



PRZEDSIĘBIORSTWO OBSŁUGI BUDOWNICTWA

Jerzy Janista

08-300 Sokołów Podlaski, ul. Jana Pawła II 21, tel./fax (025) 781 32 60, 0601 426 500

PROJEKTOWANIE, NADZÓR, WYKONANSTWO W ZAKRESIE BUDOWNICTWA OGÓLNEGO I SANITARNEGO

SPECYFIKACJA TECHNICZA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

NAZWA IWESTYCJI:	Przebudowa Budynku Sokołowskiego Ośrodka Kultury w zakresie konstrukcji dachu i adaptacji pomieszczeń poddasza na dz. nr ewid. 1253/6 w Sokołowie Podlaskim ul. Wolności 27
INWESTOR:	Miasto Sokołów Podlaski ul. Wolności 21 08-300 Sokołów Podlaski
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	Przedsiębiorstwo Obsługi Budownictwa Jerzy Janista ul. Jana Pawła II 21 08-300 Sokołów Podlaski Tel.:(25) 781 32 60 e-mail:j.janista@wp.pl NIP 8230001734
AUTOR OPRACOWANIA:	mgr inż. Robert Rozbicki

Sokołów Podlaski , październik 2018 r.

SPIS TREŚCI

Wstęp	
Przedmiot ST	5
Zakres stosowania ST	5
Zakres robót objętych ST	5
Określenia podstawowe	5
Ogólne wymagania dotyczące robót	5
materiały 6	
Ogólne wymagania	6
Kable i przewody elektryczne	6
Oświetlenie ogólne	6
sprzęt	
Ogólne wymagania	6
Sprzęt do wykonania instalacji wewnętrznych.....	6
transport	
Ogólne wymagania	7
Środki transportu	7
wykonanie robót	
Budowa instalacji elektrycznych wewnętrznych	7
Trasowanie	7
Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów	7
Układanie przewodów	7
Przejścia przez ściany i stropy	8
Montaż sprzętu i osprzętu	8
Łączenie przewodów	8
Podejścia do odbiorników	9
Przyłączanie odbiorników	9
Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym	9
kontrola jakości robót	
Ogólne zasady kontroli jakości robót	10
Badania przed przystąpieniem do robót	10
Badania w czasie wykonywania robót	10
Badania po wykonaniu robót	11
obmiar robót 11	
odbiór robót 11	
przepisy związane 11	
Normy	11
Inne dokumenty	12
Przedmiot ST	14
Zakres stosowania ST	14
Zakres robót objętych ST	14
Określenia podstawowe	14
Ogólne wymagania dotyczące robót	15
materiały 15	
Ogólne wymagania	15
Materiały do ochrony zewnętrznej	15
sprzęt 16	
Ogólne wymagania	16
Sprzęt do wykonania ochrony odgromowej	16
transport 16	
Ogólne wymagania	16
Środki transportu	16
wykonanie robót 16	
Zwody nieizolowane	16

Przewody odprowadzające	17
Zaciski probiercze	18
Uziemienie	18
Środki ochrony uziomów przed korozją	18
kontrola jakości robót 19	
Ogólne zasady kontroli jakości robót	19
Badania przed przystąpieniem do robót	19
Badania w czasie wykonywania robót	19
Badania po wykonaniu robót	19
obmiar robót	
odbiór robót 20	
przepisy związane 20	
Normy	20
Inne dokumenty	20

BUDOWA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH WNĘTRZOWYCH NA NAPIĘCIU DO 1kV

WSTĘP

Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych wewnętrznych na napięcie do 1kV.

Zakres stosowania ST

Ogólna specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji instalacji elektrycznych wewnętrznych na napięcie do 1kV.

Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do budowy instalacji elektrycznych wewnętrznych na napięcie do 1kV w budynkach.

Określenia podstawowe

ST - specyfikacja techniczna

ITB - Instytut Techniki Budowlanej

PZJ - program zapewnienia jakości

bhp - bezpieczeństwo i higiena pracy

MGiE - Ministerstwo Górnictwa i Energetyki

MBiPMB - Ministerstwo Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych

Obwód - przewód (kabel) wielożyłowy lub wiązka przewodów (kabli) jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka przewodów (kabli) jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.

Trasa instalacji - pas na ścianie budynku, w którym ułożony jest jeden lub więcej obwodów.

Napięcie znamionowe instalacji - napięcie międzyprzewodowe, na które instalacja została zbudowana.

Osprzęt instalacyjny - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia przewodów i kabli.

Osłona przewodu (kabla) - konstrukcja przeznaczona do ochrony przewodu (kabla) przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziалу, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie instalacji elektrycznej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego instalacji przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej instalacji elektrycznej lub innej instalacji.

Zbliżenie - takie miejsce na trasie, w którym odległość między instalacją elektryczną, urządzeniem itp.

Jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

Przepust instalacyjny - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony przewodu przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normami i przepisami [pkt 9] i definicjami podanymi w ST

Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST "Wymagania ogólne".

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, powinien przedstawić do aprobaty Inspektora Nadzoru program zapewnienia jakości (PZJ).

materiały

Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST "Wymagania ogólne".

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru.

