

**Wytyczne nr 5 / 1 / B / 2013
w sprawie standaryzacji stacji
transformatorowych wewnętrznych SN/nN
w TAURON Dystrybucja S.A.**

Załącznik do Zarządzenia nr 11/2013

Kraków, styczeń 2013

Spis treści

1. Zakres stosowania	3
2. Podstawa opracowania	3
3. Opis zmian	3
4. Wymagania	3
5. Dokumenty związane	16

1. Zakres stosowania

Niniejsze "Wytyczne nr 5/1/B/2013 w sprawie standaryzacji stacji transformatorowych wewnętrznych SN/nN TAURON Dystrybucja S.A." (dalej: Wytyczne) zawierają podstawowe wymagania techniczne, które powinny spełniać budowane stacje transformatorowe wewnętrzne SN/nN na terenie działania TAURON Dystrybucja SA.

W przypadku stacji transformatorowych wewnętrznych SN/nN istniejących, niniejsze Wytyczne – w części lub całości wymagań – mają zastosowanie w przypadkach, kiedy ich użycie jest uzasadnione i celowe (np. remont lub modernizacja stacji).

Odstępstwa od wymagań zawartych w niniejszych Wytycznych powinny uzyskać akceptację Dyrektora Oddziału / Dyrektora Naczelnego.

Niniejsze Wytyczne obowiązują od dnia 29 stycznia 2013 roku.

Wszelkie dokumenty, w szczególności zawarte wcześniej umowy oraz warunki przyłączenia i umowy o przyłączenie do sieci, oraz wszystkie zadania zlecone do realizacji w oparciu o dokumentację uzgodnioną na podstawie dotychczas obowiązujących zasad zachowują ważność po dniu wejścia w życie niniejszych Wytycznych.

2. Podstawa opracowania

Podstawą dla opracowania niniejszych Wytycznych jest Zarządzenie nr 6/2012 Prezesa Zarządu TAURON Dystrybucja S.A. z dnia 30 stycznia 2012 roku w sprawie wprowadzenia „Wytycznych w sprawie standaryzacji budowy i eksploatacji elementów sieci elektroenergetycznej TAURON Dystrybucja S.A.” oraz obowiązujące przepisy i powszechnie uznane zasady wiedzy technicznej.

3. Opis zmian

Wydanie pierwsze.

4. Wymagania

Niniejsze Wytyczne obejmują swoim zakresem wszystkie rodzaje stacji transformatorowych wewnętrznych SN/nN, zarówno w wykonaniu wolnostojącym jak i wkomponowane w istniejące obiekty budowlane. Projektowanie i budowa urządzeń stacji transformatorowych wewnętrznych SN/nN powinny być każdorazowo oparte na aktach prawnych oraz zgodne z uznaną wiedzą techniczną.

Jako zasadę przyjmuje się stosowanie typowych rozwiązań stacji transformatorowych wewnętrznych SN/nN, małogabarytowych, zlokalizowanych na gruncie lub w obiektach o uregulowanym stanie prawnym. Rozwiązania konstrukcyjne stacji powinny zapewnić wysoki poziom bezpieczeństwa służbom TAURON Dystrybucja S.A. oraz osobom postronnym. Ponadto powinny zapewniać wysoki poziom niezawodności pracy. Lokalizacja stacji powinna umożliwiać nieskrępowaną i bezpieczną obsługę z całodobowym dostępem do urządzeń.

Wszystkie elementy stacji wewnętrznej SN/nN powinny być wykonane w sposób zapewniający 40-letni okres użytkowania.

4.1. Wymagania szczegółowe

4.1.1. Budowa i konstrukcja stacji transformatorowej wewnętrznej SN/nN

4.1.1.1. Budynek stacji

Stacje transformatorowe wewnętrzne SN/nN wolnostojące należy wykonywać z prefabrykatów żelbetonowych jako monolityczny odlew ścian, wykonanych z żelbetonu klasy minimum B30. Stacja transformatorowa wewnętrzna SN/nN musi posiadać monolityczny fundament piwniczny pod całym budynkiem zagłębiony poniżej powierzchni terenu z wydzieloną częścią na potrzeby miski olejowej.

Dopuszcza się wykonanie budynku metodą tradycyjną.

W każdym przypadku wymagany jest projekt architektoniczny – budowlany budynku stacji transformatorowej wewnętrznej SN/nN.

