

Spis treści

ST 03.00 - WYMAGANIA OGÓLNE	2
1. Wstęp.....	2
2. Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót.....	2
3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST	2
4. Szczegółowe zasady wykonywania robót elektrycznych.....	2
4.1 Instalacje elektryczne.....	2
4.1.1 Trasowanie obwodów Prowadzenie kabli i tras instalacyjnych.....	2
4.1.2 Przejścia i ochrona przewodów.....	2
4.1.3 Instalacje urządzeń – falownik i magazyn energii	3
4.1.4 Integracja systemowa PV – magazyn energii	3
4.1.5 Montaż konstrukcji i osprzętu.....	3
4.1.6 Łączenie przewodów.....	3
4.1.7 Prace demontażowe.....	3
5. Materiały	3
6. Sprzęt.....	4
7. Bezpieczeństwo i higiena pracy	4
8. Obmiar Robót.....	4
9. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu	4
10. Podstawa płatności	5
11. Badania i pomiary	5
ST 03.01 Instalacja PV	6
1. Wstęp.....	6
1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	6
1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	6
2. Materiały.....	6
3. Sprzęt.....	6
4. Transport.....	7
5. Wykonanie robót.....	7
6. Kontrola jakości robót.....	7
7. Obmiar robót.....	7
8. Odbiór robót.....	7
9. Podstawa płatności	8
NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE	9

ST 03.00 - WYMAGANIA OGÓLNE

1. Wstęp

Specyfikacja techniczna wymagania ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących inwestycji: SPECYFIKACJA TECHNICZNA – "Rozbudowa instalacji fotowoltaicznej o magazyny energii wraz z wymianą falownika na terenie Szkołki Leśnej w Żarczynie." Jedn. ewid. 041001_5.0042.3338, obr. Żarczyn, dz. nr 3338/2.

Zakres robót objętych ST

1. Instalacja 230/400V
2. Instalacja PV
3. Pomiary elektryczne

2. Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonywania oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową. Specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

Podstawą wykonania i wyceny robót jest dokumentacja projektowa, specyfikacja techniczna oraz przedmiar robót a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentacji, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru i Projektanta, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi a także z innymi obowiązującymi przepisami.

Cechy materiałów i elementów instalacji muszą być zgodne z odpowiednimi normami i nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

Wszystkie użyte materiały do budowy instalacji powinny posiadać dokumenty dopuszczające do użytkowania zgodnie z klasyfikacją m.in.: certyfikat lub aprobatę techniczną a montowane urządzenia certyfikat na znak bezpieczeństwa lub równoważne.

4. Szczegółowe zasady wykonywania robót elektrycznych

4.1 Instalacje elektryczne

4.1.1 Trasowanie obwodów Prowadzenie kabli i tras instalacyjnych

Nie przewiduje się wykonywania nowych tras kablowych w gruncie ani w budynku.

Wszystkie połączenia elektryczne i komunikacyjne należy wykonać jako krótkie odcinki kablowe prowadzone lokalnie na konstrukcji carportu, w sposób uporządkowany i zabezpieczony mechanicznie.

Kable należy prowadzić w sposób niepowodujący ich naprężeń, z zastosowaniem odpowiednich uchwytów, peszli lub korytek kablowych.

4.1.2 Przejścia i ochrona przewodów

W przypadku konieczności przejścia przewodów przez elementy konstrukcyjne należy stosować przepusty i zabezpieczenia mechaniczne chroniące izolację kabli przed uszkodzeniem.

Nie przewiduje się wykonywania nowych przepustów gruntowych ani budynkowych.

4.1.3 Instalacje urządzeń – falownik i magazyn energii

W ramach inwestycji:

- falownik zostanie zainstalowany w miejscu istniejącego urządzenia,
- magazyn energii zostanie zamontowany w bezpośrednim sąsiedztwie falownika na konstrukcji carportu,
- połączenia pomiędzy urządzeniami należy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta (strona mocy oraz komunikacja),
- instalację należy wykonać w sposób zapewniający dostęp serwisowy oraz właściwą wentylację i warunki pracy urządzeń.

