

| | | |
|--|---|------------------------|
| URZĄDZENIA DŹWIGOWE I TRANSPORTU WEWNĘTRZNEGO | N O R M A B R A N Ź O W A | BN-66 |
| | Urządzenia elektryczne dźwignic portowych | 9335-07 |
| | Wymagania i badania techniczne | |
| | | Grupa katalogowa VI 02 |

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i badania techniczne dotyczące budowy oraz instalowania i zasilania elektrycznych urządzeń na dźwignicach portowych.

1.2. Zakres stosowania normy. Normę stosuje się przy budowie i instalowaniu elektrycznych urządzeń oraz przy badaniach technicznych tych urządzeń po zainstalowaniu ich na dźwignicach portowych.

Norma nie dotyczy dźwignic portowych samojedznych i pływających.

1.3. Określenia

1.3.1. Bezpieczne obniżenie napięcia roboczego — obniżenie napięcia międzyprzewodowego do wartości nie przekraczającej 50 V w sposób zgodny z wymaganiami właściwych norm np. przy użyciu transformatorów bezpieczeństwa wg PN-63/E-08105 lub przetwornic bezpieczeństwa wg PN-62/E-08104.

1.3.2. Napięcie niebezpieczne — napięcie przekraczające 50 V, niezależnie od rodzaju źródła napięcia.

1.3.3. Nienasiąkalny materiał — materiał, który, poddany próbie wg PN-56/E-06307 dla materiałów ceramicznych albo wg PN-66/C-89032 dla tworzyw sztucznych, nie wykazuje zwiększenia ciężaru ponad 0,5%.

1.3.4. Klasy ochronności sprzętu elektrycznego stanowią kryterium klasyfikacji sprzętu pod względem rozwiązania ochrony przeciwporażeniowej.

Rozróżnia się następujące klasy:

Klasa 0 (zero) — sprzęt z izolacją roboczą bez zacisku ochronnego. Izolacja dodatkowa lub wzmocniona na niektórych częściach przyrządu oraz zasilanie niektórych części napięciem bezpiecznie obniżonym nie dopuszcza zaliczenia takiego sprzętu do innej klasy.

Klasa 0I — sprzęt jak w klasie zero, lecz bez dostępnych części metalowych.

Klasa I — sprzęt z izolacją roboczą wyposażony w zacisk lub styk ochronny połączony z dostępnymi częściami metalowymi i umożliwiający przyłączenie przewodu ochronnego. Sprzęt klasy I może mieć części pokryte izolacją podwójną lub wzmocnioną.

Klasa II — sprzęt z izolacją podwójną lub wzmocnioną, pokrywającą wszystkie części pod napięciem, ale nie wyposażony w zacisk lub styk ochronny. Rozróżnia się trzy rodzaje sprzętu klasy II:

a) sprzęt w obudowie izolacyjnej — sprzęt wyposażony w trwałą i w zasadzie ciąglą osłonę z materiału izolacyjnego, pokrywającą wszystkie części metalowe z wyjątkiem drobnych części takich, jak np. tabliczki znamionowe, wkręty i nity, które są oddzielone od części pod napięciem przez izolację podwójną lub wzmocnioną,

b) sprzęt w obudowie metalowej — sprzęt wyposażony w zasadzie w ciąglą osłonę z metalu, oddzieloną od części pod napięciem przez izolację podwójną lub przez izolację wzmocnioną na tych częściach, na których zastosowanie izolacji podwójnej byłoby niewykonalne.

c) sprzęt w obudowie częściowo izolacyjnej, w którym obudowa jest kombinacją rodzaju podanego w a) i rodzaju podanego w b); obudowa izolacyjna może stanowić część lub całość izolacji dodatkowej albo izolację wzmocnioną.

Sprzęt zbudowany w sposób kwalifikujący go do klasy II, rodzaju podanego w a), b) lub c), ale wyposażony w zacisk lub styk ochronny przeznaczony do przyłączenia przewodu ochronnego należy uważać za sprzęt klasy I.

Klasa III — sprzęt przeznaczony do pracy przy napięciu znamionowym nie przekraczającym 42 V.

1.3.5. Odbiornik stały — odbiornik przymocowany na stałe do konstrukcji dźwignicy.

1.3.6. Odbiornik ruchomy — odbiornik, który podczas normalnego użytkowania jest rzeczywiście

Biuro Projektów Budownictwa Morskiego

Ustanowiona przez Dyrektora BPBM dnia 23 grudnia 1966 r. jako norma obowiązująca w zakresie projektowania i budowy od dnia 1 lipca 1968 r. (Mon. Pol. nr 17/1967, poz. 89)

cie ruchomy albo odbiornik, który podczas normalnego użytkowania można łatwo przenieść lub przesunąć na inne miejsce.

Rozróżnia się odbiorniki ruchome:

- przenośne — przenoszone lub przesuwane podczas normalnego użytkowania,
- ręczne — trzymane w rękę podczas normalnego użytkowania.

1.3.7. Separacja odbiornika — zasilanie pojedynczego odbiornika poprzez transformator separacyjny lub przetwornicę separacyjną.

1.3.8. Zabezpieczenie przed przypadkowym dotknięciem części obwodu elektrycznego pod napięciem — osłonięcie ich lub odgrodzenie w sposób uniemożliwiający dotknięcie palcem probierczym wg PN-59/E-03507.

1.3.9. Transformator separacyjny — transformator zbudowany zgodnie z PN-63/E-08105 przeznaczony do zasilania tylko jednego odbiornika.

1.3.10. Transformator bezpieczeństwa — transformator zbudowany zgodnie z PN-63/E-08105 o znamionowym napięciu wtórnym nie wyższym niż 42 V.

1.3.11. Podstawowa ochrona od porażen polega na zastosowaniu następujących środków wobec przedmiotów metalowych i części metalowych znajdujących się pod napięciem:

- całkowitym pokryciu izolacją; powłoka z farby, emalii, warstwy tlenków oraz opłotu nasyconego lub nienasyconego nie zalicza się do środków podstawowej ochrony,
- uniedostępnieniu dla osób nie powołanych przez zamknięcie za drzwiami lub pod osłoną, której usunięcie wymaga użycia narzędzia,
- zabezpieczeniu przed przypadkowym dotknięciem przez umieszczenie pod osłoną, której usunięcie wymaga użycia narzędzia,
- umieszczeniu poza zasięgiem ręki ze stanowisk roboczych.

1.3.12. Dodatkowa ochrona od porażen polega na zastosowaniu następujących środków:

- uziemieniu ochronnym (zerowanie),
- bezpiecznym obniżeniu napięcia roboczego,
- stosowaniu odbiorników klasy II,
- separacji odbiorników,
- izolowaniu stanowiska.

1.3.13. Uziemienie ochronne — metaliczne połączenie metalowych przedmiotów nie będących pod napięciem z konstrukcją dźwignicy mającą elektryczne połączenie z uziemionymi lub zerowanymi szynami poddźwignicowymi.

1.4. Normy związane

PN-66/C-89032 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie chłonności wody

PN-57/E-02030 Natężenie oświetlenia przy oświetleniu elektrycznym

PN-58/E-05012 Urządzenia elektroenergetyczne. Dobór silników elektrycznych oraz ich instalowanie. Przepisy ogólne

PN-55/E-05021 Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli

PN-57/E-05022 Urządzenia elektroenergetyczne. Zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe przewodów w urządzeniach odbiorczych

PN-54/E-05023 Urządzenia elektroenergetyczne. Oznaczenia barwami gołych przewodów i szyn

PN-65/E-06000 Maszyny elektryczne wirujące. Ogólne wymagania i badania techniczne

PN-64/E-06150 Łączniki mechanizmowe na znamionowe napięcie izolacji do 1000 V prądu zmiennego i do 1200 V prądu stałego. Wymagania i badania techniczne

PN-61/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe na napięcie do 380 V. Przepisy ogólne

PN-56/E-06307 Elektroizolacyjne materiały ceramiczne. Typowe metody badań technicznych

PN-62/E-08104 Urządzenia elektroenergetyczne. Przetwornice ochronne. Wymagania i badania techniczne

PN-63/E-08105 Urządzenia elektroenergetyczne. Transformatory ochronne. Wymagania i badania techniczne

PN-63/E-08106 Osłony urządzeń elektroenergetycznych. Stopnie ochrony przed dotknięciem, przedostaniem się obcych ciał stałych oraz wody. Wymagania i badania techniczne

PN-59/E-08507 Palec probierczy do badania przyrządów elektrycznych

PN-62/E-90009 Kable okrętowe

PN-63/E-90100 ÷ 90109 Przewody elektroenergetyczne do odbiorników ruchomych i przenośnych. Wymagania ogólne i badania techniczne

PN-58/E-90150 Przewody elektryczne miedziane. Własności elektryczne i mechaniczne drutów i linek

PN-63/E-93250 Elektryczny sprzęt instalacyjny na napięcia do 750 V. Gniazda wtyczkowe i wtyczki do instalacji przemysłowych. Wymagania i badania techniczne

PN-63/E-93300 Sprzęt elektryczny instalacyjny na napięcia nie przekraczające 500 V. Łączniki warstwowe. Wymagania i badania techniczne

PN-66/W-70001 Światła w żegludze morskiej i śródlądowej. Zakresy chromatyczności

BN-63/2108-01 Zasilanie dźwignic portowych. Urządzenia elektroenergetyczne. Usytuowanie gniazd wtykowych ziemnych

BN-64/2163-04 Dźwignice portowe. Rozmieszczenie dźwigni sterowniczych

BN-62/2168-02 Dźwignice portowe. Żurawie przeładunkowe. Sygnały akustyczne
 BN-64/8982-04 Zasilanie dźwignic portowych.

