla trakcji elektrycznej mają się znajdować tablice ostrzegawcze oświetlone, głoszące o niebezpieczeństwie dotknięcia przewodów ślizgowych i odbieraków elektrowozu oraz noszenia na ramieniu dłuższych przedmiotów i narzędzi, mogących spowodować takie dotknięcie.
10. Wszyscy nowoprzyjmowani robotnicy muszą być pouczeni o niebezpieczeństwie związanym z niepowołanym dotykaniem urządzeń elektrycznych i osób porażonych, pozostających w zetknięciu z urządzeniami elektrycznymi.
 1. W razie zauważenia poważniejszych uszkodzeń urządzeń elektrycznych lub nieprawidłowości ich pracy, obsługa musi zawiadomić o tym niezwłocznie kierownictwo ruchu. Obsługę urządzeń elektrycznych mogą wykonywać tylko osoby dostatecznie zdrowe, trzeźwe i rozumne, odpowiednio pouczone i wyznaczone do tego przez kierownictwo ruchu. Konserwacje i naprawy wszelkich urządzeń elektrycznych powinny być wykonywane tylko przez elektromonterów lub fachowców, wyznaczonych przez kierownictwo ruchu. Personel dozoru (elektryczny i górniczy) każdego działu kopalni, posiadającego urządzenia elektryczne, musi być odpowiednio wyszkolony w ratowaniu porażonych prądem elektrycznym.
12. Wszystkie urządzenia elektryczne podziemne muszą

być obejrzone raz na tydzień przez kompetentny personel dla przekonania się, czy wszystko jest w należyтым porządku. Stan uziemienia urządzeń ma być możliwie często sprawdzany, a opór jego mierzony przynajmniej raz na rok. Najmniej raz na kwartał musi być zmierzony stan izolacji urządzeń. Stan izolacji urządzeń w podziemiach kopalń przesyconych wilgocią podlega wyjątkom wymienionym w § 3, p. 13 przepisów ogólnych PNE/10, pod warunkiem jednak, że samo urządzenie jest bez zarzutu. Wyniki inspekcji pomiarów wyszczególnionych wyżej mają być wciągane do księgi kontroli na ten cel przeznaczanej.

Wszystkie urządzenia elektryczne mają być badane przynajmniej raz na rok przez rzeczoznawców, upoważnionych przez władze górnicze, a w wypadkach koniecznych częściej.

§ 41. Przepisy ruchu dla pomieszczeń niebezpiecznych pod względem wybuchowym w podziemiach kopalń.

1. Mają być przestrzegane wymagania § 40, ponadto zaś wymagania niniejsze w takim zakresie, w jakim one zmieniają lub uzupełniają postanowienia § 40.

2. Przy konserwacji urządzeń, posiadających zabezpieczenia przeciwybuchowe, ma być przede wszystkim zwracana uwaga na szczegóły następujące:

- a) Wszelkie części mają być zawsze w dobrym stanie, śruby należyte dociągnięte i zabezpieczone, śruby lub ich zabezpieczenia brakujące — natychmiast uzupełniane.
- b) Powierzchnie styku części osłon szczelnych i płytkowych muszą być czyste, szczelnie do siebie przylegać i nie wykazywać miejsc uszkodzonych; powierzchnie tych nie wolno malować, nie wolno też zakładać szczeliw tam, gdzie takowych wytwórca nie zastosował; powierzchnie styku wolno tylko cokolwiek natrzeć talkiem lub tłuszczem dla zapobieżenia rdzewieniu; luzy na przejściach wałów nie mogą przekraczać wielkości dozwolonych.
- c) Szczeliny w pakietach osłony płytkowej nie mogą nigdzie wykazywać szerokości większej niż 0,5 mm, a same płytki — uszkodzeń; płytki należy czyścić, nie wolno natomiast smarować ich czymkolwiek.
- d) Olejowskazy, urządzenia dla spustu oleju i połączenia przy osłonach olejowych mają być szczelne, a szkła olejowskazów czyste; nie wolno dopuszczać do obniżenia się poziomu oleju poniżej dolnej granicy; jakość oleju ma być badana co najmniej raz na 2 lata lub też olej zmieniany na inny wypróbowany.
- e) Nie wolno pozostawiać w ruchu pękniętych szkieł osło-

ny, a przy wymianie trzeba stosować tylko rodzaje szkieł odpowiadające wymaganiom przepisów.

- f) Wielkość szczeliny powietrznej między wirnikiem i stojanem silników budowy wzmocnionej ma być co najmniej raz na rok sprawdzana.
- g) Tabliczki znamionowe i oznaczenia rodzajów ochron przeciwwybuchowych mają być utrzymywane w stanie czystym i czytelnym.

3. Żarówki wolno wymieniać tylko wtedy, gdy oprawka jest wyłączona spod napięcia na obu biegunach; żarówki wykazujące zły kontakt (migające) należy zaraz dokręcać po uprzednim wyłączeniu prądu.

4. Przy urządzeniach ruchomych i ręcznych ma być zwracana uwaga specjalnie na stan przewodów na wejściu do maszyn i przyrządów, gdyż w tych miejscach podlegają one najczęściej uszkodzeniom; zaleca się po 100 do 150 przepracowanych dniówkach obcinać końce przewodów ruchomych na długości ok. 15 cm; naprawę przetartej lub popękanej opony gumowej przewodów ruchomych wolno wykonywać tylko przez wulkanizację.

5. Wybór wielkości bezpieczników i nastawienia przełączników ochronnych może być wykonywany tylko przez kierownictwo ruchu, a stosowanie stoppek lub przestawianie przełączników na większe natężenia prądu bez zgody kierownictwa ruchu jest wzbronione.

6. Części prąd wiodące trzeba czyścić dostatecznie często z kurzu, nie wolno również dopuszczać do gromadzenia się jego w grubszych warstwach na osłonach podlegających przy pracy urządzeniom nagrzaniu; usuwać kurz trzeba w tak sposób, aby poruszony kurz nie mógł dostawać się do części prąd wiodących mogących wywołać wybuch.

7. W razie zauważenia uszkodzeń urządzeń elektrycznych lub jakichkolwiek nieprawidłowości ich pracy, obsługa musi niezwłocznie zawiadomić o tym kierownictwo ruchu, a samo urządzenie wyłączyć spod napięcia; wszelkie naprawy mogą być wykonywane tylko przez elektromonterów lub fachowców specjalnie do tego wyznaczonych przez kierownictwo ruchu.

8. Otwierać osłony przeciwwybuchowe wolno tylko po wyłączeniu urządzeń spod napięcia; zwierać lub uziemiać urządzenia odłączone od napięcia wolno dopiero po stwierdzeniu za pomocą lampy indikatorowej, że nie ma niebezpieczeństwa wybuchu; nie wolno prowadzić robót przy urządzeniach pozostających pod napięciem oraz przy urządzeniach wysokiego napięcia pozbawionych napięcia- lecz nie zabezpieczonych od powrotu napięcia.

9. Zabezpieczenia przeciwwybuchowe urządzeń elektrycznych muszą być zawsze przy okazji większych napraw lub przeniesienia urządzeń stałych i czasowych na inne miejsca pracy, a w każdym razie nie rzadziej, niż raz na rok, obejrzone przez rzeczoznawcę (§ 17, p. 8), a wyniki oględzin muszą być zapisywane do książki kontrolnej. Oględziny urządzeń ruchomych i ręcznych pożądane jest wykonywać na powierzchni, a przynajmniej w odpowiednich pomieszczeniach pod ziemią przy dobrym oświetleniu. Wszystkie uszkodzone części mają być fachowo naprawione lub wymienione w taki sposób, aby pewność zabezpieczeń nie uległa obniżeniu. Po większych naprawach wykonanych przy ważniejszych częściach osłon przeciwwybuchowych, osłony te mają być na żądanie rzeczoznawcy poddawane próbie na wybuch lub na ciśnienie.

10. W pomieszczeniach ruchu elektrycznego ze stałą obsługą musi znajdować się lampa bezpieczeństwa, wskazująca z dostateczną pewnością zawartość gazu wybuchowego w powietrzu. O ile zawartość gazu wybuchowego przekroczy granicę przewidzianą przepisami górniczo-policyjnymi, obsługa danego pomieszczenia musi je opuścić, zabierając ze sobą lampę indikatorową oraz musi wyłączyć dany oddział kopalni spod napięcia. Dalsza praca urządzeń elektrycznych w atmosferze zagazowanej może być dopuszczona jedynie w wypadkach nieodzwrotnych, uprzednio przez zarząd kopalni przewidzianych, objętych przez tenże zarząd specjalną instrukcją i tylko, o ile urządzenia te posiadają budowę ognioszczelną.