4.1.4 Integracja systemowa PV – magazyn energii

Nowy falownik należy zintegrować z istniejącą instalacją fotowoltaiczną oraz magazynem energii.

Układ musi zapewniać:

- prawidłowe zarządzanie energią w trybie autokonsumpcji i/lub magazynowania,
- stabilną współpracę falownika z magazynem energii,
- zgodność konfiguracji z wymaganiami producentów urządzeń,
- brak pracy niezgodnej z parametrami dopuszczonymi przez producenta.

4.1.5 Montaż konstrukcji i osprzętu

Wszystkie urządzenia oraz elementy instalacji należy montować na konstrukcji carportu z uwzględnieniem:

- obciążeń mechanicznych i warunków środowiskowych,
- ochrony mechanicznej przewodów,
- trwałego i stabilnego mocowania urządzeń.

4.1.6 Łączenie przewodów

Łączenia przewodów należy wykonywać wyłącznie w dedykowanych zaciskach urządzeń.

Niedopuszczalne są połączenia skręcane.

Końcówki przewodów należy przygotować zgodnie z wymaganiami producentów urządzeń (w szczególności tulejki dla przewodów wielodrutowych).

4.1.7 Prace demontażowe

Przed rozpoczęciem prac należy odłączyć zasilanie instalacji PV oraz zabezpieczyć istniejące urządzenia.

Zakres demontażu obejmuje wyłącznie istniejące falowniki przewidziane do wymiany, bez ingerencji w pozostałą część instalacji.

5. Materiały

- Użyte materiały winny odpowiadać stosownym wymaganiom normom i przepisom.
- Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zniszczeniem, zanieczyszczeniem i zachowały swoją jakość i właściwości.
- Materiały należy składować w pomieszczeniach zadaszonych, suchych i oświetlonych z

zachowaniem specyficznych cech, do typu i rodzaju materiałów

- Kable energetyczne należy przechowywać na bębnach kablowych w pozycji stojącej. Dopuszcza się przechowywanie krótkich odcinków kabla w związanych kręgach. Średnica kręgu min. 40- krotna średnica zewnętrzna kabla.
- Kręgi powinny posiadać metryczki przedstawiające typ kabla oraz jego długość.
- Kręgi układać poziomo. Kable na bębnach zabezpieczyć przed zawilgoceniem przez założenie kapturków z materiałów termokurczliwych.
- Rury osłonowe należy przechowywać w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych w pozycji pionowej, z dala od elementów grzejnych.
- Przewody energetyczne należy przechowywać na bębnach w pozycji stojącej.
- Kręgi przewodów powinny posiadać metryczki przedstawiające typ przewodu oraz jego długość. Przewody zabezpieczyć przed zawilgoceniem.
- Elementy drobne przechowywać na regałach.
- Druty, linki i taśmy stalowe, aluminiowe lub miedziane przeznaczone do wykonania urządzeń piorunochronnych powinny być dostarczone w kręgach, bez załamań lub innych uszkodzeń mechanicznych.

6. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robot powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i jakości organizacji Robót zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru.

7. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

8. Obmiar Robót

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową ST, w jednostkach ustalonych w Przedmiarze Robót. Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych Robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do księgi obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora na piśmie. Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem Robót, a także w przypadku wystąpienia dłuższej przerwy w Robotach i zmiany Wykonawcy Robót. Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

9. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót. Odbioru Robót dokonuje Inspektor Nadzoru. Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na

podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

10. Podstawa płatności

Rozliczenie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą za wykonane roboty będzie dokonane zgodnie z dokumentami umownymi według następujących sposobów:

Płatność bazować będzie na obmierzonych ilościach Robót wykonanych przez Wykonawcę.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Przedmiaru Robót.