Kanały elektroenergetyczne. Wymagania ogólne
 PN-63/M-06503 Dźwignice. Podział dźwignic ze względu na natężenie pracy

2. WYMAGANIA TECHNICZNE

2.1. Postanowienia ogólne

2.1.1. Obciążalność urządzeń elektrycznych

a) Urządzenia elektryczne oraz ich części składowe powinny być tak dobrane pod względem danych znamionowych, aby przy użytkowaniu zgodnym z ich przeznaczeniem ich dopuszczalne przyrosty temperatury nie były przekraczane. Powinny one również wytrzymywać bez uszkodzenia przewidywane przeciążenia i prądy przejściowe, np. takie jak prądy rozruchowe silników.

b) Wszystkie urządzenia powinny pracować zadawalająco i spełniać wymagania podane w a) przy zasilaniu napięciem w granicach $90 \div 108\%$ napięcia znamionowego, a urządzenia prądu przebiegu przy wahaniami częstotliwości w granicach miennego powinny ponadto zadawalająco pracować $95 \div 105\%$ częstotliwości znamionowej.

c) Obciążenia wywołane prądami zwarciovymi, w czasie od chwili powstania do chwili odłączenia zwarć przez zabezpieczenia nadprądowe, nie powinny wywoływać uszkodzeń poza miejscem powstania zwarcia.

2.1.2. Rozmieszczenie sprzętu elektrycznego, osłon i obudowy; zamocowanie

a) Silniki i przyrządy elektryczne powinny być zgrupowane w dogodnych miejscach. Wyjątek stanowią silniki i przyrządy (np. wyłączniki krańcowe, niektóre wyłączniki świateł, oprawy oświetleniowe itp.), które ze względu na ich przeznaczonych miejscach.

czenie muszą być zainstalowane w ściśle określonych miejscach.

b) Silniki i przyrządy elektryczne poddane bezpośredniemu wpływowi atmosferycznemu powinny mieć obudowę lub osłonę co najmniej stopnia IP-34 wg PN-63/E-08106. Wyjątek stanowią oprawy oświetleniowe, które powinny mieć osłonę co najmniej stopnia IP-23.

c) Przyrządy bez osłon powinny być umieszczone w osłonach, skrzynkach lub szafach, chroniących przed przypadkowym dotknięciem, uszkodzeniem i zanieczyszczeniem. W razie umieszczenia ich poza pomieszczeniem zamkniętym na klucz — dostęp do wnętrza powinien wymagać użycia klucza lub narzędzia.

c) Sposób umieszczenia oraz zastosowane osłony powinny umożliwiać łatwy dostęp do sprzętu wymagającego kontroli, obsługi lub konserwacji. Zaleca się, aby części wymagające manipulacji przy nich były umieszczone na wysokości co najmniej 0,5 m i nie wyżej niż 1,8 m nad poziomem stanowiska obsługi.

e) Sprzęt elektryczny powinien być zamocowany w sposób trwały i spełniający zarazem wymagania podane w 2.11.4 dotyczące zapewnienia połączenia metalicznego z konstrukcją dźwignicy.

f) Osłony i obudowy powinny być sztywne i odporne na uszkodzenia mechaniczne, na jakie mogą być narażone w eksploatacji.

g) Dostępne z ziemi i z przejść wirujące i poruszające się części mechanizmów elektrycznych powinny być osłonięte w sposób zabezpieczający przed nieumyślnym dotknięciem. Osłony i obudowy takich mechanizmów napędowych powinny mieć utrzymać ciężar człowieka lub inny ciężar skupiony równy 80 kG.

2.1.3. Dopuszczalne napięcie zasilania

a) Znamionowe napięcie zasilające dźwignice nie powinno przekraczać:

— 500 V dla odbiorników siłowych zainstalowanych na stałe,

— 380 V dla odbiorników grzejnych zainstalowanych na stałe,

— 250 V dla odbiorników oświetleniowych, sygnalizacji i obwodów sterowniczych zainstalowanych na stałe,

— 50 V dla odbiorników ruchomych.

b) Dopuszczalne jest instalowanie na dźwignicach gniazd wtykowych na napięcie znamionowe nie przekraczające 380 V, przeznaczonych do zasilania urządzeń spawalniczych.

c) Dopuszczalne jest stosowanie odbiorników ruchomych na napięcie znamionowe nie przekraczające 380 V, pod warunkiem zasilania ich za pośrednictwem transformatorów lub przetwornic separacyjnych.

2.1.4. Zakres wykorzystywania metalowych konstrukcji dźwignic do przewodzenia prądu. Konstrukcje metalowe dźwignic nie powinny być wykorzystywane do przewodzenia prądów roboczych ani jako przewody zerowe lub środkowe.

2.1.5. Zabezpieczenia

a) Zabezpieczenia powinny być odpowiednio dobrane do przekroju przewodów i charakterystyk chronionych odbiorników oraz powinny tworzyć skoordynowany i wybiórczy układ, zapobiegający samoczynnie następstwom przeciążeń i uszkodzeń w sieci. Poszczególne elementy tego układu powinny być odpowiednio obliczone na maksymalne obciążenie termiczne i dynamiczne, jakie mogą wystąpić przy przeciążeniach i zwarciach oraz powinny przetrzymywać te obciążenia w określonym czasie potrzebnym dla wybiórczego działania.

b) Wszystkie przewody powinny być zabezpieczone wg PN-57/E-05022. Nie dotyczy to przewodów w obwodach zwalniaków hamulcowych, które mogą nie mieć zabezpieczeń przerywających prądu przeciążenia i zwarcia pod warunkiem, że zastosowane są odpowiednie środki zapobiegające powstaniu pożaru.

c) Przewody sterownicze powinny mieć tylko zabezpieczenia zwarciove wg PN-57/E-05022 (grupa 4 wg p. 3.1, wg p. 3.2 w przypadku użycia bezpieczników lub wg p. 3.2.6 w przypadku użycia wyłącznika samoczynnego). W przypadku gdy zabezpieczenie przewodów sterowniczych jest umieszczone po stronie pierwotnej transformatora sterowniczego, należy uwzględnić przekładnię transformatora.

d) Silniki powinny być zabezpieczone zgodnie z PN-58/E-05012.

e) W przypadku zaniku napięcia — chociażby w jednej fazie sieci zasilającej — powinno nastąpić unieruchomienie wszystkich mechanizmów dźwignicy. Ponowny rozruch silnika powinien być możliwy tylko z początkowego położenia urządzeń rozruchowych.

2.1.6. Obwody wtórne przekładników prądowych. W obwodach wtórnych przekładników prądowych nie należy instalować żadnych zabezpieczeń lub łączników, które mogłyby spowodować przerwę w takim obwodzie.

2.1.7. Dane informacyjne

a) Dźwignica powinna mieć na widocznym miejscu tabliczkę opisową w trwałym i czytelnym wykonaniu, zawierającą następujące dane:

- nazwę wytwórni,
- rok budowy,
- nr fabryczny i oznaczenia typu,
- dane o zasilaniu (rodzaj prądu, napięcie, częstotliwość),
- prąd znamionowy dźwignicy, przy czym jako prąd znamionowy dźwignicy podaje się sumę prądów znamionowych zainstalowanych na niej odbiorników, które w zwykłych warunkach pracy bywają równocześnie czynne.

b) Wszystkie silniki i przyrządy wyposażenia elektrycznego dźwignicy powinny mieć tabliczki znamionowe.

c) Rozdzielnice powinny być zaopatrzone w trwale i czytelnie wykonane schematy połączeń wewnętrznych.

d) Łączniki i bezpieczniki powinny być zaopatrzone w napisy wskazujące ich przeznaczenie.

e) Łączniki powinny być wyposażone we wskaźniki stanu łącznika (lub wskaźnika położenia styków ruchomych) zgodnie z PN-64/E-06150.

2.2. Zasilanie dźwignic

2.2.1. Doprowadzenie energii elektrycznej.

Urządzenia elektryczne dźwignic powinny być za-

silane za pośrednictwem zbieraków prądowych i przewodów jezdnych (lub szyn) umieszczonych w kanałach, na ścianach lub estakadach, albo za pośrednictwem giętkiego przewodu oponowego przyłączonego do stałej instalacji za pośrednictwem urządzenia wtykowego lub bezpośrednio.