Kable i przewody elektryczne

Przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych należy stosować kable i przewody zgodne z dokumentacją projektową.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to w instalacjach wewnętrznych należy stosować następujące typy kabli i przewodów elektrycznych:

- YDY o napięciu znamionowym do 1 kV,
- DY,
- LY,
- YKY,
- YKSY wg PN [pkt 9] dla linii sygnalizacyjnych,
- NKGs (przewody elektroenergetyczne ognioodporne),
- HDGs (przewody elektroenergetyczne ognioodporne).

Przekrój żył kabli i przewodów powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe wg norm i przepisów [pkt 9], oraz powinien spełniać wymagania skuteczności ochrony od porażeń prądem elektrycznym wg norm i przepisów [pkt 9].

Bębny z kablami i przewody należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

Oświetlenie ogólne

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy dla oświetlenia pomieszczeń stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania norm i przepisów [pkt 9].

Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego

w czasie oraz oddawanie barw, zaleca się stosowanie lamp świetlówkowych i metalohalogenkowych.

Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP (w zależności od rodzaju pomieszczenia) i klasą ochronności I.

Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nieprzekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z normami i przepisami [pkt 9].

jednofazowej. Wymagane napięcie zasilania tablicy: 230/400V, 50Hz.

SPRZĘT

Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST „Wymagania ogólne”, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

Sprzęt do wykonania instalacji wewnętrznych

Wykonawca przystępujący do budowy instalacji wewnętrznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- spawarki transformatorowej,
- wiertarki wieloczynnościowej,
- lutownicy elektrycznej.

TRANSPORT

Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST „Wymagania ogólne”, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

Środki transportu

Wykonawca przystępujący do budowy wewnętrznej instalacji elektrycznej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

WYKONYWANIE ROBÓT

Budowa instalacji elektrycznych wewnętrznych

Metoda budowy uzależniona jest od warunków technicznych narzuconych przez projekt architektoniczny.

Budowę wewnętrznej instalacji elektrycznej należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych, bez względu na rodzaj i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie,
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów,
- przejścia przez ściany i stropy,
- montaż sprzętu i osprzętu,
- łączenie przewodów,
- podejścia do odbiorników,
- przyłączanie odbiorników,
- ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Powinna przebiegać w liniach poziomych i pionowych.

Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcyjnych budynków itp.) w sposób trwały, przy pomocy typowych elementów konstrukcyjnych, uwzględniający warunki technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować.

Układanie przewodów

Układanie przewodów w tynku

Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi płaskimi. Przewody wprowadzane do puszek powinny mieć nadwyżkę, niezbędną do wykonania połączeń. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. Podłoże do układania na nim przewodu powinno być gładkie. Przewody do podłoża należy mocować przy pomocy uchwytów, w odstępach ok. 50 cm. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze. Pozostałe przewody należy prowadzić koło puszek.

Układanie przewodów na tynku

Na przygotowanej trasie kablowej należy mocować uchwyty kablowe, odległości między uchwytami nie powinny być większe od:

- 0,5 m dla przewodów kabelkowych,
- 1 m dla kabli.

Rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości pomiędzy nimi były jednakowe i uchwyty znajdowały się

w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany. Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy instalować wg 5.6 ST. Przy instalacji w wykonaniu szczelnym należy: przewody i kable uszczelniać w sprzęcie, osprzęcie i aparatach za pomocą dławic. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Przejścia przez ściany i stropy należy wykonać wg pkt 5.5 ST. Łączenie przewodów wykonywać wg pkt 5.7 ST. Przyłączenia odbiorników należy wykonywać wg 5.9. ST. Ochronę przeciwporażeniową należy wykonywać wg 5.10 ST.

Układanie przewodów w rurach

Instalację w rurach stosuje się tam, gdzie mogą one być narażone na uszkodzenia mechaniczne. Wciąganie przewodów do rur należy wykonywać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego, np. sprężyny instalacyjnej.

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów w rury instalacyjne, należy sprawdzić prawidłowość wykonanego orurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, oraz jego przelotowość.

Układanie przewodów na drabinkach kablowych i w korytkach

Układanie przewodów na drabinkach kablowych i w korytkach należy wykonywać w następujący sposób:

- a) przewody mocować na uchwytach,
- b) odległości między uchwytami nie powinny być większe od:
 - 0,5 m dla przewodów kabelkowych,
 - 1 m dla kabli.

Rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości pomiędzy nimi były jednakowe i uchwyty znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany. Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy instalować wg 5.6 ST. Przy instalacji w wykonaniu szczelnym należy: przewody i kable uszczelniać w sprzęcie, osprzęcie i aparatach za pomocą dławic. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Przejścia przez ściany i stropy należy wykonać wg pkt 5.5. ST. Łączenie przewodów wykonywać wg pkt 5.7. ST. Przyłączenia odbiorników należy wykonywać wg 5.9. ST. Ochronę przeciwporażeniową należy wykonywać wg 5.10 ST.

Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych, przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniające nie przedostawanie się wyziewów.

Przejścia przez ściany, które stanowią oddzielenia przeciwpożarowe, należy wykonywać w przepustach instalacyjnych o odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa przegrody.

Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi, należy chronić do wysokości bezpiecznej, przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem należy stosować rury stalowe, rury z tworzywa sztucznego itp.