Preferowanym rozwiązaniem są stacje transformatorowe wewnętrzne SN/nN z obsługą od wewnątrz. Dopuszcza się stosowanie stacji transformatorowych wewnętrznych SN/nN z obsługą od zewnątrz lub podziemnych (z odpowiednią wentylacją).

Elewację budynku należy wykonywać na bazie żywic syntetycznych. Wokół stacji transformatorowej wewnętrznej SN/nN należy przewidzieć opaskę z typowej kostki brukowej betonowej lub z płyt betonowych o szerokości 0,5 m. Opaskę należy wykonać z widocznym spadkiem od stacji transformatorowej wewnętrznej SN/nN na zewnątrz. Rodzaj dachu powinien być dostosowany do wymagań architektonicznych. Stacje transformatorowej wewnętrznej SN/nN nie powinny posiadać rynien, ani otworów okiennych.

Pomiędzy komorą transformatorową, a pomieszczeniem w rozdzielni SN i nN w razie potrzeb należy stosować przegrodę odgradzającą, wykonaną z siatki lub blachy.

W stacji transformatorowej wewnętrznej SN/nN należy stosować stolarkę aluminiową lakierowaną proszkowo lub stalową, zabezpieczoną antykorozyjnie w systemie duplex lub równoważnym, bądź zabezpieczoną antykorozyjnie np. poprzez cynkowanie ogniowe, zgodnie z treścią dokumentu wymienionego w rozdziale 5 niniejszych Wytycznych, a w środowiskach agresywnych dodatkowo pomalowaną atestowanymi farbami.

Prefabrykowana stacja transformatorowa wewnętrzna SN/nN musi być przystosowana do zabudowy w miejscu, gdzie będą występowały normalne warunki pracy tj.:

- temperatura otoczenia pracy – minimum „+40°C”,
- minimalna temperatura otoczenia dla klasy „minus 25, warunki wewnętrzne”,
- wysokość zabudowy do 1000 m n.p.m.

Zaleca się stosowanie prefabrykowanych stacji transformatorowych wewnętrznych SN/nN wyposażonych w trzy ściany i dach (betonowa płyta stropowa) wykonane jako ściany oddzielenia przeciwpożarowego zgodnie z wymogami określonymi w niniejszych Wytycznych wymienionymi w punkcie 1 rozdziale 5. Klasa odporności ogniowej elementów oddzielenia przeciwpożarowego, tj.: trzech ścian - REI 120 oraz płyty betonowej stropowej – nie mniej niż REI 60.

Zaleca się, aby budynek stacji transformatorowej wewnętrznej SN/nN prefabrykowanej z trypolową rozdzielnicą SN posiadał rezerwę miejsca na zabudowanie w okresie późniejszym 4-polowej rozdzielnicy SN po uprzednim zdemontowaniu rozdzielnicy 3-polowej. W związku z powyższym zaleca się, aby budynki stacji z 3-polową i 4-polową rozdzielnicą SN posiadały identyczne wymiary.

Konstrukcja stacji transformatorowej wewnętrznej SN/nN powinna uniemożliwiać nawiewanie śniegu do jej wnętrza.

4.1.1.2. Drzwi do stacji

Drzwi w stacji transformatorowej wewnętrznej SN/nN powinny otwierać się na zewnątrz.

Drzwi wejściowe do stacji transformatorowej wewnętrznej SN/nN z obsługą zewnętrzną oraz do komory transformatora i korytarza obsługi w stacjach z wewnętrznym korytarzem obsługi powinny być zamykane trzypunktowo za pomocą zamka baswilowego przystosowanego do wkładki typu MasterKey lub równoważnych, wyposażone w zabezpieczenie przed samozamykaniem, usytuowane w sposób umożliwiający ich jednoczesne pełne otwarcie (w przypadku komory transformatora wymóg dotyczy obu skrzydeł jednocześnie)

Budynek stacji transformatorowej wewnętrznej SN/nN musi posiadać drzwi do pomieszczenia z rozdzielnią średniego napięcia i rozdzielnią niskiego napięcia oraz kolejne drzwi do komór transformatorowych.

Zamek musi umożliwiać otwarcie drzwi od wewnątrz, niezależnie od pozycji klamki zewnętrznej – uniemożliwienie zamknięcia pracownika wewnątrz stacji.

W przypadku drzwi należy przewidzieć uchwyty umożliwiające zamknięcie stacji na kłódkę w sytuacji awaryjnej.