2.2.2. Zasilanie dźwignic za pośrednictwem zbieraków i przewodów jezdnych

a) Połączenie zbieraków z konstrukcją dźwignicy powinno być wykonane w sposób wahlwy tak, aby nierówności w ułożeniu szyn nie wpływały na wzrost oporności przejścia. Liczba zbieraków prądowych na fazę lub biegun powinna być tak dobrana, aby przy uszkodzeniu jednego z nich, pozostałe były w stanie zapewnić normalną pracę dźwignicy.

b) Kanały dla przewodów jezdnych oraz rozmieszczenie w nich przewodów powinno odpowiadać BN-64/8982-04.

c) Przewody jezdne powinny być tak zainstalowane lub osłonięte, aby była wykluczona możliwość zetknięcia się z nimi ludzi lub przenoszono-ego ładunku (nawet przy zdarzających się kołysaniach) w normalnych warunkach pracy.

Przewody jezdne powinny być niedostępne dla ludzi wchodzących lub schodzących z dźwignicy oraz poruszających się po przejściach i pomostach komunikacyjnych. W stosunku do przewodów biegnących pod przejściami komunikacyjnymi wymagania te należy uznać za spełnione, jeżeli przewody jezdne lub ich części pod napięciem są oddalone od dolnej krawędzi przejścia nie mniej niż 0,1 m.

Nieosłonięte przewody jezdne powinny być instalowane nie niżej niż 3,5 m od powierzchni, na której mogą pracować ludzie, oraz nie niżej niż 5 m od powierzchni przeznaczonych dla ruchu pojazdów.

d) Najmniejsze odstępny w powietrzu pomiędzy częściami pod napięciem zbieraków o różnym potencjale lub pomiędzy tymi częściami i częściami uziemionymi nie powinny być mniejsze niż 10 mm. Odległości te powinny być zachowane we wszystkich warunkach pracy, również przy zmianach położenia zbieraków wywołanych poruszeniem się dźwignicy, przy uwzględnieniu luzów i zużycia obrzeży.

e) Przy stosowaniu szyn jako sztywno umocowanych przewodów jezdnych, odstępny pomiędzy kolejnymi podporami nie powinny być większe niż 2,5 m.

Przy stosowaniu przewodów swobodnie zawieszonych stosowanie podpór nie jest wymagane przy długościach całkowitych do 12 m. Przy większych odległościach odstępny pomiędzy podporami nie powinny przekraczać 8 m.

f) Izolatory powinny być wykonane z materiałów ceramicznych lub z materiałów równoważnych. Odstępy izolacyjne po materiale izolacyjnym zaleca się utrzymywać nie mniejsze niż 60 mm. Jeżeli istnieje trudność z zachowaniem tych odstępów, mogą być one zmniejszone, jednak nie bardziej niż do 30 mm.

W miejscach narażonych na odkładanie się przewodzących pyłów oraz w kanałach dla przewodów jezdnych odstępów 60 mm powinny być zachowane.

g) Przewody jezdne powinny być wykonane z miedzi lub ze stopów miedzi. Dopuszcza się również stosowanie szyn stalowych z wkładką wykonaną z miedzi lub stopów miedzi.

2.2.3. Zasilanie dźwignic przewodem ruchomym

a) Przy zasilaniu dźwignicy za pomocą ruchomego przewodu oponowego należy przewidzieć samoczynny zwizak do nawijania tego przewodu po przyłączeniu do napięcia. Średnica bębna zwizaka powinna być nie mniejsza niż $15 \times D$, gdzie D jest zewnętrzną średnicą przewodu zasilającego.

Przewód zasilający powinien być zaopatrzony wtykiem o kolkach w takim układzie, aby połączenie następowało zawsze z tymi samymi fazami lub biegunami gniazda wtyczkowego.

Z drugiej strony przewód powinien być przyłączony do pierścieni zbiorczych zwizaka kabla zasilającego. Wymagania dla przewodu ochronnego podano w 2.11.

b) Usytuowanie gniazda wtykowego powinno być zgodne z BN-63/2108-01.

2.2.4. Zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem.

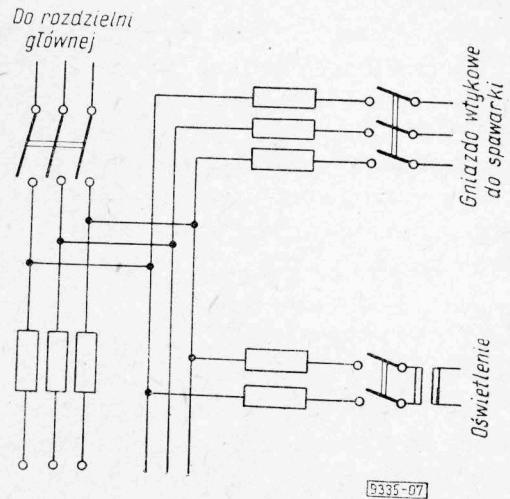
Szyny, przyłącza do instalacji stałej i gniazda zasilającego powinny być skutecznie chronione przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem przez przenoszony ładunek.

2.3. Urządzenia rozdzielcze

2.3.1. Rozdzielnice wstępne. Na konstrukcji dźwignicy w miejscu dostępnym z powierzchni nabrzeża należy zainstalować rozdzielnicę zawierającą łącznik izolacyjny w obwodzie głównym oraz zabezpieczenia nadprądowe kabla. Łącznik ten powinien odłączać całe zasilanie urządzeń dźwigowych z wyjątkiem lamp oświetlenia ostrzegawczego oraz oświetlenia przestrzeni poddźwigowej, a także z wyjątkiem gniazda wtykowego przeznaczonego dla przyłączenia spawarki. Powinna być zapewniona możliwość zablokowania tego łącznika w położeniu wyłączonym.

Obwody lamp oświetlenia przeszkodowego i przestrzeni poddźwigowej oraz gniazda wtykowego powinny być wyposażone w odpowiednie zabezpieczenia i łączniki umieszczone w rozdziel-

nicy wstępnej. Przykładowy schemat rozdzielnicy wstępnej podano na rysunku.



2.3.2. Rozdzielnica główna. W maszynowni, kabinie sterowniczej lub innym odpowiednim miejscu, zabezpieczonym przed dostępem niepowołanych osób, powinna być zainstalowana rozdzielnica główna zawierająca wyłącznik samoczynny w dopływie z rozdzielnicy wstępnej oraz zabezpieczenia poszczególnych obwodów wychodzących z rozdzielnicy głównej. Łącznik w dopływie z rozdzielnicy wstępnej powinien być tak zainstalowany, aby wyłączał wszystkie obwody odchodzące z głównej rozdzielnicy z wyjątkiem obwodów oświetleniowych, grzejnych, sterowniczych i sygnalizacji akustycznej.

2.3.3. Wykonanie rozdzielnic

a) Rozdzielnice powinny mieć dostatecznie sztywną konstrukcję, wytrzymałą na naprężenia mechaniczne, na jakie mogą być narażone przy zwarciach lub wstrząsach i uderzeniach zachodzących w eksploatacji.

b) Elementy składowe rozdzielnic, aparaty, łączniki i przyrządy oraz ich połączenia powinny być łatwo dostępne do obsługi i ewentualnej wymiany zużytego elementu oraz powinny być przejrzysto rozmieszczone w celu wyeliminowania możliwości pomyłek i zapewnienia łatwej kontroli i obserwacji przyrządów pomiarowych.

c) Pokrętła i rękojeści manewrowe powinny być umieszczone na odpowiedniej wysokości ponad poziom podłogi lub podestu przed rozdzielnicą wg 2.1.2 d) w celu zapewnienia wygodnej ich obsługi.

Wysokość rozdzielnic nie powinna przekraczać 2 m.

d) Obudowy tablic i skrzynek rozdzielczych powinny być wykonane z metalu albo całkowicie wyłożone materiałem niepalnym. Jeżeli stosuje się aluminium, należy przewidzieć odpowiednie zabezpieczenie zapobiegające korozji elektroli-

tycznej na skutek łączenia części aluminiowych z częściami stalowymi lub materiałami mogącymi wywołać korozję.

e) Szyny zbiorcze i przewody połączeniowe powinny być z miedzi. Powinny one mieć odpowiednią wytrzymałość oraz powinny być odpowiednio zamocowane, aby mogły wytrzymać naprężenia powstające przy zwarciach. Przyrost temperatury szyn zbiorczych i nie izolowanych połączeń nie powinien przekraczać 45°C.

2.3.4. Przyrządy pomiarowe. Na głównej rozdzielnicy — lub innym miejscu, dogodnym do odczytania dla dźwignicowego — należy zainstalować co najmniej jeden miernik napięcia z przełącznikiem umożliwiającym pomiar napięcia w każdej fazie, względnie po jednym woltomierzu dla każdej fazy. Zaleca się stosowanie amperomierzy w obwodach siłowych.

2.3.5. Oznaczenia

a) Biegunowość szyn i gołych połączeń powinna być oznaczona zgodnie z PN-54/E-05023.

b) Aparaty, przyrządy i rękojeści manewrowe powinny mieć tabliczki opisowe wykonane z trwałego materiału, zawierającego konieczne informacje identyfikacyjne. Zabezpieczenia powinny mieć oznaczone znamionowe lub nastawiane wartości zadziałania oraz numer i nazwę obwodu. Bezpieczniki powinny mieć oznaczony znamionowy prąd wkładki bezpiecznikowej.

