SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Instalacje elektryczne wewnętrzne

ST 3.0

kod główny: CPV 45453000-7

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są instalacje elektryczne w pomieszczeniach dla inwestycji „PRZEBUDOWA SZCZELINY PRZECIWLOTNICZEJ MIEJSCA UKRYCIA – U1 WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ"

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacji Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót budowlano-montażowych wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z punktem 1.1. Niniejsza Specyfikacja Techniczna (ST) związana jest z wykonaniem nw. robót:

• Instalacja elektryczna (CPV 45311000-0)

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej.

Zastosowanie innych rodzajów (typów) urządzeń niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w trybie określonym w umowie.

2. MATERIAŁY

2.1. Materiały do wykonania wszystkich instalacji

Wg specyfikacji projektowej. Dopuszcza się zastosowanie co najmniej równoważnych urządzeń za zgodą i akceptacja Projektanta, Inspektora Nadzoru i Inwestora.

2.2. Składowanie materiałów

Materiały dostarczone na plac budowy należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych i suchych.

2.2. Wymagania szczegółowe dotyczące materiałów

2.2.1. Odbiór materiałów na budowie.

Urządzenia dostarczane na budowę przez wykonawcę powinny być dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania, posiadać świadectwo jakości, wymagane atesty, karty gwarancyjne, protokoły odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy i wymaganiami określonymi w dokumentacji oraz przeprowadzić oględziny stanu. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny.

2.2.2. Składowanie materiałów na budowie.

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

2.2.3. Inne wymagania.

Zastosowane urządzenia i rozwiązania techniczne muszą posiadać niezbędne badania i atesty wymagane normami i przepisami łącznie z próbą typu. Wszystkie urządzenia wykonane są fabrycznie przez wytwórcę urządzeń. Dostarczanie ich na budowę odbywa się w stanie zmontowanym, po dokonaniu prób po montażowych i ich wstępnym uruchomieniu.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu Ogólne wymagania dotyczące sprzętu są zawarte w ST Wymagania ogólne.

3.2. Szczególne wymagania dotyczące sprzętu

• Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn które gwarantują właściwą realizację robót. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

• Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje i staż pracy.

• Zastosowanie sprzętu powinno wynikać z technologii prowadzenia robót.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu Ogólne wymagania dotyczące sprzętu są zawarte w ST Wymagania ogólne.

4.2. Szczególne wymagania dotyczące transportu

•Urządzenia transportowe powinny być przystosowane do transportowanych materiałów. Przewożone materiały powinny być układane zgodnie z warunkami transportu określonymi przez wytwórcę, oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem podczas transportu.

• Materiały powinny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych i suchych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogóle zasady wykonania robót Ogóle zasady wykonania robót podano w ST Wymagania ogólne.

5.2. Szczególne zasady wykonania robót

5.2.1. Układanie przewodów

5.2.1.1. Trasowanie

1. Przy wytaczaniu trasy należy uwzględnić konstrukcje budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami.

2. Trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych – równoległych i prostopadłych.

3. Trasa prowadzenia instalacji musi uwzględnić rozmieszczenie odbiorników oraz instalacji nieelektrycznych, takie jak technologiczne, wodno-kanalizacyjne, grzewcze itp., aby uniknąć skrzyżowań i niedozwolonych zbliżeń między tymi instalacjami.

4. Trasa przebiegu musi być łatwo dostępna do konserwacji lub remontów.

5. Trasowanie powinno uwzględnić miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości mocowania wsporników i odległości między punktami podparcia.

5.2.1.2. Instalacje elektryczne na uchwytach (wspornikach)

Instalacja ta obejmuje ułożenie przewodów i montaż osprzętu na na konstrukcji sufitu

5.2.1.2.1. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów.

Na przygotowanej wg p. 5.2.1. trasie należy mocować konstrukcje wsporcze (płaskownik perforowany) i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych (bez względu na rodzaj instalacji elementy te powinny zostać zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji). Odległość między uchwytami nie może być większa niż 0,5m .

5.2.1.2.2. Układanie przewodów.

1. Na zainstalowanych wspornikach i uchwytach należy układać przewody kabelkowe wielożyłowe typu YDY/750V. Zaleca się aby odległość między miejscami zamocowania lub zawieszenia nie przekroczyła 0,4m przy zawieszeniu poziomym lub pochyłym pod kątem 30º dla w/w przewodów.

2. Rozstawienie punktów zamocowań powinno być takie, aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, a mocowania znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany oraz aby zwisy przewodów między zamocowaniami nie były widoczne.

3. Łączenie przewodów i kabli , podejścia i przyłączenia odbiorników należy wykonać zgodnie z punktem 5.6.

5.2.2. Mocowanie puszek.

1. Puszki należy osadzić (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały. Należy wykonać ślepe otwory w cegle, a następnie na zaprawie wapienno-cementowej osadzić puszki.

2. Puszki po ich zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi.

5.2.1.3.3. Kucie bruzd, układanie i mocowanie przewodów.

1. Bruzdy należy dostosować do średnicy układanych przewodów z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku.

2. Łuki i zgięcia przewodów powinny być łagodne.