Zawiasy przy drzwiach powinny umożliwiać regulację wysokości zawieszenia drzwi.

Drzwi do komory transformatorowej powinny być dwuskrzydłowe o min. wymiarach w świetle: szer. 1050 mm, wys. 1900 mm, natomiast drzwi do pomieszczenia(ń) z rozdzielniami SN i nN o min. wymiarach w świetle: szer. 800 mm (zalecane 900 mm), wys. 1900 mm (nie dotyczy stacji z obsługą z zewnątrz).

4.1.1.3. Wentylacja

Stacja transformatorowej wewnętrznej SN/nN powinna mieć wentylację naturalną (grawitacyjną). W szczególnych przypadkach, gdy zastosowane rozwiązania technologiczne tego wymagają, możliwe jest zastosowanie innych sposobów wentylacji.

Wentylacja powinna zapobiegać skraplaniu się pary wodnej na elementach wewnątrz budynku stacji.

Konstrukcja dachu powinna umożliwiać swobodne odprowadzenie ewentualnych skroplin.

4.1.1.4. Przepusty kablowe

Konstrukcja misy fundamentowej stacji transformatorowej wewnętrznej SN/nN nie może przepuszczać wody i powinna umożliwiać szczelne wprowadzanie kabli SN, nN do wnętrza stacji transformatorowej wewnętrznej SN/nN. Kanał kablowy dla kabli SN powinien umożliwiać ułożenie zapasu kabli, pozwalającego na wykonywanie fazowania kabli, wymianę głowic kablowych bez wykonywania wstawek

W przypadku terenów o wysokim poziomie wód gruntowych należy zastosować fundament w wersji do gruntu mokrego.

W fundamencie stacji transformatorowej wewnętrznej SN/nN należy przewidzieć przepusty o średnicy nie mniejszej niż 160 mm do wprowadzenia kabli SN (ilość

przepustów powinna być co najmniej równa ilości pól rozdzielni SN przewidzianej dla danego typu stacji transformatorowej wewnętrznej SN/nN).

W fundamencie stacji transformatorowej wewnętrznej SN/nN należy przewidzieć przepusty o średnicy 110 mm do wyprowadzenia kabli nN (ilość przepustów powinna być równa przynajmniej: ilości pól rozdzielni nN plus dwa przepusty rezerwowe). Przepusty należy zlokalizować na przedłużeniu kanału nN w przypadku stacji transformatorowej wewnętrznej SN/nN wkomponowanych.

Przepusty powinny posiadać certyfikat potwierdzający właściwości uszczelniające.

Przepusty powinny zapewniać wodoszczelność bez wprowadzonych kabli, jak również po ich wprowadzeniu.

Uszczelnienie przepustu rura – kabel należy wykonać rurą termokurczliwą lub za pomocą innego rozwiązania o co najmniej takiej samej skuteczności ochrony przed wnikaniem wody.

Zabrania się stosowania pianek jako środka do uszczelniania otworów w fundamencie służących do wprowadzenia kabli SN, nN oraz bednarki uziemiającej do stacji transformatorowej wewnętrznej SN/nN. Dla stacji transformatorowej wewnętrznej SN/nN z obsługą wewnętrzną dla uszczelnienia bednarki uziemiającej należy stosować oryginalne przepusty zapewniające uszczelnienie przed bezpośrednim wnikaniem wody i wilgoci.

4.1.1.5. Komora transformatorowa

Konstrukcja stacji transformatorowej wewnętrznej SN/nN powinna umożliwiać wstawienie poprzez drzwi lub dach transformatora o mocy znamionowej do 630kVA i konstrukcji hermetycznej.

Przy wejściu do komory transformatorowej należy przewidzieć uchwyty do mocowania barierek ochronnej zgodnie z punktem 3 rozdziału 5 niniejszych Wytocznych.

Barierkę należy wykonać z materiału nieprzewodzącego. Na barierce należy umieścić tabliczkę z napisem: „Pod napięciem”.

Sposób ustawienia transformatora powinien umożliwić blokadę kół. Zaleca się stosować podkładki wibroizolacyjne np. typu WKP–1(2) lub równoważne. Podkładki te są obligatoryjnie wymagane w stacjach wkomponowanych.