Montaż sprzętu i osprzętu

Należy stosować następujący sprzęt i osprzęt instalacyjny:

- rozgałęźniki,
- łączniki instalacyjne,
- gniazda wtyczkowe,
- gniazda bezpiecznikowe,
- oprawy oświetleniowe,
- skrzynki rozdzielcze,
- przyciski sterownicze.

Przy budowie instalacji elektrycznych należy stosować osprzęt spełniający wymagania norm i przepisów [pkt 9]. Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze, przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych.

Łączenie przewodów

Łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie, osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Przewody muszą być ułożone swobodnie, nie mogą być narażone na ciągi i naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakiej zacisk ten jest przystosowany. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, ich przyłączenie do instalacji należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linka), powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami bądź końcówkami kablowymi.

Podejścia do odbiorników

Podejścia instalacji do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych oraz bezpiecznych. Podejścia do odbiorników wykonane w posadzce wykonać w rurach stalowych bądź z PVC albo specjalnie do tego przewidzianych kanałach. Podejścia zwieszakowe stosować w przypadku zasilania odbiorników od góry. Podejścia zwieszakowe wykonywać jako sztywne bądź elastyczne, w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji. Do odbiorników zainstalowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach, podejścia należy wykonywać przewodami, ułożonymi np. na kształtownikach, w korytkach, drabinkach kablowych.

Przyłączanie odbiorników

Aparaty i odbiorniki mocowane na stałe na urządzeniach technologicznych

Przed przystąpieniem do prac należy sprawdzić prawidłowość mocowania i ustawiania aparatów i odbiorników, a w szczególności sprawdzić zgodność danych technicznych.

Aparaty i odbiorniki mocowane indywidualnie

Aparaty i odbiorniki należy instalować zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta urządzenia. Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym, oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją. Przyłączenia odbiorników dzielimy na 2 rodzaje:

- przyłączenia sztywne,
- przyłączenia elastyczne.

Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych, prowadzonych bezpośrednio do odbiorników, oraz przewodami kabelkowymi i kablami. Połączenia te wykonuje się do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nieulegających żadnym przesunięciom.

Przyłączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki są narażone na drgania lub przystosowane są do przesunięć i przemieszczeń. Przyłączenia elastyczne należy wykonywać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi, giętkimi, w rurach elastycznych,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Ochrona przeciwporażeniowa obsługi oraz urządzeń i instalacji elektrycznych powinna być realizowana w taki sposób, aby w przypadku różnorodnych uszkodzeń i instalacji oraz błędnych działań i zachowań ludzi, prowadzących do porażenia elektrycznego, następowało:

- ograniczenie prądów rażeniowych przepływających przez ciało człowieka do wartości nie większych, niż uznawane za bezpieczne w danych warunkach,
- ograniczenie czasów przepływu prądów rażeniowych przez szybkie wyłączenie uszkodzonych urządzeń.

Ochrona przeciwporażeniowa spełniająca te podstawowe wymagania może być realizowana przez:

- uniemożliwienie dotknięcia części czynnych pozostających w warunkach normalnej pracy,
- zastosowanie bardzo niskich napięć, które nie wywołują prądów rażeniowych zagrażających zdrowiu i życiu, nawet przy bezpośrednim dotknięciu części czynnych przez człowieka,
- spowodowanie szybkiego wyłączenia uszkodzonych urządzeń (wyłączenie zasilania) w przypadku uszkodzeń wywołujących napięcia dotyku na dostępnych częściach przewodzących o wartości niebezpiecznych dla zdrowia i życia,
- ograniczenie napięć dotykowych na dostępnych częściach przewodzących w przypadku różnorodnych uszkodzeń, do wartości uznawanych w danych warunkach za dopuszczalne,
- jednoczesne zastosowanie dwóch lub więcej z podanych środków ochrony.

W zależności od wartości napięć znamionowych źródeł zasilania oraz układu sieci rozróżnia się ochronę przeciwporażeniową:

- przed dotykiem bezpośrednim (ochronę podstawową),
 - a) ochrona całkowita : izolacje, pokrywy, osłony,
 - b) ochrona częściowa : przegrody, bariery, odpowiednie odległości,
 - c) ochrona uzupełniająca : wyłączniki różnicowoprądowe,
- przed dotykiem pośrednim (ochronę dodatkową),
 - a) ochrona przez samoczynne wyłączenie zasilania,
 - urządzenia ochronne przetężeniowe (bezpieczniki, wyłączniki itp.) w sieciach TN,
 - urządzenia różnicowoprądowe w sieciach TN,
 - b) urządzenia II klasy ochronności,
 - c) separacja odbiorników,
 - d) stosowanie uziemionych połączeń wyrównawczych,
 - e) izolowanie stanowiska,
- przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim,
 - a) zastosowanie bardzo niskiego napięcia: SELV, PELV, FELV,
 - b) ograniczenie ładunku rozładowywania kondensatorów.

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie wewnętrznych instalacji elektrycznych.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, ST „Wymagania ogólne”, ST i PZJ.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru założonej jakości.

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Na żądanie Inspektora Nadzoru, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwa cechowania.

Badania w czasie wykonywania robót

Badaniom w czasie wykonywania robót powinny podlegać:

Osadzone (zamocowane) konstrukcje wsporcze pod kable, drabinki, korytka, oprawy oświetleniowe itp.