3. Podłoże do układania przewodów powinno być gładkie.

4. Przewody należy mocować za pomocą specjalnych uchwytów.

5. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszce; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszki.

6. Przed tynkowaniem końce przewodów należy ukryć w puszce, a puszki zabezpieczyć przed zatynkowaniem. Warstwa tynku powinna mieć grubość co najmniej 5 mm.

5.2.1.3.4. Przejścia przez ściany i stropy.

1. Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami.

2. Przejścia wyżej wymienione muszą być wykonane w przepustach rurowych z rur z tworzywa sztucznego o odpowiednim przekroju (RB22).

3. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione przed uszkodzeniami do wysokości bezpiecznej. Jako osłony można stosować rury stalowe lub rury z tworzyw sztucznych.

5.2.1.3.5. Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów.

Przygotowanie końcówek żył i łączenie przewodów i kabli należy wykonać zgodnie z punktem 5.6.

5.2.2. Montaż opraw oświetleniowych.

5.2.2.1. Montaż osprzętu.

1. Liczba, rozmieszczenie i konstrukcja opraw została dobrana ze względu na następujące parametry:

- natężenie oświetlenia,
- równomierność oświetlenia,
- stopień zabezpieczenia przed olśnieniem.

2. W sieci oświetlenia podstawowego wewnętrznego zastosowano napięcie 230V względem ziemi.

3. Do obwodu oświetlenia danej fazy należy przyłączyć nie więcej niż 30 opraw z lampami fluorenscencyjnymi

4. Obwody oświetlenia podstawowego, wnętrzowego zabezpieczyć nadprądowym B 6A lub 10A.

5. Uchwyty do opraw instalowanych w stropach należy mocować przez:

• wkręcenie do zamocowanej w stropie puszki sufitowej,

• wkręcenie w kołek rozporowy,

• wbetonowanie,

• zamocowanie w konstrukcji sufitu podwieszonego.

6. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć za pomocą złączek z przewodami wypustów.

7. Oprawy przystosowane do podłączeń przelotowych, podłączyć za pomocą złączy przelotowych.

8.5.2.2.2. Przygotowanie końców żył przewodów, wykonywanie połączeń elektrycznych przewodów oraz przyłączenie do opraw

1. Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych, przekładek i podkładek metalowych przewodzących prąd powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone. Zanieczyszczone styki, zaciski aparatów, przewody itp.) pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy zmywać tylko odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.

2. Powierzchnie styków należy zabezpieczyć przed korozją.

3. W instalacjach wewnętrznych, łączenie przewodów należy wykonać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym.

4. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

5. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewnić prawidłowe przyłączenie.

6. Przewody w miejscach połączeń powinny mieć zapas długości. Przewód ochronny PE powinien mieć większy zapas niż przewody czynne.

7. Przewody powinny być ułożone swobodnie i nie powinny zostać narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

8. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie powinno powodować uszkodzeń mechanicznych.

9. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju, przekroju i liczbie, do jakich zacisk jest przystosowany.

10. żyły wielodrutowe powinny mieć zakończenia proste, nie wymagające obróbki; po zdjęciu izolacji podłączone do specjalnie przystosowanych zacisków zapewniających obciśnięcie żyły i nie powodują uszkodzenia struktury zakończenia żyły, z końcówką.

11. W gniazdach bezpiecznikowych przewód doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczany z gwintem.

12. W oprawach oświetleniowych i podobnym sprzęcie przewód fazowy lub „+” należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub „ - ” z gwintem (oprawką).

13. Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny zostać pokryte galwanicznie metalową warstwą antykorozyjną.

5.2.2.3. Podejścia do opraw

1. Podejścia do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych i w estetyczny sposób.

2. Podejścia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonać w rurkach stalowych (przewody również ułożone w posadzce w rurze stalowej). Rurki muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

3. Podejścia zwieszakowe stosuje się w przypadku zasilania odbiorników od góry (oprawy oświetleniowe). Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach podejścia należy wykonać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach w rurach ochronnych.

5.2.3. Ochrona przeciwporażeniowa.

Ochronę przeciwporażeniową należy realizować za pomocą środków podstawowych i dodatkowych. Środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim:

• izolowanie części czynnych (izolacja podstawowa),

• obudowy (osłony) o stopniu ochrony co najmniej IP4X,

• wyłączniki ochronne różnicowoprądowe o znamionowym różnicowym prądzie nie większym niż 30 mA, szczególnie w pomieszczeniach mieszkalnych, jako uzupełniający środek ochrony przed dotykiem bezpośrednim. Jako środki ochrony przed dotykiem pośrednim należy stosować:

• samoczynne wyłączenie zasilania,

• urządzenia o II klasie ochronności. Zastosowano gniazda wtyczkowe ze stykami ochronnymi, do których przyłączony jest przewód ochronny PE. Zastosowane oprawy oświetleniowe są o I lub II klasie ochronności i doprowadzić do wszystkich wypustów oświetleniowych przewodu ochronnego PE.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady ogólne kontroli jakości Ogólne zasady kontroli jakości podano w ST Wymagania ogólne

6.2. Szczególne zasady kontroli jakości

6.2.1. Pomiary i próby instalacji.

Każda instalacja elektryczna przed przekazaniem jej do eksploatacji powinna być poddana oględzinom i próbom przedstawionym w PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze. W celu sprawdzenia, czy została wykonana zgodnie z wymogami odpowiednich norm i przepisów.