W stacji transformatorowej wewnętrznej SN/nN należy wykonać misę olejową o pojemności dostosowanej do ilości oleju w transformatorze o maksymalnej mocy przewidzianej dla danego typu stacji transformatorowej wewnętrznej SN/nN.

W stacjach wkomponowanych zaleca się wykonać oddzielny fundament dla całej stacji (lub co najmniej komory transformatorowej), oddzielony od pozostałych pomieszczeń budynku stacji. W pomieszczeniu rozdzielni (obsługi) pokrywa wjazdu do kanału kablowego winna być wykonana z jednolitej blachy (tzw. „łezki”). Posadzka betonowa z pokrywą wjazdu musi być usytuowana na jednakowym poziomie.

Zaleca się, aby sposób zamontowania transformatora umożliwiał:

- odczytanie tabliczki znamionowej transformatora,
- sprawdzenie wskaźnika poziomu oleju,
- łatwy dostęp do przełącznika zaczepów.

4.1.1.6. Inne

Lokalizacja stacji transformatorowej wewnętrznej SN/nN powinna umożliwiać nieskrępowaną i bezpieczną obsługę z całodobowym dostępem do urządzeń.

4.1.2. Wyposażenie strony SN

4.1.2.1. Podstawowe wymagania techniczne

Podstawowe wyposażenie pól rozdzielnic SN powinno składać się z:

- pola wyposażonego w rozłącznik z uziemnikiem,
- pola wyposażonego w rozłącznik z bezpiecznikami lub wyłącznik z wyzwalaczem.

Rozdzielnicę SN należy projektować, dobierając liczbę pól do rzeczywistych potrzeb. Nie przewiduje się - poza przypadkami uzasadnionymi technicznie - stosowania pól rezerwowych.

Dla rozdzielnic w izolacji powietrznej oraz SF₆ – nie przewiduje się osobnego pola dla zainstalowania ograniczników przepięć. W przypadku stosowania rozdzielnic SF₆ i konieczności zastosowania ograniczników przepięć wymaga się stosowania rozdzielnic z głębszym przedziałem kablowym.

Przedział kablowy musi umożliwiać zabudowę ogranicznika przepięć na kablu lub podłączenie dwóch kabli o przekroju 240 mm²,

W nowych stacjach transformatorowej wewnętrznej SN/nN (w rozdzielnicach SN, w polach odpływowych) należy zamontować wskaźniki przepływu prądu ziemnozwarciowego.

Rozdzielnica SN w izolacji SF₆ powinna być wyposażona we wskaźnik kontroli ciśnienia gazu oraz umożliwiać uzupełnienie gazu.

Konstrukcja rozdzielnic powinna umożliwiać badanie kabli SN bez demontażu głowic kablowych. Oszynowanie - szyny zbiorcze miedziane, gołe. Osłony i ramy metalowe celek – zabezpieczone antykorozyjnie powłoką ZN, AL.-ZN lub malowane farbami proszkowymi.

W polach SN i nN powinny być zamontowane uchwyty do zamocowania kabli.

Rozdzielnica powinna posiadać trwale zamontowane tablice ostrzegawcze.

W pobliżu rozdzielnic SN i nN, na uziemieniu ochronnym wewnątrz stacji, należy przewidzieć miejsca do zakładania przenośnych uziemiaczy, umożliwiających pracę w rozdzielnicach SN i nN.

Dla realizacji mostów kablowych (połączenie transformatora SN/nN z polem transformatorowym w rozdzielnicach SN) w stacjach transformatorowych wewnętrznych SN/nN należy stosować kable typu YHAKXS lub XUHAKXS lub równoważne o przekroju nie mniejszym niż 70 mm².

Pola rozdzielnic powinny być wyposażone w blokady mechaniczne uniemożliwiające wykonanie błędnych czynności łączeniowych w polu, w tym: blokadę otwarcia drzwi do pola przy nie uziemionym kablu i blokady wzajemne między rozłącznikiem a uziemnikiem.

Każde pole rozdzielnic należy wyposażyć w optyczne wskaźniki obecności napięcia.

W rozdzielnicach należy stosować wyłącznie łączniki, z jednoczesnym trójfazowym napędem, umożliwiającym jednoczesne rozłączanie i załączanie wszystkich faz.

Standardowe wykonanie rozdzielnic:

- 3-polowa (2 pola liniowe +1pole transformatorowe – LLT),

- 4-polowa (3 pola liniowe +1pole transformatorowe – LLLT).