Cena jednostkowa pozycji uwzględniać będzie wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone w Specyfikacji Technicznej i w Dokumentacji Projektowej. Cena jednostkowa obejmuje między innymi:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, transportu i magazynowania (a dla urządzeń technologicznych - wraz z kosztami ich montażu i właściwych prób) i innymi towarzyszącymi kosztami,
- wartość pracy sprzętu i środków transportu technologicznego wraz z kosztami jednorazowymi i innymi towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, składnik kalkulacyjny ceny kosztorysowej uwzględniający ujęte w kosztach bezpośrednich koszty zaliczane zgodnie z odrębnymi przepisami do kosztów uzyskania przychodów, koszty urządzenia, eksploatacji i likwidacji Placu Budowy, koszty oznakowania Robót, wydatki na BHP, usługi obce na rzecz budowy, opłaty dzierżawcze, koszty ogólne przedsiębiorstwa Wykonawcy,
- itp., koszt uporządkowania Placu Budowy po zakończeniu Robót,
- zysk kalkulacyjny, zawierający też ewentualne ryzyka Wykonawcy z tytułu Kontraktu w całym okresie jego realizacji, łącznie z okresem gwarancyjnym, koszt ubezpieczenia Kontraktu, koszt gwarancji zwrotu zaliczki, koszt gwarancji należytego wykonania,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- sporządzenie uzupełniających, rysunków, opisów, opracowanie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, opracowanie innych niezbędnych do prawidłowej realizacji Robót Opracowań, Opinii, itp.,
- opracowanie dokumentacji powykonawczej,
- koszty wszelkich niezbędnych ustaleń z odpowiednimi instytucjami,
- koszt sprawdzeń, kontroli, wizytacji itp. niezbędnych instytucji (w tym między innymi PIP, Państwowy Terenowy Inspektor Sanitarny, Państwowa Straż Pożarna, Ochrona Środowiska itp.),

Rozliczenie ryczałtowe, gdy podstawą płatności jest ustalona w dokumentach umownych stała wartość wynagrodzenia – wartość robót jest określona jako iloczyn ceny jednostkowej i ilości robót określonych na podstawie umowy.

11. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary należy przeprowadzać zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku braku norm można stosować wytyczne krajowe lub inne procedury zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Kopie wyników badań należy przekazać Inspektorowi Nadzoru. Wszystkie koszty związane z prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca

ST 03.01 Instalacja PV

CPV 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

1. Wstęp

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z modernizacją instalacji fotowoltaicznej (PV) poprzez wymianę falownika oraz integrację systemu z magazynem energii.

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna ma zastosowanie jako dokument przy robotach elektromontażowych związanych z modernizacją instalacji PV, w tym wykonaniem wymiany falownika oraz integracji systemu magazynowania energii.

1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Specyfikacja Techniczna obejmuje wykonanie robót związanych z wymianą jednego falownika fotowoltaicznego oraz integracją magazynu energii z instalacją PV.

W szczególności zakres robót obejmuje:

- demontaż istniejącego falownika fotowoltaicznego,
- montaż nowego falownika fotowoltaicznego w miejsce istniejącego urządzenia,
- montaż magazynu energii współpracującego z falownikiem,
- wykonanie połączeń elektrycznych strony DC i AC zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie połączeń elektrycznych (mocy) pomiędzy falownikiem a magazynem energii,
- wykonanie okablowania komunikacyjnego pomiędzy falownikiem a magazynem energii (np. CAN / RS485 / Ethernet – zgodnie z wymaganiami producenta urządzeń),
- konfigurację współpracy układu PV – magazyn energii – falownik,
- konfigurację systemu zarządzania energią (EMS/BMS), jeżeli przewidziano w projekcie,
- wykonanie prób, pomiarów oraz uruchomienia instalacji po modernizacji.

2. Materiały

Materiałami stosowanymi do wykonania robót są materiały wyszczególnione w przedmiarze robót oraz dokumentacji projektowej.