11. Roboty montażowe lub reperacyjne, wymagające zastosowania na miejscu wysokich temperatur do spawania, lutowania lub do podgrzewania masy kablowej, mogą być prowadzone w drodze wyjątku w pomieszczeniach ze stopniem niebezpieczeństwa b na następujących warunkach:

- a) Roboty będą prowadzone w czasie, gdy załoga nie znajduje się pod ziemią.
- b) Zawartość gazów wybuchowych, badana stale w miejscu i w czasie wykonywania robót, utrzymywać się będzie poniżej granicy podanej w p. 10.
- c) Roboty prowadzone będą pod kierunkiem 2 doświadczonych urzędników wydziałów elektrycznych i wentylacji specjalnie do tych robót przez kierownictwo wyznaczonych.

12. Próby i pomiary ruchowe przy urządzeniach elektrycznych wolno wykonywać jedynie z zachowaniem warunków następujących:

- a) Pierwsze włączenie nowo zainstalowanego urządzenia pod napięcie może być dokonane dopiero po stwierdze-

niu za pomocą lampy indikatorowej, iż we wszystkich pomieszczeniach, w których znajduje się to urządzenie, zawartość gazu wybuchowego jest niższa, niż podano w p. 10.

- b) Do prób i pomiarów urządzeń elektrycznych wolno używać zwykłych przyrządów pomiarowych i kontrolnych bez ochrony przeciwwybuchowej (np.: induktory do badania izolacji i uziemień, przenośne amperomierze, woltomierze, watomierze itp.), przed próbą jednak należy zbadać za pomocą lampy indikatorowej zawartość gazów wybuchowych, jak w p. 11b, w miejscu ustawienia tych przyrządów oraz w takich miejscach, gdzie mogłyby powstać iskry przy próbie.
- c) Próby i pomiary będą wykonywane pod kierunkiem dwóch doświadczonych osób z dozoru ruchu elektrycznego specjalnie wyznaczonych przez kierownictwo.
- d) W pomieszczeniach ze stopniem niebezpieczeństwa c próby będą wykonywane w czasie, gdy załoga nie znajduje się pod ziemią.

§ 42. Przepisy ruchu dla pomieszczeń niebezpiecznych różnych.

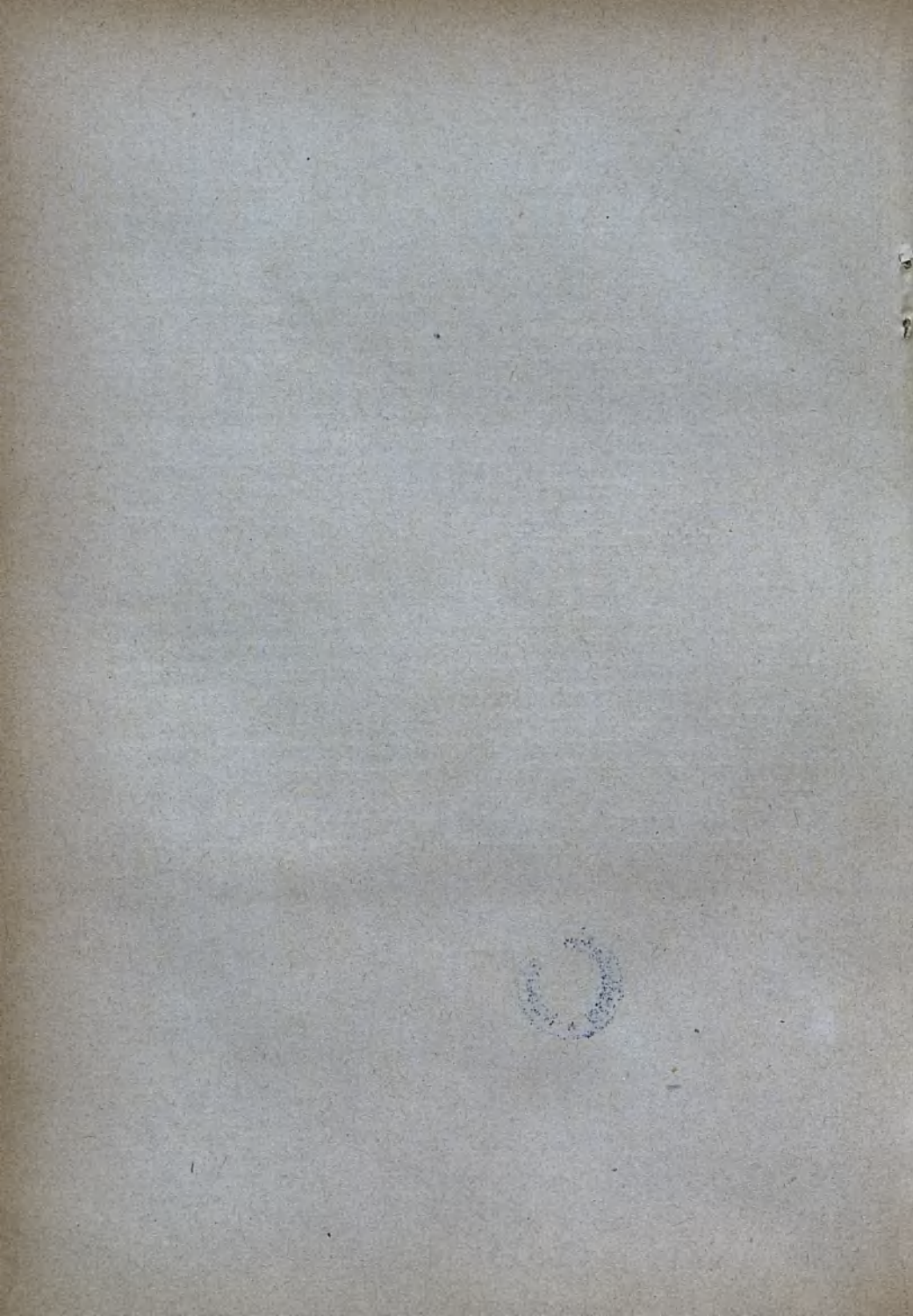
1. W pomieszczeniach mokrych zaleca się unikać dłuższych przerw w ruchu urządzeń; po dłuższych przerwach należy zmierzyć stan izolacji i w razie potrzeby uzwojenia wysuszyć.

2. W pomieszczeniach przesyconych pyłem należy pył osiadający na częściach prąd wiodących jak najczęściej usuwać.

3. W pomieszczeniach niebezpiecznych pod względem wybuchu gazów i par mają być stosowane wszystkie wymagania § 41.

4. We wszystkich wymienionych pomieszczeniach musi być zastosowany wzmożony nadzór urządzeń elektrycznych.





SKOROWIDZ

(Cyfry oznaczają strony).

- Acetylen 32.
Akumulatory 26, 42, 43, 57.
— przenośne 57, 63.
Amperomierze 46, 57, 58.
— przenośne 81.
Atmosfera zagazowana 80.
Automat ciepły 48, 61, 64.
— kontrolujący 10.
— przetężeniowy 18.
Autotransformatory 19, 26.
Azbest 44.
— cement 15.
— do osłony nastawnika 31.
- Badanie budowy (próba A) 66.
— i ocena urządzeń elektrycznych 37.
— maszyn i przyrządów zabezpieczających przed wybuchem 66.
— wyrobu 66, 68.
— typu 66, 68.
- Bagry 12.
Benzol 72.
Benzyna 72.
Bezpieczeństwo ludzi 74.
— na przebicie izolacji elektr. 68.
— obsługi 19.
— urządzeń 17.
Bezpiecznik ciepły 48.
— główny topikowy elektrowozu 30.
Bezpieczniki 18, 19, 20, 36, 38, 39, 40, 43, 61.
— topikowe w lampach 58.
— wyjmowane 20.
— wysokiego napięcia 38.
— z osłoną szczelną 61.
Bezpieczników wybór 79.
Buczek 42.
Budka kierowcy elektrowozu ko-
palnianego 30.
Budowa ognioszczelna urządzeń
15, 39, 80.
— okapturzona przyrządów 19.
- Budowa prądnic 18.
— pyłoszczelna 15, 34.
— silników 18.
— wzmocniona urządzeń 15, 34, 41,
43, 45, 46, 48.
— zamknięta urządzeń 35.
— — — ruchomych i ręcznych 24.
— zupełnie wodoszczelna 15.
- Cement 15, 44.
Cewki napięciowe przekąźników 46.
— prądowe przekąźników 46.
— pomocnicze przyrządów regula-
cyjnych i rozruchowych 61.
— , chłodzenie płaszczowe siln. 50.
— , maszyny 62.
Chodniki izolacyjne do obsługi przy
urządzeniach elektrycznych 17.
— kopaliń 9, 11, 27, 33, 42, 77.
— — przewozowe 21.
— — z ruchem elektrowozów, o co
dbać należy 77.
- Ciąg naturalny powietrza przez
osłonę przewietrzaną 65.
Ciśnienia do obliczeń osłony płyt-
kowej wg wzoru 62.
— przy wybuchu 50, 51.
— udarowe 67.
— wysokość 62.
- Czas wyłączenia 40.
Części delikatne wewnątrz osłony 67
— gołe urządzenia 13, 14.
— izolowane urządzeń 13, 15.
— metalowe urządzeń 16.
— osłony pyłoszczelne otwierane
przy kontroli i konserwacji
urządzeń 50.
— osłony szczelnej, powierzchnie
styku i otworów 51.
— — — połączone śrubami 54.
— podlegające zabezpieczeniu 33, 35.
— pod napięciem 76.