Oględziny instalacji powinny obejmować w szczególności sprawdzenie:

• sposobu ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,

• doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych (środowiskowych),

• oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych

• umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji,

• oznaczenia obwodów, zabezpieczeń, łączników, zacisków i podobnych elementów,

• poprawność połączeń wyrównawczych,

• dostępu do urządzeń umożliwiającego wygodną ich obsługę i konserwacje,

• stanu urządzeń – brak widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie

• bezpieczeństwa.

Próby instalacji w zależności od potrzeby powinny obejmować:

• sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym przewodów połączeń wyrównawczych

• głównych i dodatkowych,

• pomiary rezystancji izolacji instalacji elektrycznej,

• sprawdzenie ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów, • sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,

• próby biegunowości, wytrzymałości elektrycznej, działania (rozdzielnic, sterownic, napędów, • blokad, itp.)

• sprawdzenie ochrony przed skutkami cieplnymi oraz przed spadkiem napięcia (zanikiem lub • nadmiernym obniżeniem).

Gdy wynik dowolnej próby jest niezgodny z w/w normą, próbę tę lub próby poprzedzające, jeżeli mogą mieć wpływ na wyniki sprawdzania, należy powtórzyć po usunięciu przyczyny niezgodności.

6.2.2. Oględziny instalacji.

Oględziny instalacji mają na celu sprawdzenie, czy zainstalowane urządzenia elektryczne spełniają wymagania odpowiednich norm i przepisów, ze szczególnym uwzględnieniem wymagań dotyczących bezpieczeństwa ich użytkowania. Oględziny mają umożliwić ocenę stanu technicznego urządzeń, ich zdolność do pracy i ocenę warunków eksploatacji. Terminy i sposób przeprowadzenia oględzin należy ustalić w instrukcji eksploatacji z uwzględnieniem zaleceń wytwórcy urządzeń, odpowiednich, specjalnych przepisów dotyczących ich eksploatacji (np. przepisów Urzędu Dozoru Technicznego dla urządzeń dźwigowych) i warunków pracy. Oględziny należy prowadzić w czasie ruchu i postoju urządzeń (bez lub pod napięciem). Należy sprawdzić zgodność urządzeń z dokumentacją techniczną. Dokumentacja taka powinna być prowadzona dla każdego urządzenia elektroenergetycznego, zalicza się od niej:

• projekt techniczny ze wszystkimi rysunkami zamiennymi lub naniesionymi zmianami wprowadzonymi w czasie realizacji,

• dokumentacje fabryczną dostarczoną przez dostawcę urządzeń (świadectwa, karty gwarancyjne, fabryczne instrukcje obsługi, opisy techniczne oraz rysunki konstrukcyjne, montażowe i zestawieniowe),

• dokumentacje eksploatacyjną (dokumenty przyjęcia do eksploatacji urządzeń, w tym protokoły z przeprowadzonych prób odbiorczych oraz protokoły z rozruchu i ruchu próbnego urządzeń,

• instrukcje eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych,

• książki i raporty pracy urządzeń,

• dokumenty dotyczące oględzin, przeglądów, konserwacji, napraw i remontów, • protokoły zawierające wyniki prób i pomiarów okresowych,

• dokumenty dotyczące rodzaju i zakresu uszkodzeń i napraw. W ramach oględzin są wykonywane badania stanu ochrony przed dotykiem bezpośrednim. Należy je wykonać również podczas prac kontrolno-pomiarowych przy urządzeniach elektrycznych przed przystąpieniem do prób i pomiarów oraz w czasie ich trwania. W czasie przeprowadzanych oględzin należy ustalić przyjęty sposób ochrony przed dotykiem pośrednim i ocenić prawidłowość jego doboru w zależności od warunków środowiskowych i rodzaju urządzeń. W obowiązujących normach preferowanym sposobem ochrony przed dotykiem pośrednim jest samoczynne wyłączenie zasilania. W warunkach niebezpiecznych z punktu zagrożenia porażeniowego wymaga się, aby urządzeniem wyłączającym był wyłącznik różnicowoprądowy, wysokoczuły. Kolejnym przedmiotem oględzin powinno być sprawdzenie, czy oznaczenia przewodów i zacisków są prawidłowe. Powinny być one oznaczone zgodnie z normą, która stanowi, że kombinacja barw zielonej i żółtej powinna być używana tylko do oznaczenia oraz identyfikacji przewodu ochronnego. Dotyczy to przewodów gołych i izolowanych. Przewód ochronno – neutralny PEN lub ochronny PE powinny być oznaczone barwą zielonożółtą, a na końcach barwą jasnoniebieską tak, aby jednocześnie widoczne były wszystkie wymienione barwy. Przewód neutralny N powinien być oznaczony barwą jasnoniebieską. Sprawdzenie prawidłowości umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych, oznaczeń i itp. ma na celu umożliwienie sprawdzenia zgodności wykonania instalacji z przedstawioną dokumentacją wykonawczą, a w toku eksploatacji instalacji ułatwić prawidłowe wykonanie prac naprawczych i konserwacyjnych.