4.1.2.2. Sygnalizatory miejsca zwarcia

W projektowanych i realizowanych stacjach transformatorowych wewnętrznych SN/nN oraz w wymienianych rozdzielniach SN, należy zamontować sygnalizatory przepływu prądu zwarciego z sygnalizatorem świetlnym, przeznaczone do szybkiej lokalizacji uszkodzonego odcinka sieci. Wymaga się aby sygnalizatory wyposażone były w zdalną sygnalizację. Sygnalizator świetlny powinien być zainstalowany, w miejscu dobrze widocznym z drogi dojazdowej oraz w miarę możliwości osłoniętym od bezpośredniego działania promieni słonecznych.

Nastawy działania sygnalizatora miejsca zwarcia należy uzgadniać na etapie projektowania. W przypadku, gdy rozdzielnica SN jest wyposażona w sterowanie radiowe, wówczas należy przewidzieć przesyłanie sygnału z sygnalizatora drogą radiową.

4.1.2.3. Wyposażenie w rozdzielnicie SN sterowane radiowo

W nowobudowanych stacjach transformatorowych wewnętrznych SN/nN należy przewidzieć sterowanie zdalne łącznikami SN (tj. wyłącznikami SN i/lub rozłącznikami SN) według następujących zasad:

- a) zdalnym sterowaniem na stacji SN/nN należy objąć tylko łączniki zabudowane w polach liniowych, zaleca się, aby były to łączniki zabudowane we wszystkich polach liniowych stacji transformatorowej wewnętrznej SN/nN, które stanowią elementy ciągu głównego, w przypadku, gdy manipulacja tymi łącznikami zapewni przełączenie fragmentu sieci na napięcie rezerwowe (powiązanie kilku ciągów w sieci SN, a zdalne manipulacje tymi łącznikami umożliwi przełączenie Odbiorców z zasilania podstawowego na rezerwowe),
- b) zaleca się, aby zdalnym sterowaniem objąć łączniki SN zabudowane w stacjach SN/nN stanowiących podział sieci,
- c) łączniki posiadające możliwość zdalnego sterowania powinny zostać wyposażone w napęd elektryczny zasobnikowy, a pola, w których mają być one zabudowane dodatkowo należy wyposażyć w wskaźniki przepływu prądów zwarcć doziemnych i międzyfazowych .
- d) w stacjach, w których planuje się uruchomić zdalne sterowanie łącznikami SN bezwzględnie musi być dostępne napięcie 3*400V AC.

4.1.2.4. Uwagi dodatkowe

Dla zestandaryzowanych rozdzielnic SN, w których występuje podział na część TAURON Dystrybucja S.A. i część obcą, należy wymagać od inwestora wykonania takiej rozdzielnicy w sposób umożliwiający swobodne manewrowanie łącznikami w polach usytuowanych przy przegrodzie oddzielającej pomieszczenia TAURON Dystrybucja S.A. i odbiorcy.

4.1.3. Wyposażenie strony nN

4.1.3.1. Rozdzielnice nN

4.1.3.1.1. Obudowa

Rozdzielnice nN należy wykonywać w postaci konstrukcji szkieletowej, w obudowie z blachy: stalowej powleczonej antykorozyjnie i pokrytej lakierem, stalowej ocynkowanej lub aluminiowej lub w obudowie z tworzywa sztucznego. Obudowa powinna mieć stopień ochrony co najmniej IP 20. Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać np. poprzez cynkowanie ogniowe, zgodnie z punktem 2 rozdziału 5 niniejszych Wytycznych, a w środowiskach agresywnych należy dodatkowo malować je po montażu atestowanymi farbami.

4.1.3.1.2. Wyposażenie

Rozdzielnica powinna składać się z następujących członów:

- zasilającego z pomiarem (dopuszcza się zabudowę pomiaru w ramach odrębnego członu),
- odpływowego.

Dopuszcza się stosowanie rozdzielnic nN wyposażonych w zdalne sterowanie radiowe.

Człon zasilający – pole zasilające

Człon zasilający należy wyposażać w rozłącznik lub rozłącznik bezpiecznikowy (o napędach szybkich) o prądzie znamionowym co najmniej 1250 A, 1-dźwigniowy. Nie dopuszcza się stosowania rozłączników podwójnych (połączonych równolegle).

Człon zasilający powinien być przystosowany do podłączenia mostu szynowego lub kablowego. W przypadku zastosowania mostu kablowego na transformatorze należy montować zaciski typu TOGA lub równoważne.