Ułożone rury, korytka przed wciągnięciem przewodów.

Osadzone (zamocowane) konstrukcje wsporcze przed zamontowaniem aparatów.

Instalacje przed załączeniem napięcia.

Instalacje wtykowe przed tynkowaniem.

Inne fragmenty instalacji które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych.

Przewody i osprzęt instalacyjny. Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokółów odbioru albo innych dokumentów.

Sprawdzenie ciągłości żył. Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

Ciągłość przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych głównych i dodatkowych. Zaleca się dokonanie próby z użyciem źródła prądu stałego lub przemiennego o napięciu od 4V do 24V w stanie bez obciążenia i prądem co najmniej 0,2A.

Rezystancję izolacji należy zmierzyć pomiędzy:

a) kolejnymi parami przewodów czynnych,

b) między każdym przewodem czynnym a ziemią.

Rezystancja izolacji, mierzona przy napięciu probierczym 500V prądu stałego jest zadowalająca, jeżeli jej wartość dla każdego obwodu przy odłączonych odbiornikach jest równa 0,5MΩ. Pomiary należy wykonać prądem stałym. Przyrząd probierczy powinien umożliwiać zasilanie napięciem probierczym 500V przy obciążeniu 1mA.

Sprawdzenie stanu ochrony zrealizowanej za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania.

Skuteczność środków ochrony przed dotykiem pośrednim przez samoczynne wyłączenie zasilania sprawdza się w sposób następujący w układach sieci TN:

a) przeprowadzając pomiar impedancji pętli zwarciorowej. Pomiar impedancji pętli zwarciorowej należy wykonywać przy częstotliwości znamionowej obwodu,

b) sprawdzenie charakterystyk współdziałającego urządzenia ochronnego

(tj. oględzin nastawienia prądów powodujących zadziałanie wyłączników i prądu znamionowego bezpieczników oraz wykonanie prób urządzeń różnicowoprądowych),

c) sprawdzenie biegunowości. Jeżeli przepisy zabraniają instalowania w przewodzie neutralnym jednobiegunowych łączników, to należy skontrolować biegunowość w celu stwierdzenia, czy wszystkie te łączniki są włączone jedynie w przewody fazowe,
d) próby działania. Zespoły, tj., rozdzielnice i sterownice, napędy, urządzenia sterownicze, blokady, powinny być poddane próbie działania w celu stwierdzenia, czy są one właściwie zmontowane, nastawione i zainstalowane.

Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wyniki w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Jednostką obmiarową dla przewodów i kabli jest metr; dla sprzętu, osprzętu i aparatów jest sztuka.

ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Przy przekazywaniu wewnętrznych instalacji elektrycznych do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć

Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez zakład energetyczny.

PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

1 PN-EN 50086-1:2001 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 1:

Wymagania ogólne

2 PN-EN 50086-2-1:2001 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 2-1:

Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych sztywnych

3 PN-EN 50086-2-2:2002 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 2-2:

Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych giętkich

4 PN-EN 50086-2-3:2002 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 2-3:

Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych elastycznych

5 PN-EN 50086-2-4:2002 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 2-4:

Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi

6 PN-EN 1838:2002 (U) Oświetlenie awaryjne

7 PN-EN 60598-1:2001 Oprawy oświetleniowe - Wymagania ogólne i badania

8 PN-EN 60598-1:2001/A11:2002 Oprawy oświetleniowe - Wymagania ogólne i badania (Zmiana A11)

9 PN-EN 60598-1:2001/A11:2002 (U) Oprawy oświetleniowe - Wymagania ogólne i badania (Zmiana A11)

10 PN-EN 60598-1:2001/Ap1:2002 Oprawy oświetleniowe - Wymagania ogólne i badania

11 PN-EN 60598-2-2:2000 Oprawy oświetleniowe - Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe wbudowywane

12 PN-EN 60598-2-22:2002 (U) Oprawy oświetleniowe - Część 2-22: Wymagania szczegółowe - Oprawy do oświetlenia awaryjnego

13 PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie

14 PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

15 PN-E-05033:1994 Wytyczne do instalacji elektrycznych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie

16 PN-E-79100:2001 Kable i przewody elektryczne - Pakowanie, przechowywanie i transport

17 PN-EN 50171:2002 (U) Niezależne systemy zasilania

18 PN-EN 61140:2002 (U) Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
19 PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych
20 PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – zbiór norm
21 PN-88/B-01039 Wymiary obrysu wewnątrz dla elektroenergetycznych urządzeń rozdzielczych
22 PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
23 PN-61/E-01002 Przewody elektryczne. Nazwy i określenia.
24 PN-76/E-90304 Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzywa termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
25 PN-65/B-14503 Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.
26 PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
27 PN-b0/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
28 BN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).

Inne dokumenty

29. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. IV 1997 r.
30. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
31. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
32. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
33. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.02r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 75 poz. 690 z dnia 15.06.02r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA OCHRONA ODGROMOWA WSTĘP

Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji odgromowej w obiektach budowlanych.

Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji instalacji odgromowej w obiektach budowlanych.

Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do budowy urządzeń zapewniających ochronę odgromową obiektów budowlanych o wysokości do 60m.