Poprawność połączeń przewodów to właściwy sposób przyłączenia przewodów do osprzętu instalacyjnego, prawidłowe wykonanie końcówek, zachowanie naddatku długości żyły przewodu ochronnego lub ochronno-neutralnego w stosunku do żył przewodów fazowych. Urządzenia elektryczne powinny być usytuowane w sposób umożliwiający ich wygodną obsługę i konserwacje. Należy sprawdzić stan urządzeń. Nie mogą one być w sposób widoczny uszkodzone. W szczególności należy sprawdzić stan elementów składających się na ochronę przed dotykiem bezpośrednim: izolacji części czynnych, obudów, osłon, stan zabezpieczenia obiektu **elektroenergetycznego przed dostępem osób nie upoważnionych. 6.2.3. Badania ciągłości połączeń przewodów ochronnych.**

Sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych należy wykonać zgodnie z normami przy użyciu źródła prądu stałego lub przemiennego o napięciu 4-24V bez obciążenia i prądem o natężeniu co najmniej 0,2A. Sprawdzenie wykonać przy użyciu mostka lub omomierza z wbudowanym źródłem napięcia pomiarowego, lub metodą techniczną, przy użyciu amperomierza i woltomierza. Sprawdzenie polega na przyłączeniu przewodów obwodu pomiarowego z jednej strony np. do części przewodzących dostępnych odbiornika, do kołka ochronnego gniazda wtyczkowego, a z drugiej strony do przewodu ochronnego w miejscu, w którym na pewno zachowana jest ciągłość jego połączenia z uziomem. Wynik sprawdzenia jest pozytywny, jeżeli zmierzona rezystancja połączeń będzie odpowiednia do: rezystancji obwodu pomiarowego (przewodów pomiarowych i przyrządów) oraz długości mierzonego przewodu ochronnego i liczby miejsc styków. Rezystancja przejścia połączenia stykowego nie powinna być większa niż rezystancja przewodu ochronnego długości 1m przyłączonego do tego styku.

6.2.4. Pomiary rezystancji izolacji.

Pomiary rezystancji izolacji przewodów instalacji elektrycznych oraz elektrycznych urządzeń odbiorczych służą do wykrycia jej uszkodzeń i tym samym zapobiec zwarciom. Zwarcia mogą doprowadzić do pożarów oraz porażeń prądem elektrycznym. Zagrożenie porażeniem związane z uszkodzeniem izolacji przewodów ruchomych jest bardzo duże, istnieje milkliwość do uchwycenia ręką w czasie ich użytkowania. Rezystancje izolacji urządzeń elektrycznych bada się za pomocą mierników izolacji. Wyróżnia się mierniki induktorowe (typu IMI) i elektroniczne (typu EMI). Mierniki induktorowe są niezawodne, pewne w eksploatacji, jednak ze względu na uciążliwości (konieczność długiego kręcenia korbką) coraz częściej są zastępowane nowoczesnymi, łatwymi w obsłudze miernikami elektronicznymi, w których źródłem napięcia stałego nie jest prądnica, lecz bateria lub akumulator. Niskie napięcie baterii lub akumulatora jest przetwarzane na napięcie wysokie, potrzebne do wykonania pomiarów. Przyrządy do pomiaru rezystancji izolacji mają różne napięcia pomiarowe, dostosowane do napięć znamionowych badanych obwodów. Zależność rezystancji izolacji od napięcia wymaga, aby pomiar był wykonany przy napięciu zbliżonym do znamionowego niezbyt niskim, jak również niezbyt wysokim, ponieważ może wówczas dojść do niepożądanego uszkodzenia (przebicia) izolacji. Wskazania wartości mierzonej rezystancji należy odczytać po pewnym czasie, gdy zaniknie już prąd ładowania. Wymaga się ich odczytania po 60s od chwili rozpoczęcia pomiaru. Ze względu na zmienną wartość rezystancji izolacji nie wymaga się dużej dokładności pomiaru - uchyb nie przekraczający 20-30% zmierzonej wartości jest dopuszczalny. Zgodnie z normą [1] zmierzona wartość rezystancji izolacji przewodów instalacji elektrycznych powinna odpowiadać następującym wartościom: • przy napięciu pomiarowym 250V – 0,25MΩ, • przy napięciu pomiarowym 500V – 0,50MΩ, • przy napięciu pomiarowym 1000V – 1 MΩ, Napięcie pomiarowe 250V naleŝy stosować do pomiaru rezystancji izolacji obwodów SELV i PELV o napięciu nie przekraczającym wartości napięcia UL (do 50V prądu

przemiennego lub 120 V prądu stałego)- czyli obwodów zasilanych ze źródła napięcia bardzo niskiego. Napięcie pomiarowe 500V naleŜy stosować do pomiaru rezystancji izolacji obwodów o napięciu wyŜszym niŜ UL , lecz nie wyŜszym niŜ 500V, a napięcie 1000V- do pomiarów w obwodach o napięciu wyŜszym niŜ 500V. Napięcie pomiarowe 2500V jest stosowane przy badaniach rezystancji izolacji kabli energetycznych o napięciu 1000V oraz przewodów, kabli i urządzeń elektroenergetycznych o napięciu znamionowym powyŜej 1000V.