2.3.6. Oświetlenie rozdzielnic. Rozdzielnica główna powinna mieć miejscowe oświetlenie, niezależnie od ogólnego oświetlenia maszynowni. Przejścia z tyłu tablicy powinny mieć również oświetlenie z łącznikami umieszczonymi przy każdym wejściu za tablicę. Oświetlenie przedniej strony nie powinno przeszkadzać w obserwacji przyrządów lub powodować olśnienia.

2.3.7. Łączniki. Łączniki powinny odpowiadać PN-64/E-06150 oraz PN-63/E-93300. Łączniki powinny jednocześnie rozłączać wszystkie przewody należące do danego obwodu.

2.3.8. Ustawienie. Rozdzielnice powinny być instalowane w miejscach dostępnych, ale powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem ze strony czynników zewnętrznych. Szerokość wolnego przejścia przed rozdzielnicami powinna wynosić co najmniej 0,6 m. Na metalowych stanowiskach, z których obsługuje się rozdzielnice o napięciu wyższym niż 50 V, zaleca się położenie chodnika z materiału izolacyjnego.

2.4. Transformatory

a) Na dźwignicach powinny być stosowane transformatory suche z uzwojeniami chłodzonymi powietrzem lub stałym dielektrykiem.

b) Uzwojenia transformatorów dla napięć pierwotnych i wtórnych powinny być elektrycznie rozdzielone.

Wymaganie to nie dotyczy autotransformatorów, które dopuszcza się tylko do rozruchu silników.

2.5. Napędy i urządzenia sterownicze

2.5.1. Wymagania ogólne

a) Dźwignice sterownicze napędów elektrycznych powinny być zainstalowane przy fotelu dźwigowego w kabinie sterowniczej w taki sposób, aby umożliwiały dźwigowemu dogodne wykonanie manewrów przy zapewnieniu obserwacji przestrzeni, w której ładunek ma odbyć drogę. Rozmieszczenie dźwigni sterowniczych powinno być zgodne z BN-64/2163-04 oraz powinno wykluczać możliwość przypadkowego przesunięcia dźwigni innego mechanizmu w czasie wykonania zamierzonego manewru.

Dźwignie, pokrętła i uchwyty manewrowe powinny być mocnej budowy aby nie mogły ulec uszkodzeniu przy manewrach w ciężkich warunkach pracy. Powinny być przy nich trwałe oznaczenia określające kierunek ruchu, celu lub skutek sterowania.

Położenie dźwigni w pozycji wyłączenia powinno być bardziej wyczuwalne niż w innych położeniach. Poszczególne położenia, łącznie z położeniem krańcowym, powinny być łatwo wyczuwalne. Siła potrzebna do uruchomienia sterowników nie powinna przekraczać 40 kG i nie powinna być mniejsza niż 1,5 kG. Siła potrzebna do uruchomienia nastawników prądu głównego nie powinna przekraczać 8 kG.

b) Jednoczesne sterowanie napędem dźwignic z dwu różnych miejsc powinno być wykluczone.

c) Napęd mechanizmów dźwigowych powinien uwzględniać wymagania techniczne i eksploatacyjne zawarte w PN-63/M-06503.

2.5.2. Silniki elektryczne

a) Silniki elektryczne stosowane do napędu urządzeń dźwigowych powinny być zgodne z PN-65/E-06000.

Instalowanie silników na dźwignicach należy wykonywać zgodnie z PN-58/E-05012.

b) Jeżeli dwa lub więcej silniki połączone równolegle napędzają ten sam mechanizm, to ich charakterystyki zewnętrzne powinny być jednakowe. Różnica w obciążeniu takich silników w normalnych warunkach pracy nie powinna odbiegać od wartości proporcjonalnej więcej niż o 10%.

2.5.3. Zwalniaki hamulcowe. Zwalniaki powinny być zasilane jednocześnie z wyłączeniem silnika elektrycznego i pozostawać zwolnione we wszystkich warunkach pracy silnika.

2.5.4. Urządzenia sterownicze. Przełączenie obwodów powinno odbywać się bez szkodliwego iskrzenia, wytapiania i rozpryskiwania się rozto-

pionowego metalu. Sekcje oporowe w rozrusznikach i nastawnikach powinny być w dostatecznej liczbie i odpowiednio stopniowane w celu zapewnienia należytego działania.

Styczniki powinny być zgodne z PN-64/E-06150. Elementy oporowe powinny być mocowane na niepalnych i nienasiąkalnych izolatorach i umieszczone w niepalnych osłonach tak zbudowanych, aby było zapewnione chłodzenie oporników.

Połączenia między elementami oporowymi lub pomiędzy elementami i zaciskami powinny być zaciskane mechanicznie (np. śrubami). Elementy oporowe powinny być łatwo wymienne sekcjami lub jako całość.

Przewody łączące oporniki wewnątrz osłon mogą być gołe lub izolowane niepalnym materiałem i powinny być tak zamocowane, aby nie mogły spowodować zwarcia. Przyłączenia zewnętrzne powinny być tak wykonane, aby nie były narażone na podwyższoną temperaturę.

Wszystkie części, których temperatura przekracza 60°C powinny być osłonięte od przypadkowego dotknięcia przy normalnej obsłudze eksploatacyjnej.

2.5.5. Obwody sterownicze

a) Obwody sterownicze dźwignic zasilanych prądem przemiennym powinny być zasilane przez transformator sterowniczy o wtórnym napięciu znamionowym 220 V.

b) Transformator sterowniczy powinien być tak zwymiarowany, aby podczas obciążenia największym prądem chwilowym (np. przy załączeniu największego stycznika), przy równoczesnym największym obciążeniu załączonymi urządzeniami (np. cewki styczników), napięcie na wtórnych zaciskach transformatora nie obniżyło się więcej niż o 5% w stosunku do stanu bez obciążenia.

c) Obwody sterownicze powinny być przystosowane do eksploatacji jako izolowane na obu biegunach. Jednak jeden biegun powinien nadawać się do uziemienia go na stałe. W tym celu do bieguna tego nie wolno przyłączać przyrządów przerywających obwód sterowniczy (np. wyłączników krańcowych, przycisków, bezpieczników itp.).

d) W nieziemionych układach sterowniczych zaleca się stosowanie urządzeń do stałej kontroli stanu izolacji.

2.6. Oświetlenie

2.6.1. Wymagania ogólne

a) Oprawy oświetleniowe powinny być zgodne z PN-61/E-06305.

Stałe oprawy oświetleniowe powinny być niezawodnie zamocowane w ten sposób, aby nie mogły zostać uszkodzone na skutek pracy dźwigu, lub z powodu oddziaływań atmosferycznych.

W lampach o mocy 200 W lub wyższej oprawy powinny mieć urządzenia amortyzacyjne lub

powinny być zamocowane w sposób zapewniający amortyzację wstrząsów dla lamp żarowych.

Wymaganie powyższe może nie być spełnione, jeżeli oprawy są zamocowane w sposób zapewniający dostateczną amortyzację wstrząsów i drgań.

b) W pomieszczeniach lub miejscach, w których mogą się znajdować wirujące maszyny, należy stosować do oświetlenia lampy żarowe.

c) Natężenie oświetlenia w pomieszczeniach i na powierzchniach powinno być zgodne z PN-57/E-02030.

2.6.2. Oświetlenie pomieszczeń wewnętrznych i przejść. Kabina sterownicza, maszynownia oraz przejścia komunikacyjne powinny mieć oświetlenie elektryczne zainstalowane na stałe. Lampy powinny być tak dobrane i rozmieszczone, aby zapewniały wymagane natężenie i nie powodowały olśnienia. Powinny być zaopatrzone w osłony lub klosze rozpraszające, jeżeli nie są zainstalowane na odpowiedniej wysokości zapewniającej należyty kąt ochrony przed nadmierną luminacją. Łączniki oświetlenia pomieszczeń powinny się znajdować przy drzwiach wejściowych.

2.6.3. Oświetlenie zewnętrzne

a) Oświetlenie zewnętrzne powinno zapewniać wymagane wg PN-57/E-02030 natężenie oświetlenia w przestrzeni, w której odbywają się manipulacje przeładunkowe oraz w przestrzeni poddźwigowej. Natężenie oświetlenia nie powinno spadać poniżej wymaganych wartości przy zmianach położenia haka lub wysięgnika.

Oświetlenie zewnętrzne powinno również zapewniać widzialność znaków ostrzegawczych i informacyjnych znajdujących się na dźwignicach. Oprawy oświetleniowe powinny być tak umieszczone, aby nie powodowały olśnienia dla dźwigowego oraz personelu zajętego czynnościami ładunkowymi, a ponadto nie powinny przeszkadzać w nawigacji.

b) Na zewnątrz sterówki powinien być zainstalowany, nastawialny ze sterówki, reflektor o strumieniu nie mniejszym niż 5000 lm.

2.6.4. Światła ostrzegawcze

a) Część dźwigu wystająca nad wodę powinna być zaopatrzona w światło ostrzegawcze. Światło to powinno być widoczne ze wszystkich kierunków od strony wody.

b) Urządzenia dźwigowe o wysokości wyższej niż 45 m mierzonej od nabrzeża powinny mieć na szczycie światło ostrzegawcze. Światło to powinno mieć nieograniczony rozsył światłości w płaszczyźnie poziomej oraz w przestrzeni nad nią.

c) Moc poszczególnych lamp światła ostrzegawczych nie powinna być mniejsza niż 25 W. Barwa światła ostrzegawczego powinna być czer-

wona o współrzędnych dobranych z zakresu chromatyczności grupy „b” wg PN-66/W-70001.