Części prąd wiodące 18, 33, 43, 46,
49, 60, 64, 69, 71, 79.
— wirujące 14, 49.

Dach metalowy elektrowozu kopal-
nianego 30.

Daszki do osłonięcia urządzeń 20.
Długość osłon 49.
Dokumenty i zaświadczenia badań 69.
Doprowadzenie prądu 15, 45, 46, 47,
48, 49, 55, 58, 60, 61.

— — przez osłonę szczelną 55.

Dosięg opraw żarówkowych 22.

Dostępne łatwo wyłączniki 21.

Dostęp osób do pomieszczeń 10.

Dotknięcie przypadkowe urządzeń
13, 14, 16, 19, 20, 60, 69.

— umyślnie urządzeń 1, 18, 23, 43, 76.

Dowierzchnie 11.

Drażki izolacyjne 76.

Drut jezdny 15, 28.

— ślizgowy 28, 42.

Drzewo do osłon i drzwi 9, 14, 15.

Drzewo jako materiał izolacyjny do
umocowania części prąd wiodą-
cych 15.

— — — do nastawników i od-
biorników 31.

— — — do prowadzenia prze-
wodów 25.

Drzwiczki elektrowozu otwierane
przy kontroli i naprawach 44.

Drzwi komór 20.

— obite blachą 9.

— z twardego drzewa 9.

Działanie wody 21.

— — kapiącej 22.

Dzwonki 42.

Elektrody rozruszników 48.

Elektromagnes do luzowania ha-
mulców 48.

— hamulcowe z osłoną szczelną 61.

Elektromonter 77, 79.

Elektrownia 74.

Elektrowozu opuszczenie 77.

Elektrowozy akumulatorowe 42, 43.

— kopalniane 30, 42, 47.

— zasilane przewodem ruchomym 42.

Elementy oporowe 48.

— — powierzchnia styków 48.

— — rozmieszczenie 48.

— — umocowanie 48.

Fabryki chemiczne 72.

Filary kopalń 11, 33.

Filtr do oczyszczania powietrza 65.

Gałki do umocowania przewodów 22.

— okapowe do umocowania prze-
wodów 21.

Gaśnice chemiczne 10, 76.

Gaz kokсовy 32.

Gazy elektrolitu akumulatorów 43.

— kopalniane 14, 32, 36.

— pożarowe 62.

— niebezpieczne pod względem
wybuchowym 70.

— techniczne 32.

Główka szyn 28.

Gniazda wtyczkowe 46, 59, 60.

Gnizdka 19, 20, 24.

Gołe części prąd wiodące 12, 14, 20,
60, 69, 71.

— przewody 69.

Gradient (spadek) napięcia prze-
skoku 71.

Gromadzenie pyłu w chodniku 77.

Hamulec ręczny do elektrowozów
kopalnianych 30.

Indikator zapisujący do prób ci-
śnienia 67.

Indukcyjność obwodów jako przy-
czyna powstawania iskier 36.

Induktory do badania izolacji uzie-
mień 81.

Informacje wywieszane 74.

Instalacje kolejowe 22.

— sygnałowe 27.

Inżynier elektryk 66.

Iskry elektrod rozruszników 48.

— na częściach urządzeń elektr.
prąd wiodących 33, 34, 35, 36, 41.

— przy próbie 81.

— w oprawkach żarówek 58.

Izolacja 25, 27.

— autotransformatorów 19.

— azbestowa 48.

— części maszyn, transformatorów
i przyrządów 15.

— — prąd wiodące 69.

— obsługi względem ziemi 17.

— uzwojeń 44.

— wzmocniona 20.

Izolatory 15, 21, 22.

— dwukloszowe 28.

Izolowane części prąd wiodące 69.

Izolowanie przewod. ślizgowych 28.

Juta obwijająca 21, 39.

Kable 19.

— obołowione 69.

— sygnałowe 27.

Kable w chodnikach 21.
 — w panczeru 13, 21, 27, 38, 39.
 — w spągu 21.
 — w szybach 21.
 — z papierową izolacją 39, 40.
 Kadiuby maszyn 16, 17.
 — wiertarek 69.
 Kanały do odpływu i dopływu powietrza 64.
 — dla osłon przewietrzanych 73.
 — smarownicze w panewkach łożyskowych 54.
 — ssące do powietrza pobieranego z zewnątrz 73.
 — wentylacyjne (lutnie) 45.
 Karbid 72.
 Kierowca elektrowozu kopalnianego 30, 77.
 Kierownictwo ruchu 74, 77, 79.
 Kit do okienek kontrolnych osłony szczelnej 55.
 Kłapy 10.
 — do zamykania rurociągów 65, 66.
 Klosze ochronne 22, 23, 46, 58.
 — szczelne 69.
 Kleszcze 11.
 Klucz sztorcowy 11.
 — zwykły do śrub 11.
 — specjalny 25.
 Klucze do obsługi wyłączników sekcyjnych 28.
 — , powieszanie 74.
 Kolejki elektryczne 28, 42.
 Kolektory induktorów 49.
 Kołowroty 12.
 — w przodkach 12.
 Kominy zsypane 70.
 Komory 9, 20.
 Kompresory 12, 75.
 Konserwacja urządzeń 7, 50, 74, 77, 80.
 — i kontrola części osłon i styków osłony szczelnej 51.
 Konstrukcja i kontrola części osłon i styków osłony szczelnej 51.
 Konstrukcje żelazne 16.
 Kontakty do uziemienia 60.
 Kontrola lub obsługa urządzeń 74.
 Korba nastawnika 31, 77.
 Korozja 29.
 Kosz druciany do kloszy 46, 58, 69.
 Kurki 73.
 Książka kontrolna 80.
 Lampy sygnałowe 30.
 Lampy bezpieczeństwa 80.
 — indykatorowa 79, 80, 81.

Lampy budowy szczelnej 46, 58.
 — kopalniane 36.
 — ręczne 23, 69.
 — stałe i ich sprzęt 41.
 — w pomieszczeniach mało zapyłonych 70.
 — zasilane prądem stałym wysokiego napięcia 23.
 — z białym światłem do elektrowozów kopalnianych 30.
 — z osłoną szczelną 58.
 Linie drugorzędne 21.
 — główne 21.
 Linka nośna 21, 22.
 Łączenie kabli 21.
 — na gwint rurek metalowych 22.
 — panczerzy i płaszczy ołowianych kabli ze sobą i ziemią 21.
 — przewodów 24.
 Łącznik główny 43.
 Łączniki 38, 42, 46, 70.
 — przyciskowe 27.
 — w pomieszczeniach niebezpiecznych pod względem wybuchu 73.
 — w pomieszczeniach przesyconych pyłem koksowym 73.
 Łożysk konstrukcja 15, 49.
 Łożyska kulkowe 44, 49.
 — rolkowe 44, 49.
 — pyłoszczelne 49.
 — Łuk elektryczny 19, 33, 63.
 — — na częściach urządzeń prąd wiodących 33, 34, 35.
 Łuki 44.
 Łupek 15, 44.
 Marmur 15, 44.
 Masa izolacyjna 17.
 — kablowa 21, 56.
 — odporna na wpływy chem. 39, 69.
 — zabezpieczająca 22.
 Manometr do prób ciśnienia 67.
 Maszynki przenośne ręczne 24, 41.
 Maszyny 18, 37, 41.
 — do ładowania wozów 12.
 — elektryczne 63, 73.
 — wyciągowe 75.
 — zasilające do kolejek elektrycznych 28.
 Materiał izolacyjny 15, 44, 48.
 — — niewsiakalny 15, 17.
 — — trudnopalny 15.
 — odporny na wilgoć 20, 50.
 — — na wpływy chemiczne 50.
 — ogniodporny 50.

Materiał ogniotrwały 20.