Nie dopuszcza się stosowania rozłączników podwójnych (połączonych równolegle).

Człon odpływowy – pola odpływowe

Pola odpływowe rozdzielnicy powinny być wyposażone w rozłączniki bezpiecznikowe listwowe o prądzie znamionowym 400A, z napędem jedną dźwignią, rozłączającą trzy bieguny jednocześnie, zakończone V-klemami (do kabli Cu lub Al o przekroju 35, 120 i 240 mm²). W przypadkach uzasadnionych dopuszcza się stosowanie rozłączników skrzynkowych.

Rozłączniki nN muszą posiadać klasę palności V0.

V-klemy winy posiadać odpowiedni atest, certyfikat potwierdzający ich odporność na odpowiednie prądy robocze i zwarciovowe określone w danym miejscu sieci.

Przyłącze kablowe winno być wyposażone w osłonę zacisków kablowych. Nie przewiduje się osłony części montażowej kabli

Szyny zbiorcze powinny być wykonane z płaskowników miedzianych dostosowanych do obciążenia znamionowego rozdzielnicy oraz znamionowej (maksymalnej) mocy stacji transformatorowej (transformatora).

Szyna PEN, powinna być miedziana o przekroju takim samym jak przewody czynne. Szynę PEN należy zamocować bezpośrednio na konstrukcji rozdzielnicy, przy pomocy połączenia skręcane, zapewniającego trwałe połączenie elektryczne.

Do szyny PEN podłącza się:

- zacisk neutralny „N” transformatora,
- żyły PEN kabli odpływowych.

Do bezpośredniego przyłączenia żył kabla należy stosować zaciski „V-klemme”. Odejścia kablowe mogą być realizowane kablami o przekroju żyły roboczej do 240 mm² Al (Cu). Przyłącze kablowe winno być wyposażone w osłonę zacisków kablowych. Nie przewiduje się osłony części montażowej kabli.

Przewiduje się zastosowanie rozdzielnic nN 4÷12 polowych. Ilość zastosowanych pól odpływowych zależy od potrzeb i wynika bezpośrednio z warunków przyłączenia oraz dokumentacji projektowej.

W przypadku przewidzianych odpływów rezerwowych powinny być one osłonięte przed dotykiem osłoną izolacyjną.

W przypadku lokalizacji rozdzielni nN w bezpośrednim sąsiedztwie bilansującego układu pomiarowego zaleca się osłonić wszystkie części rozdzielni znajdujące lub mogące znajdować się pod napięciem

Pola odpływowe rozdzielnic nN muszą być zabezpieczone, tj.: posiadać osłonięte części silnoprądowe umożliwiając tym samym bezpieczną pracę elektromontera „licznikowego” w pobliżu tych urządzeń bez konieczności wyłączenia stacji / odpływów.

Usytuowanie rozłączników bezpiecznikowych, listwowych w rozdzielnicach nN powinno być wykonane w sposób, umożliwiający swobodny dostęp do końcówek kablowych (typu V) oraz żył kabli w celu dokonania pomiaru prądu obciążenia przy użyciu cęgów, a także prac montażowo-konserwacyjnych.

Oszynowanie – szyny zbiorcze i szyny rozdzielcze łączące aparaturę nN wykonane z miedzi.

W polach nN powinny być zamontowane uchwyty do zamocowania kabli.

Dopuszcza się podłączanie wyłącznie jednego kabla do jednej listwy odpływowej.

4.1.3.2. Pomiar napięć i obciążenia

Pomiar napięć i obciążenia będzie realizowany z wykorzystaniem układu pomiarowo-bilansującego poprzez zamontowanie aparatury umożliwiającej rejestrację co najmniej energii, mocy, napięć i prądów.