2.6.5. Oświetlenie przenośne i oświetlenie przy pracach remontowych

a) W sterówce oraz w pobliżu mechanizmów powinny być zainstalowane gniazda wtykowe do zasilania przenośnych lamp oświetleniowych. Gniazda te powinny być zasilane napięciem bezpiecznie obniżonym lub ze źródeł o napięciu nie wyższym niż 50 V.

b) Klosze lamp przenośnych powinny mieć ochronę przed stłuczeniem klosza. Każda lampa powinna być zaopatrzona w przewód oponowy o długości nie mniejszej niż 10 m.

c) Wewnątrz tablic rozdzielczych i pulpitów sterowniczych zaleca się instalować stałe oświetlenie dla przeprowadzenia prac remontowych. Obwody tego oświetlenia powinny być zasilane napięciem podanym w a).

2.6.6. Oświetlenie awaryjne. Dźwignice powinny być zaopatrzone w awaryjną lampę zasilaną z baterii akumulatorów lub ogniów i zapewniającą możliwość bezpiecznego poruszania się w sterówce, maszynowni oraz na przejściach do tych pomieszczeń.

2.7. Kable i przewody

2.7.1. Żyły

a) Żyły kabli i przewodów powinny być zgodne z PN-58/E-90150.

Najmniejszy przekrój żyły w kablach lub przewodach elektrycznych instalowanych na stałe nie powinien być mniejszy niż 1 mm². Wymaganie powyższe nie odnosi się do przewodów instalacyjnych w oprawach oświetleniowych i wewnątrz poszczególnych urządzeń, gdzie mogą być w zależności od potrzeb stosowane mniejsze przekroje.

b) Z wyjątkiem kabli z izolacją mineralną, żyły kabli i przewodów powinny być wielodrutowe. Wymaganie powyższe nie dotyczy przewodów stosowanych wewnątrz tablic i urządzeń.

2.7.2. Izolacja żył. Dopuszcza się stosowanie następujących rodzajów izolacji:

- guma wulkanizowana,
- polichlorek winylu,
- tkaniny nasycone,
- izolacja mineralna.

2.7.3. Pokrycie ochronne oraz uzbrojenie kabli i przewodów

a) Pokrycia ochronne kabli i przewodów powinny być następujących rodzajów:

- powłoka z gumy wulkanizowanej,
- powłoka z gumy polichloroprenowej,
- powłoka z polichloru winylu,
- powłoka ołowiana,
- powłoka miedziana.

b) Uzbrojenie może być następujących rodzajów:

- oplot metalowy,
- opancerzenie z drutów stalowych,
- opancerzenie z taśmy stalowej.

2.7.4. Dobór typów kabli

a) Kable instalowane na stałe powinny mieć izolację budowaną na napięcie 660 V lub 750 V i powinny mieć powłokę ochronną z polichloru winylu lub gumy polichloroprenowej, albo powłokę ołowianą z uzbrojeniem. Dopuszcza się stosowanie kabli i przewodów o izolacji na 250 V dla obwodów zasilanych napięciem nie wyższym niż 50 V oraz dla przewodów końcowych o długości nie większej niż 2 m zasilających lampy wahlwie zamocowane.

Kable zgodne z PN-62/E-90009 mogą być stosowane na dźwignicach bez ograniczeń.

b) Giętki przewód zasilający dźwignicę powinien być budowany na napięcie 750 V i powinien mieć powłokę ochronną wykonaną z gumy lub materiałów gumoodpornych. Zaleca się stosowanie do tego celu gumy polichloroprenowej.

c) Przewody zasilające odbiorniki ruchome powinny być przewodami oponowymi wg PN-63/E-90100 ÷ 90109.

2.7.5. Dobór przekrojów kabli i przewodów

a) Przy doborze przekrojów kabli i przewodów należy uwzględnić dopuszczalne ich obciążenie ze względu na warunki termiczne wg PN-55/E-05021.

b) Spadek napięcia w stanie ustalonym mierzony pomiędzy rozdzielnicą wstępną i najdalej położonym odbiornikiem nie powinien przekraczać 3% napięcia znamionowego.

c) Przekroje kabli zasilających odbiorniki siłowe należy dobierać według danych znamionowych określonych na tabliczce znamionowej silnika z uwzględnieniem rodzaju pracy oraz warunków rozruchowych.

2.7.6. Prowadzenie kabli

a) Trasy kablowe powinny być w miarę możliwości jak najbardziej proste i dostępne na całej swojej długości oraz powinny być prowadzone w takiej odległości od źródeł ciepła, jak np. oporniki, kaloryfery itp., aby graniczna temperatura kabli nie była przekroczona.

b) Kable mające różne dopuszczalne temperatury graniczne nie powinny być prowadzone razem, chyba że obciążenie kabla o wyższej temperaturze granicznej jest zmniejszone odpowiednio do wartości dopuszczalnej dla kabla o niższej obciążalności.

c) Kable narażone na uszkodzenie mechaniczne powinny być prowadzone w metalowych rurach lub powinny być skutecznie ochronione za pomocą wytrzymałych osłon.

Kable, których ochrona zewnętrzna może mieć

wyższą temperaturę niż 60°C, powinny być osłonięte od przypadkowego dotknięcia.

d) Promień zagięcia kabla nie powinien być mniejszy niż $6d$, gdzie d jest zewnętrzną średnicą kabla.

e) Połączenia pomiędzy kablami zainstalowanymi w częściach dźwignic poruszających się obrotowo względem siebie powinny być wykonane za pośrednictwem pierścieni zbiorczych i szczotek o odpowiedniej obciążalności. Liczba szczotek przypadających na jeden pierścień powinna być dobrana tak, aby przy uszkodzeniu jednej z nich, pozostałe były w stanie zapewnić normalną pracę.

f) Należy unikać prowadzenia kabli poprzez połączenia dylatacyjne. Jeżeli jednak istnieje taka konieczność, to kable powinny być ułożone w odpowiednią pętlę proporcjonalną do rozszerzalności takiego połączenia. Wewnętrzny promień pętli nie powinien być mniejszy niż:

— 15 średnic zewnętrznych dla kabli z izolacją gumową,

— 20 średnic zewnętrznych dla kabli z izolacją z tkaniny lakierowanej,

— 12 średnic zewnętrznych dla kabli z izolacją mineralną.

2.7.7. Mocowanie kabli

a) Kable powinny być odpowiednio mocowane za pomocą uchwytów, śrub i obejmek wykonanych z metalu lub niehigroskopijnego materiału o dostatecznie szerokiej powierzchni docisku i bez ostrych krawędzi oraz tak dostosowane, aby były mocno przytrzymywane, jednak bez uszkodzenia ich pokryć.

b) Odległości pomiędzy kolejnymi uchwytami mocującymi powinny być dobrane w zależności od rodzaju kabla. Na ogół odległości te nie powinny być większe niż podano w tablicy.

Tablica

| Zewnętrzne średnice kabli | | Odległości między uchwytami dla kabli | |
|---------------------------|---------|---------------------------------------|-------------|
| powyżej | poniżej | nieuzbrojonych | uzbrojonych |
| mm | | cm | |
| — | 8 | 25 | 30 |
| 8 | 13 | 30 | 35 |
| 13 | 20 | 35 | 40 |
| 20 | 30 | 40 | 45 |
| 30 | — | 45 | 50 |

Odległości podane w tablicy mają zastosowanie dla kabli mocowanych poziomo. Przy układaniu kabli pionowo odległości te mogą być zwiększone o 100%.

c) Kable instalowane wzdłuż wilgotniejących ścian lub przegród powinny być układane na wspornikach lub perforowanych podkładach i mocowane w sposób zapewniający zachowanie

wolnej przestrzeni pomiędzy kablami a ścianami pomieszczenia.

d) Kable przechodzące pionowo przez podesty lub platformy powinny być do odpowiedniej wysokości ponad poziom platformy (nie mniej jednak niż 200 mm) chronione przed uszkodzeniem mechanicznym i odpowiednio zabezpieczone przed gromadzeniem się wody lub zanieczyszczeń wewnątrz osłony.

2.7.8. Instalowanie kabli w rurach

a) Rury powinny być metalowe i zabezpieczone przed korozją wewnętrzną i zewnętrzną, a ich wnętrze powinno być gładkie. Końce rur powinny być tak zabezpieczone, aby wciągany kabel nie był narażony na uszkodzenie.