- oporowy 48.
- palny 43.
- Mechanizm blokujący 61
- Metal trudnotopliwy 62.
- Metale do złączy szyn odporne na korozję 29.
- Miejsca ciasne 23.
- mokre 23.
- narożne na wpływy chemiczne 39.
- Mieszanka wybuchowa 32.
- Mufy kablowe 39, 44, 56.
- — budowy wzmocnionej 45.
- — z osłoną ognioszczelną 55.
- — przy wysokim napięciu 56
- zwyczajne 39.
- Młynowanie pyłu węglowego pa-lenisk 70.

Nadawanie sygnałów 27.

Nadzór urządzeń elektrycznych wzmoczony 81.

Nagrzewanie części uzwojeń 44, 61, 68.

- — osłon 79.
- nadmierne urządzeń ruchomych i ręcznych 76.
- niebezpieczne 33, 34, 35.
- nadmierne części urządzeń elektrycznych 63.

Napęd pasowy 37, 65.

— wentylatorów 66.

Naprawy części osłon przeciwwy-buchowych 79.

- przewodu ślizgowego 77.
- urządzeń elektrycznych 77.

Nakrętki 44.

Nastawniki 15, 43.

Nasycanie uzwojeń lakierem 15.

Nasycenie 44.

Natężenie prądu trwałe 39.

Niebezpieczeństwa dotykania 77.

- pożarowe 17.
- powstania ognia 43.

Obejrzenie urządzeń elektryczn. 77.

Obsługa fachowa 74.

- pomieszczenia 80.
- urządzeń 13, 17, 18, 77, 79.

Obudowa ogniodoporna 9, 10, 18, 20.

- pomieszczeń podziemn. pod wzglę-dem niebezpieczeństwa pożaru 9, 18
- — ogniotrwała 9, 18.

- — z drzewa, palna 9, 20.

Obwód strzelniczy 24.

Obwody napięciowe 46.

Ochrona kombinowana 14.

- od nadmiernego naciągu 21.

Ochrona przed dotknięciem 13, 14.

19, 20, 23, 28, 43, 69.

— przed wpadaniem ciała obc. 14, 43.

— przeciw kąpiącej wodzie 14, 43.

Ochronne kosze lamp 16.

Oczko końcówki 44.

Odbieraki 30.

— rolkowe 28.

Odbiorniki 40, 41.

— prądu zmiennego 17.

Odcinki kabli 39.

— przewodów ruchomych 41.

Odgałęzienia 20, 24.

Odległość dosięgu ręką 16.

— prąd wiodących części 18, 20.

— przewodów odścian i stropów 22.

— rur panczerzy kabli od odbieraka 28

— stropu od przewodu jezdni 28

Odłączalność odgałęzień rozdziel-ni 21, 28.

Odłączanie na wszystkich bieg. 24

— pod prądem 38.

Odłączniki 19, 20, 61, 76.

— nożowe 38.

Odpływ oleju 10, 18.

Odprowadzenie gazów przy włącz. 64

Odstęp między deskami 28.

Odtapianie wyrobisk 22.

Oględziny 67, 80.

Ograniczenia i wyjątki 36.

Ogrodzienia 14.

Ogrzanie pomieszczeń 20.

Okienko kontrolne 55.

— skali 45.

Określenie wyrażeń 7, 8.

Olejowskaz 63, 78.

Olej transformatorów 10, 78.

Opancerzone kable 43.

Opór uziemienia 7, 16, 78.

— połączeń szynowych 77.

— złącz 29.

Oporniki 38.

Opory 61, 65.

— przyrządów regulac. 64.

— wodne 61.

Oprawki bez wyłączników 58.

— ognioszczelne 59.

— śruby 59.

— z materiału izolacyjnego 23.

— z osłoną 58.

— z wyłącznikiem 23.

— żarówek zabezpieczonych od wybuchu 58.

— żarówkowe 22.

Organizacja obsługi 74.

Osie ruchome 53.

Osłona 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 36, 46.

Osłona bezpieczników 19.
 — boczna 28.
 — cyrkulacji powietrza 65.
 — całkowita transformatorów 18.
 — dopływu powietrza 64.
 — metalowa 50.
 — mocno uszczelniona od pyłu 45.
 — nastawników 31.
 — od nadmiernego naciągu 21.
 — ognioodporna 43.
 — ogniotrwała 22.
 — ognioszczelna 35, 38, 46, 59.
 — — oprawki 59.
 — płytkowa 34, 36, 43, 61.
 — przeciwwybuchowa 79.
 — przejścia wałów 64.
 — przeniesienia wybuchu 64.
 — przewietrzana 34, 64, 70, 71.
 — przyrządów 27, 48.
 — pyłoszczelna 49, 70, 71.
 — styków łączników 46.
 — śruby 52.
 — specjalna narzędzia 64.
 — szczelna 34, 41, 50, 61, 70, 71.
 — — bezpieczników 38.
 — zamknięta silników 54.
 — z dziurkowanej blachy 43.
 — z siatki drucianej 43.
 Ostrzeżenie 74.
 Oprzęd przewodów 21.
 Osuszanie pomieszczenia 6, 70.
 Oświetlenie w miejscach mokrych 23.
 Otulenie izolacją części prąd wiodących 71.
 Otulone szyny zbiorcze 21.
 Otwory dla śrub 51.
 — na ruchome części 67.
 Otwór z gwintem do wkręcania świecy 68.
 Pakiety płytek metalowych 61.
 — , śruby do nich 62.
 Pancerz kabli 16, 21.
 Para 14.
 Pary benzyny i benzolu 32.
 Personel dozorujący elektryczny i górniczy 77.
 Pewność elektryczna 15, 43.
 — mechaniczna 15, 43.
 Piasecznica elektrowozu 30.
 Piasek 10.
 Pierścienie silników 65.
 — ślizgowe induktorów 44.
 Płaszcz ołowiany kabli 16, 21, 39.
 Płomienie 15.
 Płuczki żele przewietrzane 70.
 Płytki metalowe 62.

Płyty azbesto-cementu 15.
 — łupku 15.
 — marmuru 15.
 Pobieranie prądu do urządzeń sygnałowych 27.
 Pochylnie 11, 27.
 Podest 16.
 Podkładki 15.
 Podłoga 13, 14, 16, 17.
 — metalowa 76.
 Pod napięciem 16, 17, 19, 20, 31, 38, 60, 76.
 Podstacja 74.
 Podstawki 15.
 Podszybia 11.
 Podwieszenie kabli 21.
 Podwozia na kołach 12.
 Podział pomieszczeń 8.
 — przewodu górnego na sekcje 28.
 — sieci na okręgi 24.
 Pogłębienie szybów 22, 23, 25, 41.
 Pojemność obwodów jako przyczyny iskiei 36.
 Pokrywy osłaniające części prąd wiodące, wirujące 49.
 — — doprowadzenia prądu, łożyska, przepusty 49.
 — sprzężone z wyłącznikiem 61.
 — wyłącznika olejowego 64.
 Połączenie oprawy żarówkowej wewnętrznej 22.
 — maszyn lub przyrządów z przewodami sieci przy osłonie pyłoszczelnej 55.
 — poprzeczne szyn 29.
 — telefoniczne z poziomami 74.
 — w szeregu wyłącznika i przerywacza 25.
 — wtyczkowe 19, 24, 41, 59, 60, 76.
 Pomalowanie masą zabezpiecz. 22.
 Pomieszczenia bezpieczne pod wzgl. wybuchowym na powierzchni 8.
 — — — — w podziemiach kopalń 8, 18—30, 74.
 — mało zapyłone 71.
 — mokre 8, 23, 69, 76, 81.
 — niebezpieczne pod względem wybuchowym na powierzchni 72.
 — — — — w podziemiach kopalń 8, 32—42, 78.
 — ognioodporne 9.
 — ogniotrwałe 9.
 — ogólnie dostępne 13.
 — pod ziemią 16.
 — przesycane pyłem koksowym 8, 71, 81.
 — — — węglowym 8, 70, 81.