Określenia podstawowe

ST - szczegółowa specyfikacja techniczna

ITB - Instytut Techniki Budowlanej

PZJ - program zapewnienia jakości

bhp - bezpieczeństwo i higiena pracy

MGiE - Ministerstwo Górnictwa i Energetyki

MBiPMB - Ministerstwo Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych

Kąt ochrony zwodu pionowego – kąt wyznaczony przez oś zwodu i powierzchnię ograniczającą strefę ochronną.

Ochrona podstawowa – zespół środków do ochrony budynków, w którym wyładowania piorunowe mogą spowodować ograniczone skutki.

Ochrona obostrzona – zespół środków do ochrony obiektów budowlanych, w których skutki wyładowań piorunowych mogą się łatwo rozprzestrzenić.

Ochrona zewnętrzna – zespół środków do ochrony obiektu budowlanego przed bezpośrednim uderzeniem pioruna.

Ochrona wewnętrzna - zespół środków do ochrony wnętrza obiektu budowlanego przed skutkami rozprysku prądu pioruna w urządzeniu piorunochronnym.

Ochronnik – urządzenie służące do ograniczenia przepięć lub umiejscowienia przeskoków iskrowych.

Odgromnik – urządzenie służące do ograniczenia wartości szczytowej przepięć udarowych pochodzenia atmosferycznego i zapewniający przerwanie prądu zwarcia przy napięciu roboczym.

Przewód odprowadzający naturalny – stalowy lub żelbetonowy element obiektu budowlanego łączący zwód z przewodem uziemiającym lub z uziomem fundamentowym.

Przewód odprowadzający sztuczny – zainstalowany przewód łączący zwód z przewodem uziemiającym lub z uziomem fundamentowym.

Przewód uziemiający – przewód łączący przewód odprowadzający z uziomem.

Rezystancja uziemienia – rezystancja statyczna między uziomem a ziemią odniesienia zmierzona przy przepływie prądu przemiennego o częstotliwości technicznej.

Strefa ochronna – przestrzeń wyznaczona przez zwód i jego kąt ochrony, do której przedostanie się wyładowania atmosferycznego jest mało prawdopodobne.

Urządzenie piorunochronne LPS – kompletne urządzenie stosowane do ochrony przestrzeni przed skutkami piorunów. Składa się ono z wewnętrznego i zewnętrznego urządzenia piorunochronnego.

Uziom – przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczonych w gruncie, zapewniający z nim połączenie elektryczne.

Zwód – część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do bezpośredniego przyjmowania wyładowań atmosferycznych.

Zacisk probierczy – rozłączalne połączenie śrubowe przewodu odprowadzającego z przewodem uziemiającym w celu umożliwienia pomiaru rezystancji uziomu lub sprawdzenia ciągłości galwanicznej części nadziemnej.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normami i przepisami [pkt 9] i definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, powinien przedstawić do aprobaty Inspektora Nadzoru program zapewnienia jakości (PZJ).

MATERIAŁY

Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru.

Materiały do ochrony zewnętrznej

Części składowe urządzenia piorunochronnego powinny być wykonane przy użyciu materiałów zgodnych z normami i przepisami [pkt 9]:

- stali ocynkowanej na gorąco,
- stali nierdzewnej,
- aluminium,
- ołowiu,
- miedzi.

Najmniejsze wymiary elementów stosowanych w ochronie odgromowej podano w normach i przepisach [pkt 9].

Części nadziemne urządzenia piorunochronnego należy wykonać z wyrobów stalowych zabezpieczonych przed korozją przez ocynkowanie. W przypadku występowania zwiększonej korozji (np. działania gazów, cieczy i par żrących) dopuszcza się stosowanie materiałów z miedzi lub aluminium.

Przewody odprowadzające stykające się z ziemią należy wykonywać ze stali lub miedzi.

W przypadku dużej agresywności gruntu zaleca się wykonywanie uziomów sztucznych z zastosowaniem dodatkowych przewodzących powłok ochronnych (np. ocynkowanie) lub wykorzystaniem materiałów antykorozyjnych.

SPRZĘT

Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

W przypadku dużego uzbrojenia podziemnego terenu w miejscu prowadzenia robót kablowych, prace należy wykonywać przy użyciu sprzętu ręcznego.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST "Wymagania ogólne", ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

Sprzęt do wykonania ochrony odgromowej

- spawarka transformatorowa do 500A,
- wibromłot elektryczny lub spalinowy do 3kW,
- elektryczny młot udarowy do pogrążania uziomów,
- mierniki do pomiaru rezystancji uziemień i rezystywności gruntu.

TRANSPORT

Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST "Wymagania ogólne", ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

Środki transportu

Wykonawca przystępujący do budowy instalacji odgromowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

WYKONANIE ROBÓT

Roboty związane z wykonaniem instalacji piorunochronnej należy wykonać zgodnie z normą PN-IEC 61024-1-2:2002 „Ochrona odgromowa obiektów budowlanych - Część 1-2: Zasady ogólne - Przewodnik B - Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych”.

Zwody nieizolowane

Maksymalna dopuszczalna temperatura przewodów na dachu niepalnym nie będzie przekroczona, jeżeli przekrój ich odpowiada przepisom i normom [pkt. 9].

Metale o małej przewodności, jak stal nierdzewna, mogą wymagać stosowania większego przekroju przewodu.