Promień krzywizny rury nie może być w żadnym przypadku mniejszy od dopuszczalnego promienia zgięcia dla ułożonego wewnątrz kabla o największej średnicy.

b) Sumaryczna powierzchnia poprzecznych przekrojów wszystkich kabli określonych według ich zewnętrznych średnic nie powinna być większa niż 40% powierzchni wewnętrznego poprzecznego przekroju rury. Wyjątkiem od powyższego są rury o długości nie większej niż 2 m, gdzie powierzchnia przekroju może wynosić 70% powierzchni wewnętrznego poprzecznego przekroju rury.

c) Rury powinny być niezawodnie połączone mechanicznie i elektrycznie z konstrukcją dźwignicy oraz tak prowadzone, aby była wykluczona możliwość gromadzenia się wody w rurze lub jakiegokolwiek jej części.

d) Przy prądzie przemiennym kable należące do tego samego obwodu powinny być prowadzone w tej samej rurze. W innym przypadku rury powinny być wykonane z materiałów niemagnetycznych.

e) W rurach należy przewidzieć otwory wentylacyjne, aby umożliwić przepływ powietrza i zapobiec kondensacji.

f) Wciąganie do rur kabli o powłoce ołowianej bez dodatkowych pokryć ochronnych nie powinno mieć miejsca.

2.7.9. Instalowanie kabli jednożyłowych przy prądzie przemiennym. Należy unikać stosowania kabli jednożyłowych przy prądzie przemiennym; jeżeli istnieje taka potrzeba, to w obwodach o prądzie większym niż 20 A należy zachować następujące warunki:

— kable nie powinny mieć pokrycia z materiałów magnetycznych,

— przewody należące do tego samego obwodu powinny być prowadzone tą samą trasą (lub w tej samej rurze) w ten sposób, aby ich powłoki zewnętrzne stykały się ze sobą,

— pomiędzy kablami należącymi do wspólnego obwodu przechodzącymi pionowo przez podest lub platformę nie powinno być materiału magnetycznego, a odległości pomiędzy takimi kablami a materiałem magnetycznym nie powinny wynosić mniej niż 75 mm. Jeżeli jednożyłowe kable obciążone prądem przekraczającym 250 A są instalowane wzdłuż stalowych konstrukcji, to odległość pomiędzy kablami a częściami stalowymi konstrukcji nie powinna być mniejsza niż 50 mm.

2.7.10. Przyłączanie kabli

a) Końce przewodów kablowych o przekroju większym niż 4 mm² powinny być wyposażone w końcówki kablowe lutowane lub zaciskane o takich wymiarach, aby zawierały wszystkie druty żył. Do lutowania nie należy używać kwasów lub innych substancji powodujących korozję. Przyrosty temperatur nie powinny przekraczać wartości dopuszczalnych dla izolacji przyłączonych kabli.

b) W miejscu wejścia kabli i przewodów do wnętrza urządzeń elektrycznych należy wprowadzić do wnętrza osłon także ich pokrycie ochronne. Uzbrojenia kabli nie należy wprowadzać do wnętrza osłon. Przy wprowadzeniu kabli do wnętrza maszyn, aparatów itp. należy zachować co najmniej ten sam stopień szczelności, jaki ma obudowa danego urządzenia. Powłoka ochronna wprowadzona od dołu do urządzenia szczelnego powinna być takiej długości, aby ewentualne skropliny nie mogły się przedostać do wnętrza kabla.

2.8. Ogrzewanie

a) Grzejniki elektryczne przeznaczone do ogrzewania pomieszczeń powinny być zamocowane na stałe. Obudowy grzejników powinny być tak wykonane lub zainstalowane, aby nie można było na nich umieszczać odzieży lub przedmiotów pogarszających odpływ ciepła grzejników. Nad grzejnikami nie należy instalować wieszaków.

b) Grzejniki powinny być tak zwymiarowane i zainstalowane, aby przy temperaturze otoczenia 20°C temperatura zewnętrznej osłony nie przekraczała 80°C w dowolnym miejscu. Jeżeli przewiduje się pogorszenie odpływu ciepła z grzejnika i wzrost temperatury ponad wyżej podane granice, to grzejniki należy wyposażyć w zabezpieczenia przeciw nadmiernemu przyrostowi temperatur.

Temperatura części zewnętrznych, które muszą być dotykane, nie powinna być wyższa niż 60°C. Temperatura zacisków do przyłączenia przewodów zasilających nie powinna przekraczać temperatury dopuszczalnej do izolacji kabli przyłączonych.

c) Łączniki grzejników elektrycznych powinny mieć wyraźnie i w sposób trwały oznaczoną po-

zycję wyłącznika oraz wszystkie pozycje załączenia.

2.9. Gniazda wtykowe powinny być zbudowane zgodnie z PN-63/E-93250. Wtyczki powinny być tak zbudowane i dopasowane do gniazd wtykowych, aby nie można było ich wprowadzić do gniazd na napięcie wyższe niż gniazda, z których mają być zasilane odpowiednie odbiorniki.

2.10. Urządzenia sygnalizacyjne, zabezpieczające i kontrolne

2.10.1. Wyłączniki krańcowe

a) Każdy mechanizm mogący przyjąć określone położenie graniczne, którego przekroczenie może spowodować wypadek lub uszkodzenie mechanizmu, powinien być wyposażony w niezawodnie działające wyłączniki krańcowe wyłączające napęd danego mechanizmu przy zbliżeniu się do granicy niebezpiecznej. Po zatrzymaniu się mechanizmu powinna być zapewniona możliwość uruchomienia go w kierunku przeciwnym. Wyłączniki krańcowe powinny samoczynnie powracać do poprzedniego położenia po wyjściu mechanizmu z położenia krańcowego.

b) Zwijak przewodów ruchomych powinien być wyposażony w wyłączniki krańcowe, zatrzymujące mechanizm jezdny bram lub wózka w taki sposób, aby przy największej prędkości jazdy pozostało na bębnie zwijaka co najmniej 1,5 zwoju przewodu.

2.10.2. Barwy świateł sygnalizacyjnych i kontrolnych. Przy stosowaniu sygnalizacji optycznej w urządzeniach elektrycznych należy nadawać przyjętym barwom następujące oznaczenia:

— biała lub żółta — sygnał UWAGA — oznacza obecność napięcia, stan gotowości lub normalną pracę,

— zielona — sygnał ZEZWALAJĄCY — oznacza wyłączone położenie mechanizmów,

— czerwona — sygnał ZABRANIAJĄCY — oznacza niebezpieczeństwo lub stan awarii.

2.10.3. Wyłączniki awaryjne. Dźwignice sterowane z kabiny sterowniczej powinny być wyposażone w przycisk awaryjny, którego naciśnięcie powinno spowodować zatrzymanie wszystkich mechanizmów dźwignicy. Przycisk ten powinien być umieszczony w zasięgu dźwignicowego siedzącego na fotelu i może być uruchamiany ręką lub nogą.

Na taśmowcach przycisk powinien być umocowany również wzdłuż taśmy w odstępach nie większych niż 10 m. Przyciski awaryjne nie powinny wyłączać innych obwodów niż napęd mechanizmów, a w szczególności nie powinny wyłączać oświetlenia.

2.10.4. Wyłącznik sekretny. W maszynowni lub kabinie sterowniczej powinien być zainstalowa-

ny łącznik uniemożliwiający włączenie napięcia do obwodów mechanizmu dźwignicy zanim łącznik ten nie znajdzie się w położeniu załączonym. Łącznik ten powinien być tak zainstalowany, aby nie był dostępny dla osób niepowołanych.

2.10.5. Sygnały akustyczne. Dźwignice powinny być wyposażone w urządzenia do nadawania sygnałów akustycznych zgodnie z BN-62/2168-02. Uruchomienie sygnałów akustycznych powinno odbywać się z kabiny sterowniczej za pomocą łącznika, który powinien samoczynnie powracać do pozycji wyłączonej po ustaleniu siły załączającej. Powinna istnieć również możliwość zablokowania łącznika w położeniu załączonym. Łączniki takie powinny mieć wyraźnie oznaczone ich przeznaczenie. Jeżeli na stanowisku sterowniczym nadawany sygnał nie jest słyszalny, to obok łącznika należy zainstalować światło kontrolne wskazujące włączenia napięcia na sieć sygnalizacji akustycznej.

2.11. Ochrona od porażen

2.11.1. Ochrona podstawowa

a) Stosowanie ochrony podstawowej obowiązuje we wszystkich urządzeniach na napięcie znamionowe wyższe niż 24 V oraz na napięcie niższe, jeżeli urządzenia są zasilane napięciem obniżonym ze źródeł o napięciu niebezpiecznym, w sposób nie stanowiący bezpiecznego obniżenia napięcia.

b) Ochrona podstawowa ma zapobiegać:

— wypadkom porażen prądem elektrycznym na skutek zetknięcia się z metalowymi częściami obwodów elektrycznych znajdującymi się pod napięciem,

— udzielaniu się napięcia roboczego przedmiotom metalowym nie należącym do obwodu elektrycznego,

— wypadkom obrażeń od łuku elektrycznego występującego przy pracy sprzętu elektrycznego.

2.11.2. Ochrona dodatkowa

a) Stosowanie dodatkowej ochrony obowiązuje w urządzeniach na napięcie znamionowe wyższe niż 42 V oraz na napięcie niższe, jeżeli urządzenia są zasilane napięciem obniżonym ze źródeł o napięciu niebezpiecznym w sposób nie stanowiący bezpiecznego obniżenia napięcia.

b) Ochrona dodatkowa ma zapobiegać wypadkom porażen prądem elektrycznym w przypadku udzielania się napięcia przedmiotom metalowym nie należącym do obwodu elektrycznego.

c) W warunkach wymagających zastosowania ochrony dodatkowej nie należy stosować sprzętu elektrycznego, który nie nadaje się do objęcia go dodatkową ochroną lub uniemożliwia skuteczne zastosowanie dodatkowej ochrony.