- Pomieszczenia ruchu elektrycznego otwarte 18, 19.
- — — bez obsługi 74.
 - — — zamknięte 11, 18, 19, 27, 38, 45, 76, 80.
 - specjalnie niebezpieczne 7, 75.
 - szczególnie niebezpieczne 7.
 - wilgotne 69.
 - w koksowniach i fabrykach chemicznych 72.
 - ze stopniem niebezpieczeństwa a, b, c 33.
 - z gazami i parami niebezpieczne pod wzgl. wybuchowym 8, 71, 73, 81.
- Pomost dla przejścia ludzi 27.
- Pompowanie ciasne 23.
- Pompy 12.
- główne 75.
 - szybowe 12.
- Pouczenia wywieszane 74.
- Pouczenia robotników nowoprzymowanych 77.
- Powierzchnia styku części osłon szczelnych i płytkowych 51, 78.
- — elementów oporowych żeliwnych 48.
- Powietrze wentylacyjne 9.
- Powstawanie iskier 36.
- Pozbawienie napięcia przewodów jezdnych na podszyciach i na przystankach 28, 29.
- Pożar pyłu 65.
- Pożary 9, 10, 71.
- Praca ciągła 48.
- Prąd i napięcie w urządzeniach ruchomych i ręcznych 23.
- Prądnice 18, 37.
- Prąd roboczy elektromagnesów do luzowania hamulców 48.
- silny z sieci niskiego napięcia do zapalania naboju 24, 41.
 - udarowy 48, 61.
 - wiodący części 12, 14, 15, 18.
- Prądy błądzące 21, 25.
- Prąd znamionowy 47.
- zwarcia 45, 64.
- Próba na ciśnienie urządzeń z osłoną i osłon przeciwwyb. 66, 67, 80.
- na wybuch urządzeń z osłoną i osłon przeciwwybuchowych 67, 80.
- Prób opis 67.
- rodzaje 66.
- Próby i pomiary ruchome przy urządzeniach elektrycznych 80, 81.
- Prostowniki 26.
- Prowadzenie przewodów gołych na izolatorach lub gałkach 27.
- Prowadzenie przewodów gołych na podpórkach izolacyjnych 25.
- — — izolowanych na izolatorach lub gałkach 22.
 - — — w rurkach 22, 69.
- Przeciążenia cewek prądowych 47.
- części prąd wiodących 34, 40.
- Przejścia dla obsługi w rozdzielniach i za tabl. rozdzielczymi 76.
- przez ściany osłony osi ruchomych 49, 50.
 - — — — wałów 49, 50.
 - — — — wykonane jako odrębne części osłony 54.
 - wysokość 13.
- Przekątniki 10, 39, 40, 41, 46, 47.
- ciepłe 9.
 - czasowo niezależne 41.
 - — — zależne 41.
 - działające pod wpływem gazów (Buchholza) 10, 18.
 - momentalne 41.
 - nadmiarowe z wyłączaniem opóźnionym 47.
 - napięciowe zanikowe 47.
 - ochronne, nastawienia ich 79.
 - z wyłączaniem momentalnym 47
 - — — opóźnionym 47.
- Przekładki niehygroskopijne 43.
- Przekopy 42.
- Przekroje przew. na elektrowozie 31.
- Przekrój najmniejszy przewodów izolowanych 22.
- — — do zapalania naboju 24, 25.
 - — — przewodu jezdnego 28.
- Przełączniki dla rozruchu i normalnej pracy 61.
- sygnalizacyjne (dzwonkowe) 49.
- Przeniesienie i naprawa urządzeń stałych i czasowych 79, 80.
- wybuchu wewnętrznego na zewnątrz 64.
- Przenikanie gazu pary lub kurzu 35.
- Przepis techniczny dla przewozu ludzi w szybach 22.
- Przepisy budowy i badania maszyn i przyrządów zabezpieczonych przed wybuchem 43—69.
- górniczo-policyjne 80.
 - obsługi skomplikowanych urządzeń elektrycznych 75.
 - ruchu dla pomieszczeń bezpiecznych pod względem wybuchowym w podziemiach kopalń 74—78.
 - — — — niebezpiecznych pod względem wybuchowym w podziemiach kopalń 78—81.

Przepisy ruchu dla pomieszczeń
bezpiecznych różnych 81.
Przepusty 44, 49, 56.
Przerwy ruchu urządzeń 81.
Przerywacze 25.
— dzwonek 49.
Przestrzeń wolna osłonięta przez
osłonę szczelną 50.
— — — — — rozdzielona żebrami
lub ściankami 50.
— — — — — otwory
łączące przestrzenie 50.
— — — — — rozdzielanie prze-
strzeni 50.
Przetężenie 47.
Przetwornice 12, 26.
— do spawania 12.
Przewietrzanie dobre skrzyń aku-
mulatorowych 43.
— — stacji ładowania akumulatorów 42.
Przewód niezależny 24.
— ruchomy 24, 38, 41, 42.
— stały 38.
— wielokrotny lub pojedynczy do
zakładania na elektrowozach 32.
— żelazny ocynkowany 21.
Przycisk do sterowania 24, 41.
Przewody 12, 21, 38.
— dopływowe 20.
— doprowadzające 44.
— do zapalania naboju 24, 25.
— do zasilania urządzeń elektrycz-
nych przy pogłębianiu szybów i
odtapianiu wyrobisk 22.
— dla prądów do hamowania 31.
— — giętkie w mocnej oponie gu-
mowej 13, 22.
— — w oponie gumowej 22.
— główne 25.
— gołe 21, 25, 27, 38, 69.
— górnicze 22, 39.
— — specjalne 22.
— izolowane 21, 22.
— — prowadzone nad spagiem 22.
— jezdne 27.
— — na podszybiach 28.
— kabelkowe 13, 16, 22, 27, 39, 69, 55.
— uzbrojone 38.
— łączeniowe 20.
— na bębnach 40.
— — elektrowozie wiodące prądy
jezdne 31.
— — przejściach zwnętrza osłony 55.
— narażone na działanie kapiącej
wody i zużytego powietrza 22.
— obwodu hamowania elektrowo-
zu 32.

Przewody ogumowane 38.
— okrężne 19.
— pancerne 38, 39.
— powleczone gumą bez osłony 25.
strzelnicze 25.
— sygnałowe 26, 29.
— ślizgowe 14, 27, 77.
— urządzeń przenośnych, rucho-
mych i ręcznych 22, 23, 39.
— w miejscach narażonych na
wpływy chemiczne 39.
— zakładane na stałe 25.
— zasilające 28.
Przewóz ludzi w wózkach w po-
mieszczeniach bezpiecznych pod
względem wybuchowym 27, 29.
— — — — — niebezpiecznych pod
względem wybuchowym 42.
Przodki robót górniczych 33.
Przyrost temperatury 44.
Przyrząd zwierający 25, 26.
Przyrządy 12, 17, 19, 27, 38.
— pomiarowe 20, 38, 45, 46.
— — elektromagnetyczne 46.
— — indukcyjne 46.
— — kontrolne bez ochrony prze-
ciwwybuchowej 81.
— — na prąd stały 46.
— — na prąd zmienny 46.
— — z osłoną szczelną 57.
— regulacyjne i rozruchowe z
osłoną szczelną 61.
— rozruchowe 37.
— ruchowe 37.
— ruchome i ręczne 24.
— sygnalizacyjne 49.
— telefoniczne 49.
— urządzeń przenośnych 23.
Punkt rozdzielczy 23.
Puszki odgałęzieniowe 39.
Pył 18, 49.
— koksowy 71.
— węglowy 32, 70.

Ramy 12.

Ratowanie porażonych prądem
elektrycznym 77.
Rękodzielnice 17.
Rozdzielnia zasilająca 19.
Rozdzielnice 20.
Rozdzielnie 20, 21, 69, 75.
— główne 12.
— stałe 38.
Robocza część odbieraków elektro-
wozu 31.
Rozmieszczenie bezpieczników po
obu stronach przejścia 20.

Rozmieszczenie elementów oporowych 48.
 — przewodów gołych 27.
 Rozpórki płytek zastony płytkowej 61, 62.
 Rozruszniki 24, 35, 38, 41, 43.
 — wodne 48.
 Rozstawienie zawieszek kabla 21.
 Ruch dorywczy 40.
 — przerywany 40.
 — urządzeń elektrycznych 74, 81.
 Rura odpływowa osłony przewietrzanej 65.
 Rurociągi 16, 64
 — gazowe 74.
 — wodne kopalniane 16.
 Rurki izolacyjne pancerne 22, 38.
 — metalowe (pancerne, gazowe) 21, 22
 Rury i kanały wentylacyjne 65.
 — i pancerze kabli połączone z szynami 29.
 Rynny potrząsalne 12, 70.
 Rzeczoznawcy 37, 66, 68, 80.
 Samozapalenie pyłu węglowego 70.
 Siarka 70.
 Siatki 2.
 Sieć rozdzielcza 24.
 Silnik budowy wzmocnionej 44.
 — elektrowoza 28, 43.
 — wentylatora 65, 66.
 — z osłoną pyłoszczelną 50.
 — — — szczelną 57.
 Silniki 18, 23, 37, 45.
 — asynchroniczne 44.
 — trójfazowe z wynikiem zwartym 35, 41.
 — w urządzeniach przenośnych 23.
 Skłębienie pyłu węglowego 70.
 Skraplanie wilgoci 20.
 Skręcanie śrubami 48.
 Skrzynia na elektrowozie 77.
 Skrzynie akumulatorowe lokomotyw 36, 62.
 — połączeniowe 42.
 — rozdzielcze 42.
 Skrzynka przyłączowa z ochroną ognioszczelną 55.
 Skrzynki przyłączowe 43, 44.
 — rozdzielcze 27.
 — z piaskiem 76.
 Spadek napięcia w szynach 29.
 Spaliny 9.
 Spawanie 48.
 — prętów wirnika 45.
 — złączy szyn 29.
 Spąg 13, 14, 21, 22, 27.