W szczególności obejmuje to:

- falownik fotowoltaiczny (nowy),
- magazyn energii wraz z systemem BMS,
- przewody DC, AC oraz przewody komunikacyjne,
- aparaturę zabezpieczeniową i łączeniową,
- systemy ochrony przeciwprzepięciowej,
- osprzęt instalacyjny i montażowy.

Materiały należy składować zgodnie z wymaganiami producentów oraz ST 03.00.

3. Sprzęt

Rodzaj zastosowanego sprzętu musi odpowiadać wymaganiom technologii montażu oraz

dokumentacji organizacji robót zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru. Sprzęt powinien umożliwiać bezpieczny demontaż falownika, montaż nowego urządzenia oraz wykonanie połączeń i pomiarów elektrycznych.

4. Transport

Środki transportowe muszą być dostosowane do transportu urządzeń elektrycznych, w szczególności falownika oraz magazynu energii, zgodnie z wymaganiami producentów oraz organizacją robót.

5. Wykonanie robót

Roboty należy prowadzić zgodnie z dokumentacją projektową, wymaganiami producentów urządzeń oraz obowiązującymi normami.

W ramach robót przewiduje się:

- demontaż istniejącego falownika PV,
- montaż nowego falownika PV w miejscu istniejącego urządzenia,
- montaż magazynu energii i jego integrację z systemem PV,
- wykonanie połączeń kablowych strony DC oraz AC,
- wykonanie połączeń elektrycznych pomiędzy falownikiem a magazynem energii zgodnie z wymaganiami producenta systemu,
- wykonanie okablowania komunikacyjnego pomiędzy falownikiem a magazynem energii (sterowanie i wymiana danych),
- konfigurację współpracy układu PV – magazyn energii – falownik,
- konfigurację systemu EMS/BMS, jeżeli przewidziano w projekcie,
- wykonanie testów funkcjonalnych oraz prób rozruchowych po modernizacji.

6. Kontrola jakości robót

6.1 Kontrola i Badanie robót

Sprawdzeniu podlega w szczególności:

- poprawność wykonania połączeń elektrycznych DC i AC,
- poprawność wykonania połączeń komunikacyjnych pomiędzy falownikiem a magazynem energii,
- zgodność konfiguracji systemu z wymaganiami producentów urządzeń,
- badanie rezystancji uziemień,
- testy funkcjonalne pracy układu PV – magazyn energii.

Usterki wykryte przy odbiorze częściowym powinny być wpisane do dziennika budowy. Brak wpisu należy traktować jako stwierdzenie należytego stanu elementów i prawidłowości montażu.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru podano w ST 03.00.

Jednostką obmiarową dla ST 03.01 jest 1 kpl. wykonanej modernizacji instalacji PV obejmującej wymianę falownika oraz integrację magazynu energii.

8. Odbiór robót

Do odbioru końcowego wykonanych robót wykonawca powinien przedłożyć:

- aktualną dokumentację powykonawczą,
- protokoły prób montażowych, certyfikaty na znak bezpieczeństwa dla materiałów
- oświadczenie wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości instalacji do eksploatacji,
- instrukcje eksploatacji urządzeń, jeżeli umowa przewidywała dostarczenie takich instrukcji,

Komisja odbioru końcowego:

- bada aktualność i kompletność dokumentacji powykonawczej,
- bada protokoły odbiorów częściowych i sprawdza usunięcie usterek,
- bada zaświadczenia o jakości materiałów i urządzeń oraz przedstawia ewentualne wnioski i uwagi,
- bada i akceptuje protokoły prób montażowych,
- dokonuje prób i odbioru instalacji włączonej pod napięcie,
- ustala okres i warunki wstępnej eksploatacji instalacji,
- spisuje protokół odbiorczy.

9. Podstawa płatności

Rozliczenie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą za wykonane roboty będzie dokonane zgodnie z dokumentami umownymi według następujących sposobów:

Płatność bazować będzie na obmierzonych ilościach Robót wykonanych przez Wykonawcę. Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Przedmiaru Robót.