6.2.4.1. Pomiar rezystancji izolacji w obwodach rozdzielczych.

Pomiary te naleŜy wykonać dla określonego odcinka obwodu, między kolejnymi zabezpieczeniami nadmiarowoprądowymi stosowanymi w obwodach. Napięcie pomiarowe stałe naleŜy przykładać pomiędzy Ŝyły fazowe (parami) badanego obwodu, pomiędzy kaŜdą z Ŝył fazowych a Ŝyłę ochronno-neutralną (w sieci TN-C) lub pomiędzy Ŝyłę fazową a Ŝyłę neutralną i ochronną oraz między Ŝyłę neutralną i Ŝyłę ochronną (w sieci TN-S).

W obwodach 3-fazowych sieci TN-C wykonuje się 6 pomiarów, a w sieci TN-S 10- pomiarów. Zmierzona wartość rezystancji, stosownie do napięcia pomiarowego, powinny odpowiadać wartościom podanym w normach i podanym wyżej.

6.2.4.2. Pomiar rezystancji izolacji w obwodach odbiorczych.

Pomiar rezystancji izolacji przewodów instalacji elektrycznych w obwodach siłowych należy wykonać po odłączeniu odbiorników od instalacji. Rezystancje izolacji należy mierzyć po wyłączeniu zabezpieczeń obwodu, przykładając napięcie pomiarowe tak samo, jak opisano to w punkcie dotyczącym pomiarów w obwodach rozdzielczych. Zmierzona wartość rezystancji, stosownie do napięcia pomiarowego, powinny odpowiadać wartościom podanym w normach i podanym wyżej.

6.2.4.3. Pomiar rezystancji izolacji w obwodach oświetleniowych.

Pomiary w obwodach oświetleniowych powinny być wykonane przy włączonym wyłączniku oświetlenia i pomiarem musi być objęty cały obwód. Przy załączonych zabezpieczeniach (pod napięciem) włącza się wyłączniki badanego obwodu oświetleniowego i sprawdza czy wszystkie obwody oświetleniowe są włączone (świecenie źródeł światła). Następnie, nie dotykając wyłączników obwodów, wyłącza się zabezpieczenia , dbając o skuteczne zabezpieczenie się przed przypadkowym włączeniem napięcia. Wówczas przygotowuje się obwód do pomiaru, usuwając z opraw źródła światła lub odłączając oprawy od zacisków świecznikowych. Taki obwód moŜe być przedmiotem pomiarów. Pomiary w obwodach trójfazowych wykonuje się tak samo jak w obwodach siłowych. W obwodach jednofazowych naleŜy przykładać napięcie pomiarowe pomiędzy : przewody L-PEN w układzie TN-C albo kolejno pomiędzy przewody L-N, L-PE oraz N-PE w układzie TN-S.

6.2.4.4. Wyniki przeprowadzonych pomiarów rezystancji izolacji.

Należy je umieścić w odpowiednich dla badanego układu sieci protokołach pomiarowych. Wyniki pomiarów należy uznać za pozytywne, jeŜeli w Ŝadnym z badanych obwodów zmierzone rezystancje izolacji nie są mniejsze od rezystancji wymaganej przez normy. 6.2.5. Badanie oddzielenia od siebie obwodów. Sprawdzenie to się wykonuje, jeŜeli jednym z zastosowanych sposobów ochrony przeciwporaŜeniowej jest separacja elektryczna. Polega ono na pomiarze rezystancji izolacji obwodu odseparowanego względem innych obwodów oraz w stosunku do ziemi. Zmierzone wartości rezystancji, w miarę moŜliwości z przyłączonymi odbiornikami, powinny wynosić co najmniej 0,5 MΩ przy napięciu pomiarowym 500V.

6.2.6. Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania w instalacjach z zabezpieczeniami zwarciowymi.

6.2.6.1.Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania w instalacjach z zabezpieczeniami zwarciowymi (bez wyłącznika róŜnicowoprądowego)