Spirale drutów bez rdzenia 48.
 Sprawdzenie konstrukcji i wymiarów całego urządzenia 67.
 Sprzęgia wtyczkowe 59, 60.
 Sprzęgło 24, 41.
 Sprzęt elektrowozu 43.
 Spust oleju 63, 78.
 Stacja polska górnicza doświadczalna 37, 66, 68.
 Stan izolacji 20.
 — — polepszenie 69, 70.
 — — — przewodów 76.
 — — — urządzeń 78.
 — — — — po przerwach w ruchu 81.
 — — — — — w podziemiach kopalń przesyconych wilgocią 78.
 — — w rozdzielniach 20.
 — elektrycznych połączeń szynowych 77.
 — nieczynny uzwojeń maszyn, transformatorów, cewek 70.
 — przewodów na wejściu do maszyn i przyrządów 79.
 — uziemienia urządzeń 77, 78.
 Stojan 44.
 Stopień niebezpieczeństwa a, b, c, różnych pomieszczeń 72.
 — — — — — zależność od miejscowych warunków 72.
 — — a w pomieszczeniach 33, 35, 72, 73
 — — b w pomieszczeniach 33, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 43.
 — — c w pomieszczeniach 33, 36, 37, 39, 41, 42, 43.
 — — lub bezpieczeństwa pod względem wybuchowym 8.
 — — powstania wybuchu 32, 35.
 — — zapalenia mieszanki wybuchowej 33.
 — prawdopodobieństwa utworzenia się mieszanki wybuchowej 32.
 Strop 28.
 Strumień wentylacyjny wylotowy 32
 Strzelanie prądem z sieci prądu silnego 24.
 Styk gołych drutów do uruchomienia urządzenia sygnałowego warunki budowy 42.
 Styki bezpieczników odłączalnych 47
 — łączników główne 46.
 — — pomocnicze 46.
 — odłączników 47.
 — powierzchni osłony szczelnej 51.
 — prądowe 20.
 — przyrządów regulacyjnych 48.
 — — — i rozruchowych 61.
 — rozruszników 48.

Substancje palne mieszanka z powietrzem 32.
 Suffity 9, 21.
 Suszenie uzwojeń 81
 Sygnalizacja na pochylniach i chodnikach 27.
 Szczelina powietrzna silników 44, 51, 57, 79.
 — powietrzna płytek metalowych osłony płytkowej 62.
 — wieka osłony szczelnej 54.
 Szczeliny w pakietach osłony płytkowej 78.
 Szczeliwa materiał 51.
 — założenie 51.
 Szczelna budowa na wilgoć 15.
 Szczypce izolacyjne 76.
 Szerokość przejścia w urządzeniach rozdzielczych 20.
 Szkła osłony 78.
 Szkło do okienek kontrolnych osłony szczelnej 55.
 — ochronne lamp 46.
 — okienka skali przyrządów pomiarowych 45.
 — olejowskazu 78.
 Sznury bębnowe 22, 25.
 Szyby kopalniane 21, 27.
 — szklane 58.
 Szyny główka 13.
 — jako przewody odsyłowe 29.
 — kolejek 16, 29.
 — wysokiego napięcia 21.
 — zbiorcze 20.
 Ściany 9, 21, 33.
 — z cegły, z betonu, z kamienia i żelbetowe 9.
 — upadkowe 11.
 Ścieki 16.
 Środki ostrożności przeciw porażeniom prądem 77.
 Śrubokręt 11.
 Śruby łączące części prąd wiodące 43.
 — osłony pyłoszczelnej 52, 53.
 — pokryw ochronnych 43.
 — przytwardzające oprawkę z osłoną 59.
 Tablice 20.
 — ostrzegawcze o niebezpieczeństwie przy dotknięciu 75.
 — — — — — oświetlone 29, 77.
 — rozdzielcze 73.
 — zaciskowe 44.
 Tabliczka zaciskowa 55.
 — znamionowa 48, 61, 79.

Tabliczki specjalne z oznaczeniem budowy lub rodzaju osłon 34.
 Tekstura 14.
 Temperatura graniczna części zewnętrznych żarówki 58.
 — — drzewa do umocowania gołych części prąd wiodących 15.
 — — elementów oporowych 48.
 — — gołych uzwojeń 44.
 — — górnych warstw oleju przy zanurzonych przyrządach regulacyjnych i rozruchowych 64.
 Tory z górnym przewodem ślizgowym 42.
 Trakcja elektryczna 27, 42.
 Transformatornie 12.
 Transformatory 12, 15, 17, 18, 26, 42.
 — — miernikowe 20.
 — — napięciowe 46.
 — — — — w osłonie olejowej 36, 38.
 — — prądowe 45, 46, 47.
 — olejowe 18, 37, 45.
 — suche 10, 19, 37, 73.
 — z chłodzeniem powietrza 65.
 Trąbka ostrzegawcza do elektrowozów kopalnianych 30.
 Tuleje dla wałów maszyny wyprawdzonych z wnętrza osłony 53.
 — — — — — z łożyskami kulkowymi i rolkowymi 53, 54.
 Typy urządzeń elektrycznych 66.
 Uchwyty 12.
 Uchybienia czasów wyłączenia przełączników 47.
 — wartości prądu wyłączenia przełączników 47.
 Układ przyrządów obwodu strzelniczego 25, 26.
 Układy połączeń w rozdzielniach wysokiego napięcia 75.
 Ułożenie w oleju lub masie kablowej części prąd wiodących 70.
 Upad chodników 21.
 Uruchomienie urządzenia elektrycznego, tryb postępowania przy użytkowaniu pozwolenia 37, 71, 72.
 — wyłącznika i przerywacza za pomocą specjalnych kluczy 25.
 Urządzenie Buchholza 10.
 — dla spustu oleju 78.
 — do zapalania przy osłonie płytkowej (próba C) 68.
 — elektryczne rozdzielcze 74.
 — odbieraka elektrowozu do obciążania i zatrzymywania na stałe 30.