Cena jednostkowa pozycji uwzględniać będzie wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone w Specyfikacji Technicznej i w Dokumentacji Projektowej. Cena jednostkowa obejmuje między innymi:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, transportu i magazynowania (a dla urządzeń technologicznych - wraz z kosztami ich montażu i właściwych prób) i innymi towarzyszącymi kosztami,
- wartość pracy sprzętu i środków transportu technologicznego wraz z kosztami jednorazowymi i innymi towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, składnik kalkulacyjny ceny kosztorysowej uwzględniający ujęte w kosztach bezpośrednich koszty zaliczane zgodnie z odrębnymi przepisami do kosztów uzyskania przychodów, koszty urządzenia, eksploatacji i likwidacji Placu Budowy, koszty oznakowania Robót, wydatki na BHP, usługi obce na rzecz budowy, opłaty dzierżawcze, koszty ogólne przedsiębiorstwa Wykonawcy,
- itp., koszt uporządkowania Placu Budowy po zakończeniu Robót,
- zysk kalkulacyjny, zawierający też ewentualne ryzyka Wykonawcy z tytułu Kontraktu w całym okresie jego realizacji, łącznie z okresem gwarancyjnym, koszt ubezpieczenia Kontraktu, koszt gwarancji zwrotu zaliczki, koszt gwarancji należytego wykonania,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- sporządzenie uzupełniających, rysunków, opisów, opracowanie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, opracowanie innych niezbędnych do prawidłowej realizacji Robót Opracowań, Opinii, itp.,
- opracowanie dokumentacji powykonawczej,
- koszty wszelkich niezbędnych ustaleń z odpowiednimi instytucjami,
- koszt sprawdzeń, kontroli, wizytacji itp. niezbędnych instytucji (w tym między innymi PIP, Państwowy Terenowy Inspektor Sanitarny, Państwowa Straż Pożarna, Ochrona Środowiska itp.),

Rozliczenie ryczałtowe, gdy podstawą płatności jest ustalona w dokumentach umownych stała wartość wynagrodzenia – wartość robót jest określona jako iloczyn ceny jednostkowej i ilości robót określonych na podstawie umowy.

NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-HD 60364-1:2010

Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje (oryg.)

PN-IEC 60364-3:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Ustalanie ogólnych charakterystyk

PN-HD 60364-4-41:2009

Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym

PN-HD 60364-4-42:2011

Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa, ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

PN-HD 60364-4-43:2010

Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym

PN-HD 60364-4-44

Ochrona przed przepięciami i zakłóceniami elektromagnetycznymi

PN-HD 60364-4-442:2012

Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia.

PN-HD 60364-4-443:2006

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi (oryg.)

PN-HD 60364-4-444:2010

Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi.

PN-IEC 60364-4-45:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed obniżeniem napięcia

PN-IEC 60364-4-473:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 60364-4-482:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa

PN-HD 60364-5-51:2011

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne (oryg.)

PN-HD 60364-5-52:2011

Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Przewodowanie

PN-IEC 60364-5-523:2001

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

PN-IEC 60364-5-53:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza

PN-HD 60364-5-534:2009

Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.

PN-IEC 60364-5-537:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia

PN-HD 60364-5-54:2011

Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych

PN-HD 60364-5-551:2010

Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze

PN-HD 60364-5-56:2010

Instalacje elektryczne niskiego napięcia- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa.

PN-HD 60364-5-56:2010/A1:2012

Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

PN-HD 60364-6:2008

Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie

PN-HD 60364-7-701:2010

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażone w wannę lub natrysk (oryg.)

PN-HD 60364-7-704:2010

Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje na terenie budowy i rozbiórki

PN-HD 60364-7-706:2007

Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-706: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia przewodzące i ograniczające swobodę ruchu (oryg.)

PN-HD 60364-7-712

Instalacje PV w obiektach budowlanych

PN-IEC 60364-7-713:2005

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Meble

PN-HD 60364-7-717:2010

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-717: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Zespoły ruchome lub przewoźne

PN-HD 60364-7-729:2010

Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Korytarze obsługi lub nadzoru.