4.1.3.3. Wymagania dla układu pomiarowo-bilansującego:

W stacji transformatorowej wewnętrznej SN/nN przewiduje się obowiązkową zabudowę układu pomiarowego do bilansowania zużycia energii elektrycznej wraz z przygotowaniem miejsca pod zainstalowanie układu do akwizycji i transmisji danych pomiarowych w wybranej technologii z układów pomiarowych zainstalowanych u odbiorców. W związku z powyższym należy:

- a) Wykonać zabudowę układu pomiarowego do bilansowania zużycia energii elektrycznej wraz z przygotowaniem miejsca pod zainstalowanie układu do akwizycji i transmisji danych pomiarowych w wybranej technologii (koncentratora) z układów pomiarowych zainstalowanych u odbiorców, uwzględniając następujące możliwości:
 - zabudować rozdzielnicę nN, dostosowaną do zabudowy układu do bilansowania i przewidzieć miejsce pod zabudowę koncentratora wraz z oprzyrządowaniem (przykład na Rysunku nr 4), lub

- zabudować obok rozdzielnicy nN (jeśli w rozdzielnicy nie jest to możliwe np.), oddzielną szafkę jak na Rysunku nr 2, w której znajdą miejsce na zabudowę: układ do bilansowania i koncentrator.
- b) Należy stosować przekładniki prądowe:
- w wykonaniu hermetycznym nakładanym na przewody lub szyny pionu głównego, bez rozcinania tych przewodów lub szyn (przykładowe przekładniki na Rysunku nr 3) lub
 - tradycyjne poprzez rozcięcie szyn zbiorczych nN i zainstalowanie ich w torze prądowym.

Wariantem preferowanym jest montaż przekładników prądowych za rozłącznikiem (odłącznikiem) głównym. W przypadku braku takiej możliwości lub montażu przekładników prądowych w wykonaniu hermetycznym nakładanych na przewód, dopuszcza się ich instalowanie przed rozłącznikiem (odłącznikiem) głównym.

Przykładowe przekładniki prądowe nakładane na przewód, proponowane do zabudowy pokazano na Rysunku nr 3.

- c) Przekładniki prądowe należy dobierać uwzględniając moc zainstalowanego na stacji transformatora zgodnie z załączoną Tabelą nr 1.
- d) Rozdzielnica musi być wyposażona w: przekładniki prądowe instalowane zgodnie z opisem zamieszczonym w pkt. 4.1.3.3b niniejszych Wytycznych, układ do bilansowania zużycia energii elektrycznej oraz przygotowane miejsce pod zainstalowanie układu do akwizycji i transmisji danych pomiarowych w wybranej technologii (koncentratora). Przykładowe rozmieszczenie układu do bilansowania wraz z koncentratorami i oprzyrządowaniem w rozdzielnicy nN przedstawiono na Rysunku 2. W nowej rozdzielnicy nN należy zabezpieczyć miejsce o wymiarach min 500 x min 700 mm pod zabudowę układu do bilansowania wraz z koncentratorami i oprzyrządowaniem. Dodatkowo, od wewnętrznej strony, np. na drzwiach lub w inny sposób należy zabudować uchylną półkę pod komputer przenośny.
- e) Dobudowa układu bilansującego wraz z zabezpieczeniem miejsca pod zainstalowanie koncentratora w istniejącej rozdzielnicy nN winna być zrealizowana w sposób jak na Rysunku 2. Konieczne jest zarezerwowanie w istniejącej rozdzielnicy nN miejsca o wymiarach min 500 x min 700 mm pod zabudowę układu do bilansowania wraz z koncentratorami i oprzyrządowaniem.
- f) Należy przewidzieć konieczność wyprowadzenia z rozdzielnicy lub szafki na zewnątrz przewodu antenowego.
- g) Tablica na której montowany będzie układ do bilansowania zużycia energii elektrycznej oraz przygotowane miejsce pod zainstalowanie układu do akwizycji i transmisji danych pomiarowych w wybranej technologii (koncentratora), powinna być wykonana jako uchylna umożliwiająca swobodny dostęp do oprzewodowania.
- h) Szczegółowy sposób połączenia układu pomiarowego oraz koncentratora należy każdorazowo uzgodnić z Wydziałem / Działem Pomiarów / Działem Operatora Pomiarów.
- i) Zasilanie obwodów koncentratora i układu do bilansowania należy wykonać wprost z szyn zbiorczych nN rozdzielnicy.
- j) Wymagania szczegółowe dla układu bilansującego i modułu transmisyjnego:
- Rozdzielnica lub szafka wyposażona w układ pomiarowy do bilansowania zużycia energii elektrycznej półpośredni wraz z tablicą umożliwiającą

zabudowę licznika 3 fazowego (bez licznika). Przewody z pod tablicy montażowej wyprowadzać osobnymi otworami (jeden otwór – jeden przewód). Oprzewodowanie układu pomiarowego wykonać jednorodnymi przewodami DY/750 V o przekrojach: obwody prądowe – 2,5mm², obwody napięciowe 1,5mm² (schemat połączeń na Rysunku nr 5).