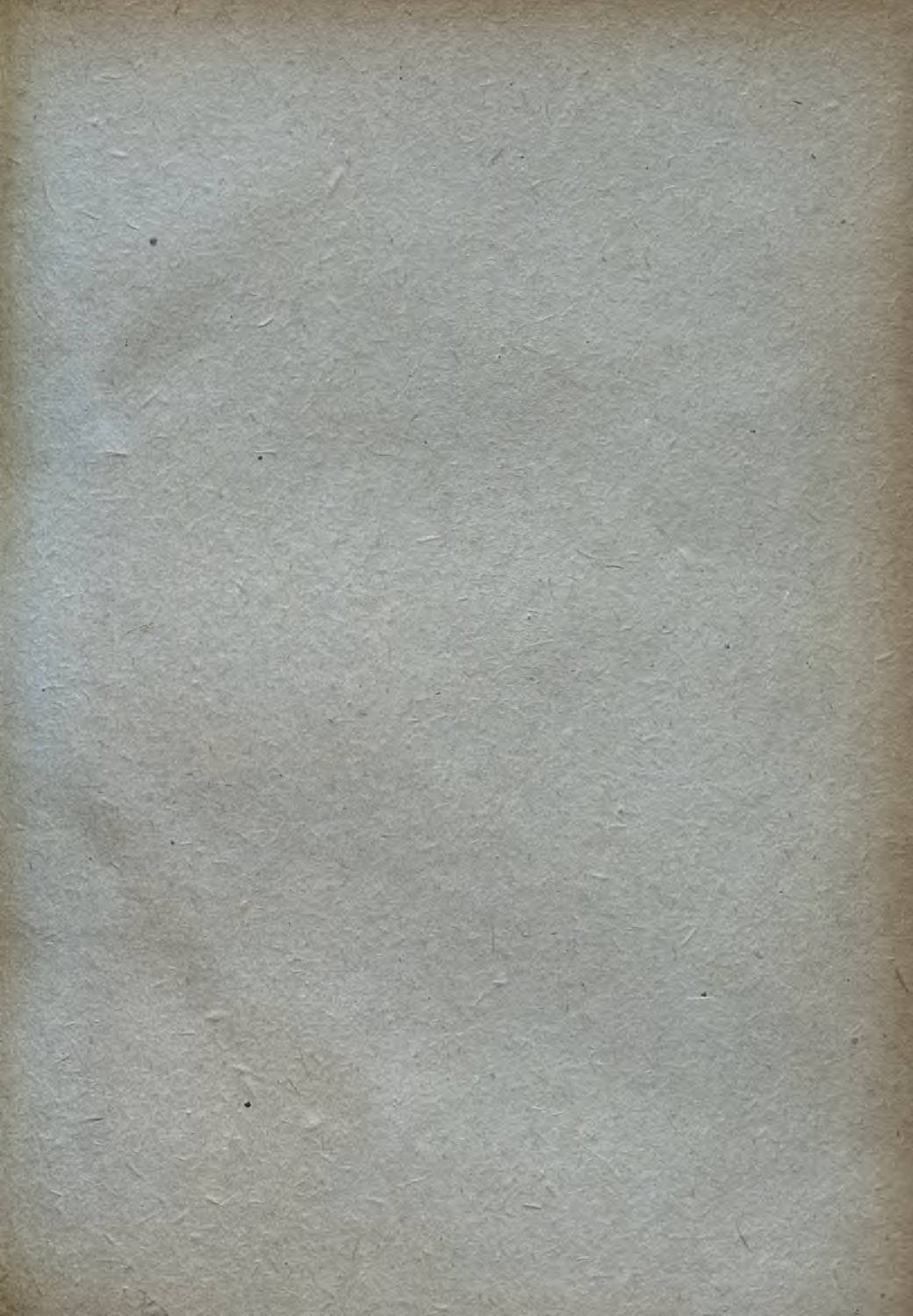
- Urządzenie odłączające przewód 38.
- prowizoryczne 15.
- samoczynne do wyłączania rozrusznika w razie opuszczenia poziomu cieczy 48.
- sygnałowe szybowe 27, 38, 40.
- zabezpieczające od przeciążenia i zwarcia 40.
- zapobiegania pożaru 18.
- Urządzenia do ochrony od przypadkowego dotknięcia do przewodu ślizgowego 28.
- do tłumienia pożaru oleju 10, 18.
- — — w komorach 10.
- elektryczne czasowe 12, 13, 20, 37, 38.
- — gotowe 66.
- — kopalń 7.
- — na powierzchni 7.
- — nowe 7.
- — o budowie całkowicie zamkniętej 13.
- — podziemne 77.
- — pracy w warunkach specjalnych 15.
- — przenośne 12, 22, 23, 36.
- — przewietrzane 66.
- — ręczne 12, 19, 22, 23, 24, 36, 41, 79.
- — ruchome i ręczne warunki obsługi 76.
- — stałe 12, 18, 37, 38, 48.
- — w pomieszczeniach ze stopniem niebezpieczeństwa a, b, c 35, 36.
- — wtyczkowe 19, 24, 76.
- — odpylające 71.
- — rozdzielcze 20, 38.
- — strzelnicze 7, 13, 24, 41.
- — sygnałowe 7, 26.
- Urządzeń elektrycznych części umieszczane w miejscach zastopniem niebezpieczeństwa a 73.
- Urzednicy wydziału elektrycznego i wentylacji 80.
- Ustawienie prądnic i silników w pomieszczeniach bezpiecznych pod względem wybuchowym 18.
- Uszkodzenia części prąd wiodących 34, 46.
- poważniejsze urządzeń elektrycznych 77.
- transformatorów miernikowych 45
- urządzeń elektrycznych 79.
- Uszkodzenie izolacji przewodów od ciepła sąsiednich oporników 32.
- mechaniczne lamp 23.
- Uszkodzenie izolacji przewodów 76.
- ścianek przedziałowych lub osłony przy wybuchu 50.
- Uszczelnienie szybek szklanych okienek kontr. osłony szczelnej 55.
- Uziemiace płytowe 16.
- Uziemienie 16, 28, 38, 69.
- kadłubów transformatorów 17.
- odłączonej sekcji przewodu górnego 28.
- opancerzenia metalowego 25.
- punktu zerowego 18, 25.
- rurek metalowych 22.
- zacisku wtórnego uzwojenia transformatora 27.
- Uzyskiwanie pozwoleń 37.
- Używanie szyn jako powrotnego przewodu 42.
- Wałki nastawników i wyłączników elektrowozu 31.
- Wały maszyn wyprowadzane z zewnątrz osłon przez tuleje 53.
- Wartość prądu bezpieczna dla przyrządu pomiarowego 46.
- — wyłączającego przekładników nadmiarowych 47.
- Warstwy cienkie pyłu węglowego 70
- Warunki pracy odbieraka pałakowego elektrowozu kopalnian. 30.
- prowadzenia przewodów nad zbiornikami i chłodniami otwartymi 73.
- Wentylacja wzmoczona 20.
- Wentylatory 12, 45, 75.
- lutniowe 12, 33.
- specjalne do cyrkulacji powietrza 65.
- Widzialność obniżona przez pył węglowy 70.
- Wiek wyłączników sprzężone z wyłącznikami 61.
- osłony szczelnej 54.
- i naprawach 44.
- osłony szczelnej 54.
- — — zamknięte, otwierane specjalnymi narzędziami 54.
- Wiertarki 12, 69.
- kadłuby 69.
- Wieszaki do kabli 21.
- Wilgoć 14, 15.
- Wirnik 44.
- zwarty 45.
- Wkładki topikowe bezpieczn. 47, 61.
- Władze górnicze 7, 8, 33, 37, 68, 69, 78
- Włączanie podczas pracy na linii (zakaz) 75.
- Wnikanie wilgoci 45.

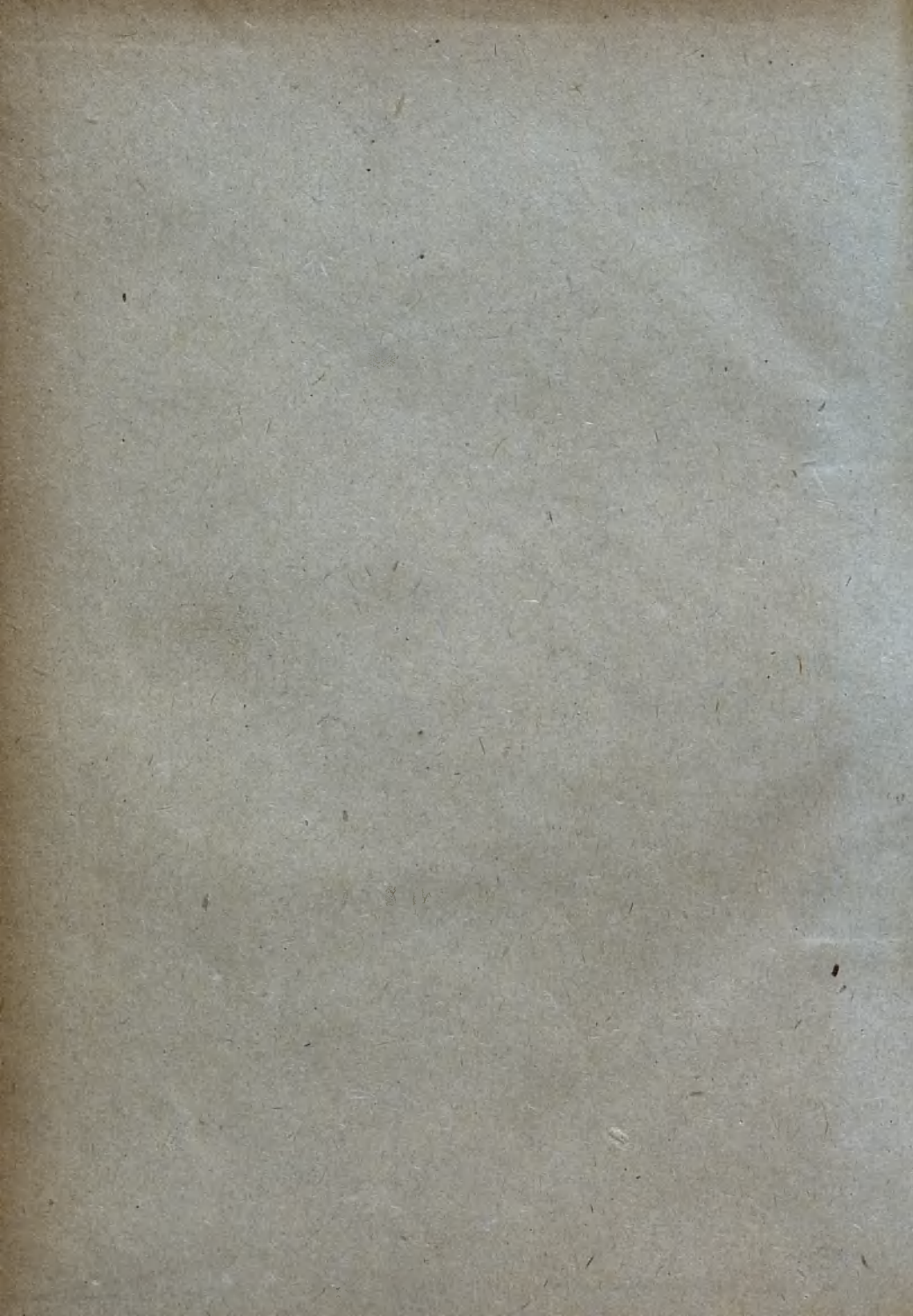
Wnętrze osłonięte 50.
 Woda skraplająca się w rurach 65.
 Wodór 32.
 Woltomierz 46.
 — przenośny 81.
 — statyczny 20.
 Wózki z daszkami 30.
 Wpływy chemiczne 22.
 — mechaniczne 22.
 Wrębówki 12.
 Wskazówki niesienia doraźnej pomocy w wypadku porażenia prądem elektrycznym 75.
 Wtyczki 19, 20, 24, 38, 59.
 Wulkanizacja 79.
 Wybór izolatorów na wyższe napięcie 70.
 — wyższego napięcia próbnego dla maszyn 70.
 — zabezpieczenia w pomieszczeniach niebezpiecznych pod względem wybuchowym 35.
 Wybuch 15, 32, 33, 35, 50, 51, 52, 54, 61, 63, 70.
 Wyciągnięcie wtyczki 19, 60.
 Wyciągi do przewozu ludzi 26, 27.
 Wyciąg szybowy 26.
 Wyjmowanie pod napięciem bezpieczników 20.
 Wykonanie zupełnie zamknięte 14.
 Wykonawcy prób A, B, C, 68, 69.
 Wylczenia teoretyczne do wyłączników 68.
 Wyładowania elektryczne 37.
 Wyłączanie momentalne 47.
 — napięcia 19.
 — pod obciążeniem obwodu 20.
 — samoczynne 47.
 — spod napięcia 79, 80.
 Wyłączniki 10, 19, 20, 21, 24, 35, 41, 76.
 — elektrowozów 43.
 — mocy 61.
 — nadmiarowe 28, 29.
 — niskie napięcia 47.
 — olejowe 10, 60, 61, 63, 64, 68.
 — przy zapalaniu naboju 25.
 — samoczynne elektrowozu dla silników 30.
 — — nadmiarowy 19, 28.
 — — olejowe 38, 64.
 — snkcyjne 28.
 — w osłonie szczelnej 60.
 — w pomieszczeniach niebezp. 70.
 — wysokiego napięcia 47.
 Wymagania dla pomieszczeń różnych stopni niebezpieczeństwa pod względem wybuchowym 37