W układzie sieci TN badanie odbiorcze ochrony przed dotykiem pośrednim (dodatkowej) przez samoczynne wyłączenie zasilania wykonuje się za pomocą specjalistycznych przyrządów do pomiarów impedancji (lub rezystancji) pętli zwarciowej. W instalacjach rozdzielczych (przy impedancji pętli zwarciowej do 0,5 Ω) do pomiarów naleŜy uŜyć przyrządów mierzących impedancje. W obwodach odbiorczych wystarczającą dokładność pomiaru umoŜliwiają przyrządy do pomiaru rezystancji. Warunkiem skuteczności ochrony jest zapewnienie samoczynnego działania zabezpieczeń nadprądowych przy wystąpieniu w obwodzie metalicznego zwarcia jednofazowego z częścią przewodzącą dostępną lub przewodem ochronnym. Sprawdzenie warunku, czy prąd zwarciowy w danym miejscu instalacji elektrycznej osiąga wartość co najmniej równą prądowi wyłączającemu Ia sprowadza się do pomiaru impedancji Zs (wypadkowego oporu) pętli metalicznego zwarcia jednofazowego. Pomiary te wykonuje się na czynnych, znajdujących się pod napięciem urządzeniach elektrycznych. Pomiaru impedancji pętli zwarciowej dokonuje się metodą techniczną. W metodzie tej przed dokonaniem właściwego pomiaru naleŜy sprawdzić ciągłość przewodów ochronnych. Po wykonaniu tego sprawdzenia naleŜy przystąpić do pomiaru impedancji pętli zwarciowej, czyli wykonania tzw. Kontrolowanego zwarcia przewodu fazowego obwodu zasilania urządzenia z jego częścią przewodzącą dostępną.

Ze względu na rodzaj prądu pomiarowego rozróŜnia się metody pomiaru:

- przemiennoprądowe,
- stałoprądowe (prąd pomiarowy wyprostowany jednopołówkowo).

Wymagany maksymalny czas samoczynnego wyłączenia zasilania , a tym samym odpowiadająca mu wartość prądu wyłączającego Ia ustalona na podstawie charakterystyki czasowo-prądowej zabezpieczenia, zaleŜy od rodzaju urządzenia. Maksymalny czas wyłączenia dłuŜszy niŜ podany w tablicach, lecz nie przekraczający 5s, dopuszcza się tylko w obwodach rozdzielczych i zasilających wyłącznie urządzenia stacjonarne. W przypadku zasilania z jednej rozdzielni urządzeń stacjonarnych i przenośnych, wymagany czas wyłączenia we wszystkich obwodach nie moŜe być dłuŜszy niŜ czas w obwodach z urządzeniami ręcznymi. W razie trudności w realizacji tego wymagania naleŜy spełnić jeden z następujących warunków: spadek napięcia na przewodzie ochronnym PE między rozdzielnią zasilającą odbiorniki a miejscem przyłączenia przewodu ochronnego do głównej szyny uziemiającej **nie** moŜe być większy niŜ 50 V przy dowolnym zwarciu jednofazowym z przewodem PE, w rozdzielni naleŜy wykonać połączenia wyrównawcze dodatkowe przyłączone do tych samych części przewodzących obcych co połączenia wyrównawcze główne. Pomiary skuteczności ochrony przeciwporaŜeniowej naleŜy wykonać dla wszystkich urządzeń (rozdzielczych i odbiorczych) I klasy ochronności zainstalowanych w badanym obiekcie. Przyrząd pomiarowy powinien być przyłączony bezpośrednio do zacisków wejściowych urządzenia. W przypadku urządzeń zasilanych przewodami ruchomymi z gniazd wtyczkowych pomiar moŜna wykonać przyłączając przewód zasilający przyrządu pomiarowego do zacisku fazowego najbliŜszego gniazda wtyczkowego tego samego obwodu. W urządzeniach trójfazowych pomiar oporu pętli zwarciowej wykonuje się tylko jeden raz, zasilając przyrząd pomiarowy z dowolnej fazy. Zmierzone i obliczone wartości parametrów pętli zwarciowej, niezbędne do oceny skuteczności ochrony przeciwporaŜeniowej, powinny być zamieszczone w protokole pomiarowym.

6.2.6.2. Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania w instalacjach z wyłącznikiem róŜnicowoprądowym.

W instalacjach elektrycznych z wyłącznikiem róŜnicowoprądowym skuteczność ochrony przeciwporaŜeniowej zaleŜy od poprawności działania wyłącznika oraz od prawidłowej budowy instalacji, w której zastosowano wyłącznika. Badanie takie obejmuje: • badanie wyłącznika róŜnicowoprądowego, • badanie ciągłości połączeń przewodów ochronnych. Instalacje z wyłącznikami róŜnicowoprądowymi moŜna badać róŜnego rodzaju przyrządami pomiarowymi, specjalistycznymi , testerami lub metodą techniczna przy uŜyciu miliamperomierz i woltomierza. Dokładność badań nie jest przez polską normę określona. W czasie wykonywania badań instalacji z wyłącznikiem róŜnicowoprądowym nie jest wymagane przez normy badanie czasu wyłączenia wyłącznika. Pierwszą czynnością podczas badania wyłącznika róŜnicowoprądowego jest sprawdzenie jego działania za pomocą przycisku test. Po jego naciśnięciu następuje zameldowanie warunków takich, jakie występują przy uszkodzeniu instalacji. Po naciśnięciu tego przycisku, sprawny, prawidłowo zainstalowany i zasilany wyłącznik musi natychmiast zadziałać. Sprawdzenie to wykonuje się okresów. Termin wykonywania badania musi być podany w instrukcji jego obsługi. JeŜeli przy tym badaniu wyłącznik zadziała nieprawidłowo naleŜy odstąpić od dalszych badań i orzec jego niesprawność. Wyłącznik ten naleŜy natychmiast wymienić na nowy. Konieczne jest dokładniejsze badanie wyłącznika ze względu na prąd kontrolny, który moŜe być nawet 2,5 razy większy niŜ znamionowy róŜnicowy prąd zadziałania. Badanie to przeprowadza się za pomocą sprzętu specjalistycznego. NaleŜy wyeliminować lub ograniczyć wpływ na wynik prądów roboczych, upływowych występujących w instalacjach. W tym celu naleŜy odłączyć odbiornik od instalacji zasilającej przez wyłącznik. Przy długich obwodach (powyŜej 100m) naleŜy dodatkowo odłączyć od wyłącznika przewody instalacji. W tak przygotowanym wyłączniku, za pomocą testera, badamy działanie wyłącznika przy nagłym pojawieniu się prądu uszkodzeniowego. Dokładniejszym badaniem poprawności działania wyłącznika, zalecanym przez normy, jest sprawdzenie rzeczywistej wartości róŜnicowego prądu zadziałania przy płynnym narastaniu prądu uszkodzeniowego. Badanie to wykonuje się za pomocą sprzętu specjalistycznego. Ten sposób wykonania sprawdzenia jest dokładniejszy, gdyŜ pozwala na ustalenie rzeczywistej wartości prądu zadziałania wyłącznika, a wynik pomiaru nie zaleŜy od wartości napięcia zasilającego w chwili wykonania badań. Wyniki badań wyłącznika naleŜy zamieścić w odpowiednim protokole.