Dach wykonany z materiału palnego powinien być chroniony przed niebezpiecznymi skutkami nagrzewania prądem pioruna przewodów LPS, przez zastosowanie następujących środków:

- redukcję temperatury przewodów przez zwiększenie ich przekroju,
- zwiększenie odległości pomiędzy przewodami a pokryciem dachu,
- zastosowanie pomiędzy przewodami a materiałem palnym izolacji niepalnej.

Aby zapewnić odpowiednią ochronę należy zainstalować zwody na dachu zgodnie z przepisami i normami [pkt. 9].

Zwody i przewody odprowadzające powinny być wzajemnie połączone za pomocą przewodów zgodnie z przepisami i normami [pkt. 9].

Rynny przy krawędziach dachu mogą być użyte jako naturalne przewody, jeżeli spełniają wymagania przepisów i norm [pkt. 9]. Zwody, przewody łączące i przewody odprowadzające powinny być instalowane wzdłuż możliwie najprostszych tras.

Przewód na dachach nieprzewodzących może być umieszczony pod lub nad dachówkami. Przewody umieszczane poniżej dachówek powinny być zaopatrzone w krótkie pionowe zwieńczenia, które wystają nad poziom dachu i są rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m, chyba że mogą być użyte odpowiednie dostępne płyty metalowe zgodnie z przepisami i normami [pkt. 9].

Na obiektach z płaskim dachem przewody skrajne powinny być zainstalowane możliwie najbliżej zewnętrznych krawędzi dachu. Wszystkie przewody LPS powinny być zabezpieczone mechanicznie, tak, aby mogły wytrzymać naprężenia powodowane przez wiatr lub inne czynniki pogodowe i przez prace wykonywane na powierzchni dachu.

Pokrycia metalowe, przeznaczone do mechanicznego zabezpieczenia ścian zewnętrznych, powinny być wykorzystane jako naturalne elementy zwodów zgodnie z przepisami i normami [pkt. 9], jeżeli nie ma ryzyka spowodowania pożaru przez roztopiony metal.

Pokrycia dachowe z powłoką z materiałów przewodzących, które nie spełniają wymagań przepisów i norm [pkt. 9] tzn. ich grubość nie przekracza 0,5mm, mogą być użyte jako zwody, jeżeli może być akceptowane wytopienie metalu

w punkcie uderzenia pioruna. Jeżeli nie, to przewodzące powłoki dachu powinny być chronione zwodami dostatecznej wysokości. Jeżeli są stosowane wsporniki izolacyjne, to powinny być spełnione warunki bezpiecznego odstępu od przewodzącej powłoki, określone w przepisach i normach [pkt. 9].

Jeżeli są stosowane wsporniki przewodzące, to połączenia z powłoką dachu powinny wytrzymywać częściowe prądy piorunowe.

Konstrukcje osadzone w płaszczyźnie dachu i wystające nad jego powierzchnie powinny być chronione za pomocą zwodów pionowych i alternatywnie, urządzenia metalowe obce powinny być przyłączone do LPS.

Przewody odprowadzające

Zewnętrzne przewody odprowadzające powinny być zainstalowane na obiektach bez ciągłych pionowych części przewodzących pomiędzy układem zwodów a układem uziomów. Średnia odległość między przewodami odprowadzającymi powinna być zgodna z przepisami i normami [pkt. 9].

Średnia odległość między przewodami odprowadzającymi jest skorelowana z bezpiecznym odstępem zgodnie z przepisami i normami [pkt. 9].

Układy zwodów, przewodów odprowadzających i uziomów powinny być tak skoordynowane, aby tworzyły najkrótszą możliwą drogę dla prądu pioruna.

Przewody odprowadzające powinny być łączone preferencyjnie z węzłami układu sieci zwodów i powinny przebiegać pionowo do węzłów układu sieci uziomów.

Zgodnie z przepisami i normami [pkt. 9] na obiekcie powinny być zainstalowane, co najmniej dwa przewody odprowadzające. Większa ilość przewodów odprowadzających na obiekcie redukuje w nim natężenie pola elektromagnetycznego, a przez to zapewnia lepszą ochronę znajdującego się w obiekcie wyposażenia elektrycznego i elektronicznego.

Ponadto ze zwiększeniem liczby przewodów odprowadzających ulega zmniejszeniu odstęp bezpieczny wg przepisów i norm [pkt. 9].

W dużych obiektach, takich jak hangary, które projektowane jako stalowe lub betonowe konstrukcje szkieletowe, oraz w których stosuje się żelbet, można wykorzystać przewodzące elementy konstrukcji jako naturalne przewody odprowadzające. Całkowita impedancja LPS w takich obiektach jest mała, dzięki czemu zapewniają one wewnętrznym instalacjom bardzo skuteczną ochronę odgromową. Szczególnie korzystne jest użycie przewodzących powierzchni ściennych jako przewodów odprowadzających. Takimi przewodzącymi powierzchniami mogą być:

ściany żelbetowe, powierzchnie metalowych płyt elewacyjnych i elewacje z prefabrykowanych elementów żelbetowych, pod warunkiem, że:

- ich wymiary są, co najmniej równe wymiarom standardowym przewodów odprowadzających,
- ciągłość galwaniczna pomiędzy różnymi częściami jest zapewniona na stałe.