Wymagania ogólne pomieszczeń niebezpiecznych pod względem wybuchowym 40.
 Wymiana akumulatorów 42.
 — bezpieczników 19.
 — lub naprawa części urządzeń elektrycznych 7.
 Wyniki oględzin 80.
 Wypadek uszkodzenia 36.
 Wyprawa elektr. elektrowozu 31.
 — rabcowa torkretowana 9.
 Wyprowadzenie przewodów z wnętrza osłony z końcówek kablowych lub skrzyn. zaciskowych 76.
 Wyrobiska kopalń z naciskiem skał 21.
 Wyrównanie napięcia w przewodach jezdnych ślizgowych 28.
 Wysokość lamp 46.
 — prowadzenia przewodów nad spągami lub pomostem dla przejścia ludzi 27.
 — przewodów jezdnych nad głowką szyn 27, 28.
 — — — — na podszybiach 28.
 Wytrzymałość części osłony na ciśnienie 50.
 — — — — ze względu na konstrukcję 50.
 — mechaniczna osłon 14, 19, 62.
 Wytrzymanie wybuchu wewnątrz 50.
 Wytwórca wyrobów 68.
 Wyzwalacze 46.
 Względ ciepły wytrzymałości transformatorów miernikowych prąd. i cewek prąd. przekładników 45, 47.
 — mechaniczny wytrzymałości transformatorów miernikowych prąd. i cewek prąd. przekładników 45, 47.
 Zabezpieczenia 38, 40.
 — części prąd wiodących 23.
 — do najmniejszego przekroju 40.
 — kabli przed uszkodzeniem od wykołonych wozów 21.
 — kitu przed wypadnięciem 55.
 — od dotknięcia żarówek 23.
 — od dotyku i uszkodzenia 12, 19, 20, 22, 23.
 — od przeciążeń 24, 39.
 — od przetężeń 19.
 — od rdzy przez pomalowanie pancerza kabla 21.
 — od wody skroplone i kapiące 20.
 — od wypadnięcia przy wybuchu części odrębnych osłony pyłosz. 54.
 — przeciwpożarowe 9.
 — przeciwybuchowe 78, 79.
 — przed dotknięciem, podwójne 19.

- Zabezpieczenia przed nieoczekiwanym włączeniem napięcia 19.
- przed wybuchem części prąd wiodące 34.
- przewodów przed przeciążeniem 38.
- przy zmianie przewodu 40.
- sieci sygnalizacyjnej od przerzutu napięcia wyższego 27.
- Zaburzenia miejscowe 24.
- ruchu urządzeń elektrycznych 71.
- Zaciski 44.
- Zagłuszanie otworów śrubą przy próbie B na ciśnienie 67, 68.
- Zakładanie przewodów izolowanych w elektrowozie 31.
- Zakłady górnicze 32.
- Zakończenia kablowe obandażowane 39.
- Zakres ważności próby typu 68.
- — przepisów 7.
- Zamek znormalizowany z kluczem sztorcowym 11, 12.
- Zamknięcia syfonowe wodne 73.
- Zamknięcie otwierane za pomocą narzędzi lub kluczy 11, 44, 50.
- Zanik napięcia sygnałowego 27.
- Zapalanie nabojów 24, 41.
- Zapalanie mieszanki tylko w wyjątkowych wypadkach 34.
- — wybuchowej 64.
- Zapalniki elektryczne 24, 25.
- Zapłombowanie zwieraków w stanie wyłączonym 29.
- Zapłon mieszanki wybuchowej 33.
- Zapobieganie niebezpieczeństwu wybuchu 74.
- — szkodliwym wpływom wilgoci na stan izolacji uzwojeń w stanie nieczynnym 70.
- Zaprawa cementowa 9.
- — wapienna 9.
- Zarząd kopalni 80.
- Zasięg płomienia zapalonego oleju 10.
- Zasilanie elektrowozów przewodami ruchomymi 32.
- — z oddzielnym transformatorem 24.
- — urządzenia sygnałowe 26.
- Zastosowanie wysokiej temperatur przy robotach montażowych 80.
- Zasuwy 10.
- — Zaświadczenie rzeczoznawcy lub stacji doświadczalnej 69.
- — stacji doświadczalnej 66.
- Zawartość gazu wybuchowego w powietrzu 80, 81.
- — substancji palnych w powietrzu 32.
- Zbiornik wyłącznika olejowego 64.
- Zblokowanie mechaniczne i elektryczne połączeń wtyczkowych z wyłącznikiem o budowie ognioszczelnej 60.
- — wałków nastawnika i przełącznika w związku z położeniem zerowym przełącznika 31.
- — wtyczki z gniazdkiem 19.
- Zbyteczna ochrona przed dotknięciem 13.
- Zetknięcie przewodów gołych z rurami i szynami niemożliwe 25.
- — — — — zwykle do nadawania sygnałów 27.
- Zgięcia 44.
- Ziemia jako przewodnik 17.
- Złącza szyn 29.
- Złączki zaciskowe 56.
- — żył kablowych 56.
- Zmiana w urządzeniach 7.
- Zwarcia 40.
- — moc 64.
- Zwarcie z ziemią 71.
- Zwierać lub uziemiać urządzenia wyłączone spod napięcia 79.
- Zwierak na elektrowozie 30.
- Zwieraki w podstacji 29.
- Zwieszaki sznurowe 23.
- Zwisanie przewodów bez umocowań 22.
- Zwis zawieszenia kabli 21.
- Zwykle wykonanie przyrządów pomiarowych 38.
- Żarówek wymiana 76, 79.
- Żelazo przy uziemieniu, najmniejsze przekroje przewodów 16.
- Żeliwo 48.
- Żompia 16, 23.
- Żyła uziemiająca kadłuby i osłony 24.
- Żyły uziemiające w kablu 16.
- Źródła prądu do zapalania nabojów 24, 41.
- — — — — do urządzeń sygnałowych 26, 42.







K. SZOPA
KONTROLATOR



Biblioteka Śląska w Katowicach

Id: 0030000700002



II 46296