W szczególności nie należy stosować odbiorników stałych i ruchomych klasy 0 i 0I.

d) Części ruchome sprzętu elektrycznego obejmowane ręką albo naciskane przy użytkowaniu (jak rękojeści, uchwyty, przyciski itp.) powinny być wykonane z materiału izolacyjnego albo pokryte materiałami izolacyjnymi.

2.11.3. Dobór środków ochrony podstawowej

a) Stosowanie uzemień ochronnych lub zerowania jest obowiązujące dla elektrycznych urządzeń ruchomych i stałych klasy I oraz dla części dźwignicy zamocowanych obrotowo w stosunku do głównej części dźwignicy opartej na uziemiennych lub zerowanych szynach torów. Metalowe części dźwignic odizolowane od głównej uziemiennnej (lub zerowanej) konstrukcji dźwignicy powinny być również uziemione (zerowane).

W urządzeniach elektrycznych uziemieniu (zerowaniu) podlegają:

— dostępne części metalowe maszyn elektrycznych, aparatów, rozdzielnic, opraw oświetleniowych, gniazd wtykowych itp., nie należące do obwodów elektrycznych,

— metalowe powłoki i uzbrojenia kabli,

— wtórne uzwojenia transformatorów pomiarowych.

Nie jest wymagane uziemienie (zerowanie) drobnych przedmiotów, jak odbłyśniki, klamki itp., zamocowane do części izolacyjnych urządzeń elektrycznych. Nie jest też wymagane uziemienie (zerowanie) metalowych przedmiotów nie należących do urządzeń elektrycznych i nie stykających się ze sprzętem elektrycznym, ale przytoczonych do podłoża nie przewodzącego, jak np. klamki, uchwyty itp.

b) Napięcie znamionowe bezpiecznie obniżone do 42 V lub niżej powinno być stosowane dla lamp ręcznych. Może być ponadto stosowane we wszystkich przypadkach, w których wymaga się stosowania dodatkowej ochrony.

c) Separację odbiornika należy stosować w przypadku potrzeby użycia odbiornika ręcznego zbudowanego na napięcie znamionowe wyższe niż 42 V.

d) Stosowanie odbiorników klasy II jest dopuszczalne we wszystkich przypadkach, w których wymaga się zastosowania dodatkowej ochrony.

e) Izolowanie stanowiska należy stosować w miejscach obsługi urządzeń rozdzielczych, jak rozdzielnice i urządzenia sterownicze. Izolowanie stanowiska można ponadto stosować we wszystkich przypadkach dla polepszenia skuteczności innych środków.

2.11.4. Wykonanie uzemień (lub zerowania)

a) Przedmioty zainstalowane na stałe powinny mieć połączenia uziemiające (zerujące) jako połączenia metaliczne stałe. Mogą być one wykonane jako bezpośrednie metaliczne połączenie z kon-

strukcją dźwignicy lub za pomocą przewodu ochronnego uziemiającego lub zerującego. Odbiorniki ruchome powinny być uziemione (zerowane) za pośrednictwem osobnej żyły ochronnej w zasilającym przewodzie ruchomym.

Skuteczność połączenia należy uznać za dostateczną, jeżeli zabezpieczenia gwarantują wyłączenie zwarcia przed upływem 1 sek. Wymaganie to może nie być spełnione, jeżeli napięcie dotyku nie przekracza 50 V.

b) Połączenie metaliczne stałe może być wykonane przez spawanie albo docisk wywierany śrubą. W przypadku łączenia metalicznych powłok kabli z przewodem uziemiającym dopuszcza się również lutowanie.

c) Połączenie metaliczne uzyskane przez docisk śrubą powinno spełniać następujące wymagania:

— dociskane powierzchnie powinny być wolne od zanieczyszczeń, rdzy, śladów farb itp. Dopuszcza się lekkie natarcie powierzchni dociskanych bazkwasową wazeliną,

— dociskane powierzchnie powinny do siebie przylegać,

— docisk powierzchni powinien zapewniać trwałą zestyk,

— połączenia śrubowe powinny być zabezpieczone przed samoczynnym rozkręcaniem się oraz przed korozją.

d) Połączenia między obrotowo umieszczoną maszynownią i portalem oraz pomiędzy zwijakami i konstrukcją dźwignicy powinny być wykonane za pomocą pierścienia i szczotek oraz przewodów uziemiających.

e) Połączenie uziemiające powinno być wykonane w takim miejscu, aby największy spodziewany prąd zwarcia przepływający przez to połączenie nie mógł wywołać uszkodzenia, odkształcenia lub dostrzegalnego nagrzania elementów dźwignicy.

f) Metalowe powłoki, uzbrojenie kabli (lub przewodów) powinny być uziemione na obydwu końcach. Wyjątkiem od powyższego są jednoży-

łowe kable prądu przemiennego o przekroju większym niż 4 mm², które należy uziemić tylko na początku kabla (przewodu), a poza tym reszta długości powinna być izolowana od przewodzącego podłoża i od innych przedmiotów uziemionych.

g) Zewnętrzne metalowe powłoki oraz uzbrojenia kabli powinny być ze sobą połączone oraz przyłączone do zacisków uziemiających (zerujących) urządzeń, do których są wprowadzone żyły kabla (przewodu).

h) Tory poddźwigowe oraz metalowe obudowy gniazda zasilającego dźwignicę powinny być uziemione lub zerowane. Metalowa obudowa wtyku gniazda zasilającego powinna być połączona z konstrukcją dźwignicy za pomocą osobnej żyły w przewodzie zasilającym oraz pierścienia uziemiającego na bębnie zwijaka wg d). Przy wykorzystaniu torów do uziemienia (zerowania) należy zapewnić czyszczenie stykowych torów i kół jezdnych, np. przez stałe zamocowanie odpowiednich szczotek oczyszczających.

2.11.5. Przewody ochronne

a) Przewody ochronne (uziemiające lub zerujące) powinny być wykonane z miedzi lub jej stopów albo ze stali odpowiednio zabezpieczonej przed korozją. Przewodem uziemiającym odbiorniki ruchome powinny być żyły miedziane przewodu wielożyłowego zasilającego urządzenia o budowie i izolacji identycznej z budową i izolacją żył roboczych.

Przekrój przewodów ochronnych miedzianych powinien być w zasadzie równy przekrojowi żył przewodu zasilającego. Jeżeli jednak przekrój przewodu zasilającego przekracza 6 mm², to przekrój przewodu ochronnego nie powinien być mniejszy niż połowa przekroju zasilającego, nie mniejszy jednak niż 6 mm². W żadnym przypadku jednak nie jest wymagane, aby przekrój przewodu ochronnego przekraczał 70 mm².

Elementy stalowe połączeń uziemiających i zerujących nie powinny mieć przekroju mniejszego niż 100 mm².

3. BADANIA TECHNICZNE

3.1. Rodzaje badań. Przed oddaniem dźwignicy do eksploatacji należy poddać ją badaniom według następującej kolejności:

a) sprawdzanie atestów lub świadectw,

b) oględziny,

c) sprawdzenie układu elektrycznego,

d) pomiar oporności izolacji układu elektrycznego,

e) sprawdzenie stanu ochrony przeciwporażeniowej,

f) próba dźwignicy nieobciążonej,

g) próba dźwignicy obciążonej,

h) próba dźwignicy przeciążonej,

i) badanie oświetlenia,

j) przegląd po próbach.

3.2. Ogólne warunki przeprowadzania badań.

Jeżeli w czasie badań zostaną wykryte wady, które wskazują, że dalsze badania mogą zagrażać uszkodzeniem lub zniszczeniem dźwignicy względnie, że mogą się okazać niebezpieczne dla otoczenia, to dźwignica nie powinna być badana. Jeżeli dostrzeżone wady lub usterki mogą być usunięte drogą wymiany odpowiednich elementów lub po-

prawieniem jakości montażu, to badanie należy przerwać do czasu usunięcia dostrzeżonych wad.

3.3. Opis badań

3.3.1. Sprawdzenie atestów lub świadectw. Należy sprawdzić czy wszystkie zespoły lub podzespoły mają wymagane atesty lub świadectwa badań.

3.3.2. Oględziny polegają na sprawdzeniu czy elektryczne urządzenia odpowiadają tym wymaganiom norm, które mogą być sprawdzone bez wykonania specjalnych prób. W szczególności należy sprawdzić:

- istnienie oznaczeń i opisów informacyjnych,
- zabezpieczenia i wartości nastawiane na zabezpieczeniach,
- czy nie powstały uszkodzenia mechaniczne w czasie transportu lub montażu obniżające stan bezpieczeństwa od porażen lub niezawodność działania urządzenia,
- czy zostały zapewnione warunki BHP.

3.3.3. Sprawdzenie układu elektrycznego polega na sprawdzeniu czy połączenia elektryczne, liczba, stan i rodzaj urządzeń są zgodne z dokumentacją oraz z niniejszą normą. Należy również zbadać oporność uziemienia i stwierdzić czy są zachowane warunki podane w 2.10.4.