Użycie naturalnych elementów obejmujących stal konstrukcyjną redukuje spadek napięcia pomiędzy układami zwodów i uziomów, a przez to zakłócenia elektromagnetyczne powodowane przez prąd pioruna.

W obiektach z rozległymi częściami przewodzącymi w ścianach zewnętrznych obiektu powinny być połączone te części w wielu punktach z układem zwodów i uziomów.

Wszystkie wewnętrzne filary i wszystkie wewnętrzne ściany działowe z częściami przewodzącymi, takie jak stalowe pręty zbrojenia, które nie spełniają warunków bezpiecznego odstępu, powinny być we właściwych punktach połączone z układami zwodów i uziomów. Spowoduje to redukcję bezpiecznego odstępu i pola elektromagnetycznego wewnątrz obiektu.

Wykorzystanie naturalnych przewodów odprowadzających do maksymalizacji całkowitej liczby równoległych przewodów prądowych jest zalecane, ponieważ minimalizuje to spadek napięcia w układzie przewodów odprowadzających i zmniejsza zakłócenia elektromagnetyczne w obiekcie. Jednakże należy zadbać, by takie przewody odprowadzające były elektrycznie ciągle wzdłuż całej drogi pomiędzy układem zwodów a układem uziomów.

Pręty zbrojeniowe ścian lub filary betonowych i stalowe ramy konstrukcyjne mogą być wykorzystane jako naturalne przewody odprowadzające.

Zaciski probiercze

Zaciski probiercze powinny być instalowane na połączeniu przewodów odprowadzających z układem uziomów. Połączenia biegnące od naturalnych przewodów odprowadzających do uziomów powinny być zaopatrzone w izolowany odcinek przewodu i w zaciski probiercze.

W przypadku wykorzystania elementów "naturalnych" obiektu jako przewodów odprowadzających nie należy wykonywać zacisków probierczych.

Uziemienie

Uziemienie fundamentowe

Uziom fundamentowy jest to uziom umieszczony w betonowym fundamencie budowli.

Metale używane na uziomy powinny być zgodne z wykazem materiałów podanym w przepisach i normach [pkt.9].

Pręty zbrojenia fundamentu i wznoszących się ścian mogą być wykorzystane jako uziom.

Zbrojenie stalowe powinno być zgodne z postanowieniami przepisów i norm [pkt. 9].

Dla zapewnienia dobrych złączy niezbędne jest wzajemne łączenie prętów zbrojenia wiązałkowego oraz instalowanie dodatkowej metalowej sieci oczkowej, stalowych łączników i przewodów wyrównawczych.

Zaciski do przyłączenia zewnętrznych przewodów odprowadzających lub elementów obiektu, wykorzystywanych jako przewody odprowadzające, oraz zewnętrznych uziomów powinny być wyprowadzone z betonu w dogodnych punktach.

Przerwy pomiędzy przewodzącymi częściami obiektu powinny być zmostkowane za pomocą przewodów odpowiadających przepisom i normom [pkt. 9], przy zastosowaniu zacisków i złączy zgodnie z przepisami i normami [pkt. 9]. Pręty zbrojenia kolumn betonowych, filarów międzyokiennych i ścian stojących na fundamencie powinny być połączone z prętami zbrojenia fundamentu i z przewodzącymi częściami dachu. Jeżeli spawanie ze zbrojeniem nie jest dozwolone, to w filarach powinny być zainstalowane w tulejach dodatkowe pręty z miękkiej stali, lub połączenia powinny być zaopatrzone w zaciski probiercze.

Uziom otokowy typu B

Metale używane na uziomy powinny być zgodne z wykazem materiałów podanym w przepisach i normach [pkt.9].

Uziom typu B powinien być instalowany w odległości większej niż 1m od obiektu

i na głębokości nie mniejszej niż 0,5m i powinien całkowicie otaczać obiekt podlegający ochronie.

Uziomy typu B spełniają też funkcje wyrównywania potencjału pomiędzy przewodami odprowadzającymi na poziomie ziemi.

Uziom promieniowy i pionowy typu A

Uziomy promieniowe powinny być przyłączone do dolnych końców przewodów odprowadzających za pomocą zacisków probierczych. Jeżeli jest to właściwe, to uziomy promieniowe mogą być zakończone uziomami pionowymi.

Każdy przewód odprowadzający powinien być zaopatrzony w uziom.

W układzie uziomów typu A powinna być zastosowana maksymalna długość każdego uziomu, jak podano w przepisach i normach [pkt. 9].

Długość uziomów pionowych powinna być równa 0,5 długości podanej w przepisach i normach [pkt. 9].

Pogrążane w ziemi uziomy powinny być instalowane w taki sposób, aby umożliwiały ich kontrolę w czasie budowy.

Zaleca się, aby pierwszy metr pionowego uziomu nie był uznawany za skuteczny w warunkach zamarzania.

Środki ochrony uziomów przed korozją

Uziomy stalowe ocynkowane powinny być połączone w gruncie ze stalą zbrojenia betonu za pomocą iskierników zdolnych przewodzić znaczne części prądu pioruna. Bezpośrednie łączenie w gruncie zwiększyłoby znacznie ryzyko korozji.

Stal ocynkowana powinna być stosowana na uziomy w gruncie jedynie wtedy, gdy znajdujące się w betonie stalowe części nie są bezpośrednio połączone z uziomem w ziemi.