6.2.7. Sprawdzanie biegunowości.

W normach podano: „Jeżeli przepisy zabraniają w przewodzie neutralnym instalowania jednobiegunowych łączników, należy wykonać próbę biegunowości, w celu sprawdzenia, czy wszystkie te łączniki są włączone jedynie w przewody fazowe”. Sprawdzenie to dotyczy np. prawidłowości instalowania jednobiegunowych łączników w obwodach oświetleniowych. Polega to na zbadaniu, czy łącznik przerywa ciągłość przewodu fazowego. Należy wykonać je pod napięciem, sprawdzając brak lub obecność napięcia fazowego na kostce przyłączeniowej oprawy oświetleniowej (np. za pomocą neonowego wskaźnika napięcia).

6.2.8. Badania eksploatacyjne instalacji elektrycznych.

Okresowe badania instalacji elektrycznych wykonuje się w celu sprawdzenia, czy parametry instalacji nie pogorszyły się w takim stopniu, że użytkowanie ich jest niebezpieczne.
Badania te obejmują:

- oględziny, w czasie których należy sprawdzić między innymi stan ochrony przed dotykiem bezpośrednim i stan zabezpieczeń przeciwpożarowych,
- pomiary rezystancji izolacji,
- badania ciągłości przewodów ochronnych,

• pomiary skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim,

• sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych. Badania te należy wykonywać zgodnie z terminami podanymi w odpowiednich przepisach. Wymagania stawiane instalacjom w czasie badań eksploatacyjnych mają odpowiadać przepisom i normom określającym wymagania stawiane przy przyjmowaniu instalacji do eksploatacji, czyli przy sprawdzeniach odbiorczych.

6.2.8.1. Badanie eksploatacyjne ochrony przed dotykiem bezpośrednim.

Badanie to należy wykonywać zawsze przy badaniach ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej. Polega ono na oględzinach, podczas których należy sprawdzić:

• prawidłowość umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji,

• oznaczenia obwodów, bezpieczników, zacisków itp.

• zgodności wyposażenia elektrycznego z zamieszczonymi oznaczeniami,

• stan izolacji (osłon, obudów), prawidłowość i kompletność ich mocowania.

6.2.8.2. Badanie eksploatacyjne rezystancji izolacji.

Pomiary rezystancji izolacji należy wykonać tak jak w czasie badań odbiorczych, przy przyjmowaniu instalacji do eksploatacji.

6.2.8.3. Badanie eksploatacyjne ochrony przed dotykiem pośrednim.

Badanie to ma na celu zbadanie spełnienia warunku samoczynnego wyłączenia zasilania (jak przy badaniach odbiorczych). Badaniu temu musi towarzyszyć pomiar ciągłości przewodów połączeń wyrównawczych. Należy zwrócić uwagę na stan zastosowanych zabezpieczeń nadprądowych i zgodność z opisami ich nastawień.

6.2.8.4. Protokół z badań.

Opracowując protokół z badań okresowych, należy zawrzeć w nim wszelkie informacje dotyczące wykonanych oględzin i badań, zestawienie wyników pomiarów oraz informacje o modernizacjach i przebudowach (rozbudowach) instalacji. Należy również opisać nieprawidłowości (odchylenia od norm i przepisów) występujące w badanej instalacji.

7. Obmiar robót.

Obmiar robót wykonano na podstawie dokumentacji projektowej, warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych

Zasady przedmiarowania i zakres prac objętych pozycją obmiarową wg: -zał. Nr 1 do rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 26.09.2000r w sprawie kosztorysowych norm nakładów rzeczowych (Dz. U. Nr 114, Poz. 1195 z późniejszymi zmianami), Opracowanie przedmiaru wg rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 13 lipca 2001roku w sprawie metod kosztorysowania obiektów i robót budowlanych.