3.3.4. Pomiar oporności izolacji układu elektrycznego należy wykonać megomierzem o napięciu 500 V.

Każdy obwód można przy badaniach podzielić na dowolną liczbę odcinków za pomocą zainstalowanych w nim łączników lub przez wyjęcie bezpieczników, bądź przez odłączenie odbiorników. Należy pomierzyć oporność izolacji poszczególnych faz lub biegunów pomiędzy sobą oraz w stosunku do konstrukcji dźwignicy. Maszyny elektryczne mogą być badane przy otwartych łącznikach. Pomiaru należy przeprowadzić pomiędzy różnymi fazami, jak również pomiędzy uzwojeniami a korpusem maszyny. W transformatorach należy też pomierzyć oporność izolacji pomiędzy uzwojeniami strony pierwotnej a wtórnej.

Elementy wrażliwe na podwyższone napięcie mogą być na czas prób odłączone.

Wyniki prób należy uznać za pozytywne, jeżeli pomierzone oporności izolacji nie będą niższe niż 1 MΩ.

3.3.5. Sprawdzenie stanu ochrony przeciwporażeniowej polega na stwierdzeniu, czy zostały za-

stosowane odpowiednie środki ochrony podstawowej i dodatkowej wg 2.11, a ponadto należy zbadać sposób wykonania połączeń ochronnych. Należy również zbadać oporność uziemienia i stwierdzić czy będą zachowane warunki podane w 2.11.4 a).

3.3.6. Próba dźwignicy nieobciążonej. W czasie próby należy przeprowadzić badania wszystkich mechanizmów w obydwu kierunkach. Próby należy przeprowadzić przy maksymalnej prędkości z wyjątkiem badania wyłączników krańcowych, które należy badać przy prędkości równej 0,25 % najwyższej prędkości znamionowej. W czasie prób należy sprawdzić prawidłowość działania hamulców oraz aparatów, a także prawidłowość działania dźwigni sterowniczych. Próby należy przeprowadzić pięciokrotnie dla każdego mechanizmu.

Przy próbach należy zwrócić uwagę na zestawienie dźwigni sterowniczych oraz na łatwą wyczuwalność poszczególnych stopni dźwignicy. Niezależnie od tego należy zbadać działanie przycisków krańcowych, a także działanie zabezpieczeń podnapięciowych.

3.3.7. Próbę dźwignicy obciążonej przeprowadza się z ciężarem odpowiadającym udźwigowi znamionowemu w ciągu czasu dostatecznego do sprawdzenia, że napęd mechanizmów został dostatecznie zwymiarowany oraz że nie zachodzi nadmierne nagrzewanie się urządzeń. Czas próby nie powinien być krótszy niż 4 godz.

W czasie próby należy zbadać działanie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych.

3.3.8. Próba dźwignicy przeciążonej polega na trzykrotnym podniesieniu i opuszczeniu ciężaru odpowiadającego 1,25 % obciążenia znamionowego oraz na zbadaniu działania wszystkich mechanizmów w czasie przeciążenia dźwignicy.

3.3.9. Badanie oświetlenia polega na zbadaniu instalacji oświetleniowej, rodzaju kabli, rodzaju i liczby opraw oraz zabezpieczeń obwodów. Natężenie oświetlenia należy badać wg PN-57/E-02030.

3.3.10. Przegląd po próbach polega na sprawdzeniu, czy w czasie prób nie nastąpiło uszkodzenie dźwignicy takie, jak np. zatarcie, pęknięcie, wykruszenie, odkształcenie itp., względnie czy urządzenia elektryczne nie wykazują nadmiernego nagrzewania się lub zużycia, jak np. wytopienia zestyków, poluzowania połączeń itp.

4. POSTANOWIENIA PRZEJŚCIOWE

Do czasu znowelizowania PN-63/E-08105 do zasilania przenośnych lamp oświetleniowych (wg 2.6.5 i 2.11.3) należy stosować napięcia bezpiecz-

nie obniżone o wartości znamionowej nie przekraczającej 24 V.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot normy
- 1.2. Zakres stosowania normy
- 1.3. Określenia
 - 1.3.1. Bezpieczne obniżenie napięcia roboczego
 - 1.3.2. Napięcie niebezpieczne
 - 1.3.3. Nienasiąkalny materiał
 - 1.3.4. Klasy ochronności sprzętu elektrycznego
 - 1.3.5. Odbiornik stały
 - 1.3.6. Odbiornik ruchomy
 - 1.3.7. Separacja odbiornika
 - 1.3.8. Zabezpieczenie przed przypadkowym dotknięciem części obwodu elektrycznego pod napięciem
 - 1.3.9. Transformator separacyjny
 - 1.3.10. Transformator bezpieczeństwa
 - 1.3.11. Podstawowa ochrona od porażenia
 - 1.3.12. Dodatkowa ochrona od porażenia
 - 1.3.13. Uziemienie ochronne
- 1.4. Normy związane

2. WYMAGANIA TECHNICZNE

- 2.1. Postanowienia ogólne
 - 2.1.1. Obciążalność urządzeń elektrycznych
 - 2.1.2. Rozmieszczenie sprzętu elektrycznego, osłon i obudowy; zamocowanie
 - 2.1.3. Dopuszczalne napięcie zasilania
 - 2.1.4. Zakres wykorzystywania metalowych konstrukcji dźwignic do przewodzenia prądu
 - 2.1.5. Zabezpieczenia
 - 2.1.6. Obwody wtórne przekładników prądowych
 - 2.1.7. Dane informacyjne
- 2.2. Zasilanie dźwignic
 - 2.2.1. Doprowadzenie energii elektrycznej
 - 2.2.2. Zasilanie dźwignic za pośrednictwem zbieraków i przewodów jezdnych
 - 2.2.3. Zasilanie dźwignic przewodem ruchomym
 - 2.2.4. Zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem
- 2.3. Urządzenia rozdzielcze
 - 2.3.1. Rozdzielnice wstępne
 - 2.3.2. Rozdzielnica główna
 - 2.3.3. Wykonanie rozdzielni
 - 2.3.4. Przyrządy pomiarowe
 - 2.3.5. Oznaczenia
 - 2.3.6. Oświetlenie rozdzielni
 - 2.3.7. Łączniki
 - 2.3.8. Ustawienie
- 2.4. Transformatory
- 2.5. Napędy i urządzenia sterownicze
 - 2.5.1. Wymagania ogólne
 - 2.5.2. Silniki elektryczne
 - 2.5.3. Zwalniaki hamulcowe
 - 2.5.4. Urządzenia sterownicze
 - 2.5.5. Obwody sterownicze

2.6. Oświetlenie

- 2.6.1. Wymagania ogólne
- 2.6.2. Oświetlenie pomieszczeń wewnętrznych i przejść
- 2.6.3. Oświetlenie zewnętrzne
- 2.6.4. Światła ostrzegawcze
- 2.6.5. Oświetlenie przenośne i oświetlenie przy pracach remontowych
- 2.6.6. Oświetlenie awaryjne
- 2.7. Kable i przewody
 - 2.7.1. Żyły
 - 2.7.2. Izolacja żył
 - 2.7.3. Pokrycie ochronne oraz uzbrojenie kabli i przewodów
 - 2.7.4. Dobór typów kabli
 - 2.7.5. Dobór przekrojów kabli i przewodów
 - 2.7.6. Prowadzenie kabli
 - 2.7.7. Mocowanie kabli
 - 2.7.8. Instalowanie kabli w rurach
 - 2.7.9. Instalowanie kabli jednożyłowych przy prądzie przemiennym
 - 2.7.10. Przyłączanie kabli
- 2.8. Ogrzewanie
- 2.9. Gniazda wtykowe
- 2.10. Urządzenia sygnalizacyjne, zabezpieczające i kontrolne
 - 2.10.1. Wyłączniki krańcowe
 - 2.10.2. Barwy światła sygnalizacyjnych i kontrolnych
 - 2.10.3. Wyłączniki awaryjne
 - 2.10.4. Wyłącznik sekretny
 - 2.10.5. Sygnały akustyczne
- 2.11. Ochrona od porażenia
 - 2.11.1. Ochrona podstawowa
 - 2.11.2. Ochrona dodatkowa
 - 2.11.3. Dobór środków ochrony podstawowej
 - 2.11.4. Wykonanie uziemień (lub zerowania)
 - 2.11.5. Przewody ochronne

3. BADANIA TECHNICZNE

- 3.1. Rodzaje badań
- 3.2. Ogólne warunki przeprowadzania badań
- 3.3. Opis badań
 - 3.3.1. Sprawdzenie atestów lub świadectw
 - 3.3.2. Oględziny
 - 3.3.3. Sprawdzenie układu elektrycznego
 - 3.3.4. Pomiar oporności izolacji
 - 3.3.5. Sprawdzenie stanu ochrony przeciwporażeniowej
 - 3.3.6. Próba dźwignicy nieobciążonej
 - 3.3.7. Próba dźwignicy obciążonej
 - 3.3.8. Próba dźwignicy przeciążonej
 - 3.3.9. Badanie oświetlenia
 - 3.3.10. Przegląd po próbach

4. POSTANOWIENIA PRZEJŚCIOWE