Płaskowniki ze stali ocynkowanej, jako uziomy fundamentowe, mogą być instalowane

w betonie i bezpośrednio łączone ze stalowymi prętami zbrojenia, jeżeli metalowe rury

są umieszczone w ziemi i połączone z układem wyrównawczym oraz układem uziomów, to materiał rur na odcinkach gdzie nie są one z materiału izolacyjnego i materiał przewodów uziemienia

powinien być taki sam. Rury w powłoce ochronnej z farby lub asfaltu

są traktowane jak nieizolowane. Gdy stosowanie takiego samego materiału nie jest możliwe, to układ

rurociągów powinien być odizolowany od odcinków instalacji przyłączonych

do układu wyrównawczego za pomocą odcinków izolowanych. Odcinki izolowane powinny być zmostkowane

za pomocą iskierników. Mostkowanie iskiernikami powinno być również wykonane tam, gdzie izolowane

elementy są instalowane do ochrony katodowej rurociągów. Iskierniki powinny być zdolne do przewodzenia

zasadniczej części prądu pioruna.

Gdy przewody z miedzi lub ze stali nierdzewnej są połączone z prętami zbrojeniowymi w betonie, to złącza i powierzchnie pobliskich przewodów, mające styczność z betonem, powinny być zabezpieczone antykorozyjną powłoką.

Uziomy przy wejściu do gruntu powinny być chronione przed korozją na długości 0,3m nad i pod powierzchnią gruntu za pomocą antykorozyjnego obwoju lub tulei skurczliwych.

Materiały zastosowane na złącza pomiędzy przewodami w ziemi powinny mieć właściwości korozyjne identyczne jak uziomy. Połączenie zaciskowe nie jest powszechnie dopuszczalne z wyjątkiem przypadków, gdzie takie połączenia po ich wykonaniu są zaopatrzone w skuteczną ochronę przed korozją.

Jeśli to możliwe to można stosować połączenia zagniatane.

Złącza spawane powinny być chronione przed korozją.

Uziomów nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nieprzewodzącymi.

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji piorunochronnej.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektora Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, ST „Wymagania ogólne”, ST i PZJ.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Na żądanie Inspektora Nadzoru, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwa cechowania.

Wykonać pomiary rezystywności gruntu.

Badania w czasie wykonywania robót

Podczas wykonywania robót należy wykonać badania elementów instalacji odgromowej (np. prawidłowość połączeń, zgodność z dokumentacją), które po wykonaniu prac będą ukryte w obiekcie i niedostępne (np. uziemienie otokowe).

Badania po wykonaniu robót

Sprawdzenie urządzeń piorunochronnych powinno być wykonane przez specjalistę ochrony odgromowej.

Inspektor Nadzoru powinien otrzymać dokumentację obejmującą: kryteria projektowe, opis projektu i rysunki.

Instalacja odgromowa powinna być badana w następujących przypadkach:

- w czasie instalowania urządzeń, a w szczególności w czasie instalowania elementów, które będą ukryte w obiekcie i staną się niedostępne,
- po wykonaniu instalacji odgromowej.

Badania powinny obejmować:

- oględziny,
- sprawdzenie ciągłości i prawidłowości połączeń,
- pomiar rezystancji uziemienia (nie jest wymagany w przypadku uziomów fundamentowych).

Celem badań jest upewnienie się, że:

- urządzenie piorunochronne LPS jest zgodne z projektem,
- wszystkie części urządzenia piorunochronnego są w dobrym stanie, spełniają przypisane im w projekcie zadania i nie występuje na nich korozja,
- wszystkie później wykonane instalacje i konstrukcje powinny być włączone do chronionej przestrzeni przez przyłączenie do urządzenia piorunochronnego (LPS) lub przez jego rozbudowę.

OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Jednostką obmiarową dla instalacji odgromowej jest komplet.

ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”. Przy przekazywaniu instalacji odgromowej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,

przepisy związane

Normy

Lp. Nr Tytuł

- 1 [PN-IEC 61024-1:2001](#) Ochrona odgromowa obiektów budowlanych - Zasady ogólne
- 2 [PN-IEC 61024-1-1:2001](#) Ochrona odgromowa obiektów budowlanych - Zasady ogólne - Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych
- 3 [PN-IEC 61024-1:2001/Ap1:2002](#) Ochrona odgromowa obiektów budowlanych - Zasady ogólne
- 4 [PN-IEC 61024-1-1:2001/Ap1:2002](#) Ochrona odgromowa obiektów budowlanych - Zasady ogólne - Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych
- 5 [PN-IEC 61024-1-2:2002](#) Ochrona odgromowa obiektów budowlanych - Część 1-2: Zasady ogólne - Przewodnik B - Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych
- 6 [PN-89/E-05003.03](#) Ochrona odgromowa obiektów budowlanych - Ochrona obostrzona
- 7 [PN-92/E-05003.04](#) Ochrona odgromowa obiektów budowlanych - Ochrona specjalna

Inne dokumenty

8. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. IV
9. Wytyczne projektowania i utrzymania urządzeń ochrony obiektów wojskowych od wyładowań atmosferycznych, Kwat.-Bud. 82/82, Warszawa 1982r.
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 75, poz. 690.
11. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.