PN-EN 62446-1

Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i odbioru instalacji PV

PN-EN 62446-2

Badania okresowe instalacji PV

PN-EN 61730-1

Bezpieczeństwo modułów PV – wymagania konstrukcyjne

PN-EN 61730-2

Bezpieczeństwo modułów PV – wymagania badań

PN-EN 61215

Kwalifikacja konstrukcji modułów PV (krzem krystaliczny)

PN-EN 62109-1

Bezpieczeństwo przekształtników mocy (falowniki) – wymagania ogólne

PN-EN 62109-2

Bezpieczeństwo falowników PV – wymagania szczegółowe

PN-EN 50549-1

Wymagania przyłączenia mikroinstalacji do sieci nN

PN-EN 50160

Parametry napięcia w sieciach elektroenergetycznych

PN-EN 61000

Kompatybilność elektromagnetyczna falowników

PN-EN 62619

Bezpieczeństwo baterii litowych do zastosowań przemysłowych

PN-EN 63056

Wymagania bezpieczeństwa dla systemów magazynowania energii (ESS)

PN-EN IEC 62485-2

Bezpieczeństwo instalacji bateryjnych (baterie stacjonarne)

PN-EN 62040-1

Systemy UPS – wymagania bezpieczeństwa (istotne przy funkcji zasilania rezerwowego)

PN-EN 62040-3

Metody badań i parametry UPS

PN-EN IEC 62933-1-1

Systemy magazynowania energii – wymagania ogólne

PN-EN IEC 62933-2-1

Wymagania bezpieczeństwa systemów BESS

PN-EN IEC 62933-5-2

Wymagania środowiskowe i instalacyjne BESS

PN-EN 50110-1

Eksploatacja urządzeń elektroenergetycznych

ZN-96/TPSA-012

Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania

ZN-96/TPSA-013

Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania

ZN-96/TPSA-014

Rury z polichlorku winylu (RPCW). Wymagania i badania

ZN-96/TPSA-015

Rury polipropylenowe RPP i polietylenowe RPE kanalizacji pierwotnej. Wymagania i badania

ZN-96/TPSA-016

Rury polietylenowe karbowane dwuwarstwowe (RHDPEk). Wymagania i badania

ZN-96/TPSA-017

Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania

ZN-96/TPSA-018

Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania

ZN-96/TPSA-019

Rury trudnopalne (RHDPEt). Wymagania i badania

ZN-96/TPSA-020

Złączki rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania

ZN-96/TPSA-021

Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania

ZN-96/TPSA-022

Przywieszka identyfikacyjna. Wymagania i badania

ZN-96/TPSA-024

Zasobnik złączowy. Wymagania i badania

ZN-96/TPSA-025

Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania

ZN-96/TPSA-026

Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. Wymagania i badania

ZN-96/TPSA-010

Osprzęt do instalowania kabli telekomunikacyjnych na podbudowie słupowej telekomunikacyjnej i energetycznej do 1 kV. Wymagania i badania

ZN-96/TPSA-027

Linie kablowe o torach miedzianych. Wymagania i badania

ZN-96/TPSA-028

Tory miedziane abonenckie i międzycentralowe. Wymagania i badania

ZN-96/TPSA-029

Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej, wypełnione. Wymagania i badania

ZN-96/TPSA-030

Łączniki żył. Wymagania i badania

ZN-96/TPSA-031

Złączowe osłony termokurczliwe arkuszowe wzmocnione. Wymagania i badania

ZN-96/TPSA-032

Łączówki i głowice kablowe. Wymagania i badania

ZN-96/TPSA-033

Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania

ZN-96/TPSA-034

Łączówki i zespoły łączówkowe przełącznicowe. Wymagania i badania

ZN-96/TPSA-035

Przyłącze abonenckie i sieć przyłączeniowa. Wymagania i badania

ZN-96/TPSA-036

Urządzenia ochrony ludzi i instalacji przed przepięciami i przetężeniami (ochronniki). Wymagania i badania