Jednostkami obmiaru są:

Kable i przewody 1 mb

Oprawy oświetleniowe 1 szt.

Osprzęt elektroinstalacyjny 1 szt.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST Wymagania ogólne.

8.2. Szczególne zasady odbioru robót

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

• projekt techniczny powykonawczy trasy kablowej (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy);

• dziennik budowy;

• potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami;

• obmiary powykonawcze;

• protokoły wykonanych badań odbiorczych

• dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację

• dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym W ramach odbioru końcowego należy:

• sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym

• sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstw

• sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych

• sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych

• sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych

• Dostarczenia protokołu badania skuteczności dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne zasady dotyczące ustalania podstawy

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST Wymagania ogólne.

9.2. Szczególne zasady dotyczące podstawy płatności

Roboty instalacyjne dla wykonania instalacji płatne są wg ceny obmiaru, które zawiera:

• wykonanie robót przygotowawczych

• zakup i dostawę materiałów

• wykonanie prac przygotowawczych: tyczenie trasy, wykucie bruzd, wykonanie przejść przez przegrody

• wciąganie i układanie przewodów

• przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w ST

• przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w ST. Po zakończeniu wszystkich prac należy uprzątnąć miejsce pracy**.**

10. Przepisy związane

USTAWY Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane. Tekst ujednolicony po zmianie z 24 maja 2002 roku. Stan prawny na 29 czerwca 2002 roku. Ujednolicony tekst ustawy z 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane powstał na podstawie następujących Dzienników Ustaw: z 2000 r. nr 106, poz. 1126 (urzędowy tekst jednolity); nr 109, poz. 1157; nr 120, poz. 1268, z 2001 r. nr 5, poz. 42; nr 100, poz. 1085; nr 110, poz. 1190; nr 115,poz. 1229; nr 129, poz. 1439; nr 154, poz. 1800, z 2002 r. nr 74, poz. 676. Ustawa z dnia 04 lutego 1994 roku o prawie autorskim i prawach pokrewnych (tekst jednolity) (Dz.U. nr 80/2000, poz. 904 ROZPORZĄDZENIA ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 26 czerwca 2002 roku w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. (Dz.U. nr 108/2002, poz.953)

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI PRZESTRZENNEJ I BUDOWNICTWA z dnia 14 grudnia 1994 r. (z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 1999 r.-Nr 15, poz. 140)
ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 16 marca 1998 r w sprawie wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci oraz trybu stwierdzania tych kwalifikacji, rodzajów instalacji i urządzeń, przy których eksploatacji wymagane jest posiadanie kwalifikacji, jednostek organizacyjnych, przy których powołuje się komisje kwalifikacyjne, oraz wysokości opłat pobieranych za sprawdzenie kwalifikacji. (Dz. U. Nr 59, póz. 377)
ROZPORZĄDZENIE MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie. (Dz. U. Nr 113, póz. 728)
ROZPORZĄDZENIE MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych. (Dz. U. Nr 107, póz. 679)
ROZPORZĄDZENIE MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI z dnia 3 listopada 1998 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. (Dz. U. Nr 140, póz. 906)
ROZPORZĄDZENIE MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI z dnia I marca 1999 r. w sprawie zakresu, trybu i zasad uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej. (Dz. U. Nr 22, póz. 206)
ROZPORZĄDZENIE MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI z dnia 31 maja 2000 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm. (Dz. U. Nr 51, póz. 617)
ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ROZWOJU REGIONALNEGO I BUDOWNICTWA z dnia 3 kwietnia 2001 r. w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm dla budownictwa. (Dz. U. nr 3 8, póz. 456)
ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ROZWOJU REGIONALNEGO I BUDOWNICTWA z dnia 31 sierpnia 2001 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm dla budownictwa..(Dz. U. Nr lOl, póz. 1104) ZARZĄDZENIA
ZARZĄDZENIE DYREKTORA POLSKIEGO CENTRUM BADAŃ I CERTYFIKACJI z dnia 28 grudnia 1995 r. zmieniające zarządzenie w sprawie ustalenia wykazu wyrobów podlegających obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem. (Mon. Pol. z 1996 r. Nr 28, poz. 295)
ZARZĄDZENIE MINISTRA ZDROWIA I OPIEKI SPOŁECZNEJ z dnia 12 marca 1996 r. w sprawie dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia, wydzielanych przez materiały budowlane, urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi. (Mon. Pol. Nr 19. póz. 23 n
ZARZĄDZENIE DYREKTORA POLSKIEGO CENTRUM BADAŃ I CERTYFIKACJI z dnia 27 czerwca 1996 r. zmieniające zarządzenie w sprawie ustalenia wykazu wyrobów podlegających obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem. (Mon. Pol. Nr 48, póz. 463)
ZARZĄDZENIE DYREKTORA POLSKIEGO CENTRUM BADAŃ I CERTYFIKACJI z dnia 28 marca 1997 r. zmieniające zarządzenie w sprawie ustalenia wykazu wyrobów podlegających

obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem. (Mon. Pol. Nr 22. póz. 216) POLSKIE NORMY