- W układzie pomiarowym do bilansowania zużycia energii elektrycznej należy zastosować przekładniki prądowe klasy dokładności 0,2s lub 0,2 lub 0,5s oraz współczynnika bezpieczeństwa przyrządu FS5 i mocy uzwojeń dobranej do obciążenia obwodami pomiarowymi, jednak nie większej niż 5VA. Do uzwojeń wtórnych przekładników prądowych nie można przyłączać innych obwodów poza przewodami wyprowadzonymi z licznika energii elektrycznej.
- Zasilanie obwodów napięciowych wykonać bezpośrednio z torów zasilających poprzez listwy kontrolno-pomiarowe modułowe (np. typu LPW 847/230-000 prod. WAGO ELWAG Sp. z o.o. lub o równoważnej funkcjonalności) wyposażone w moduł bezpiecznikowy, z sygnalizacją obecności napięć pomiarowych i rozłącznikiem torów napięciowych. Listwa po wyjęciu modułów bezpiecznikowych i otwarciu zestyków rozłącznika nie może przerywać toru przewodu N.
- Na tablicy przewidzieć miejsce do zabudowy układu do akwizycji i transmisji danych pomiarowych w wybranej technologii z układów pomiarowych zainstalowanych u odbiorców (koncentratora) oraz wyprowadzić z szyn zbiorczych nN obwód 3 fazowy zabezpieczony wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi typu S o charakterystyce B 16A przeznaczonymi do zasilania tych urządzeń.
- W pobliżu tablicy licznikowej zabudować gniazdo serwisowe 1 fazowe zabezpieczone wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym typu S o charakterystyce B 16A, wykorzystywane do zasilania komputera przenośnego lub przyrządów pomiarowych.
- Wszystkie elementy wchodzące w skład układu pomiarowego muszą być przystosowane do oplombowania.
- Przykładowe rozmieszczenie elementów pokazano na Rysunku 2.

4.1.3.4. Wyposażenie dodatkowe

W stacji zaleca się stosować oświetlenie, w sposób umożliwiający wymianę źródła światła bez wyłączania urządzeń stacji.

Należy zabudować gniazdo serwisowe 230 V z zabezpieczeniem dobranym do mocy zwarcia. Instalację gniazda należy wykonać z wykorzystaniem przewodów samogasnących.

Zasilanie instalacji gniazdka i oświetlenia stacji należy realizować **za rozłącznikiem głównym**, z szyn zbiorczych rozdzielnic nN.

4.1.3.5. Połączenie z transformatorem

Rozdzielnica powinna być przystosowana do połączenia za pomocą szyn lub kabli dostosowanych do znamionowej mocy stacji.

4.1.3.6. Dane techniczne

Napięcie znamionowe	0,4 kV/0,23 kV
Poziom izolacji	690 V
Częstotliwość	50 Hz
Prąd znamionowy ciągły:	
- pola zasilającego	Co najmniej 1250 A
- szyn zbiorczych	1250 A
- pola odpływowe	160 A/250 A/400 A/630 A
Prąd zwarciový 1-sek szyn zbiorczych nN	16 kA
Prąd zwarciový szczytowy	32 kA/40 kA
Ilość pól	4 - 12

4.1.3.7. Uwagi dodatkowe

W przypadku rozbudowy rozdzielnicy nN należy stosować połączenie szyn za pomocą mostu kablowego za odłącznikiem (rozłącznikiem) głównym. W szczególnych przypadkach dopuszcza się połączenie z wolnego pola odpływowego.

4.1.4. Połączenia wyrównawcze i ochronne

Budynek stacji wyposażony w kompletną instalację uziemiającą wewnątrz budynku stacji dla późniejszego podłączenia przewodów uziemiających do uziomu otokowego. Instalacja zakończona złączami kontrolnymi zabudowanymi wewnątrz stacji. Szyna uziemiająca wewnątrz stacji powinna być wyprofilowana w sposób umożliwiający swobodne założenie uziemiaczy przenośnych. Miejsce na podłączenie uziemiaczy przenośnych do szyny uziemiającej winno być przewidziane zarówno w komorze transformatora jak i przy rozdzielnicy średniego napięcia i niskiego napięcia. Budynek stacji przystosowany do wprowadzenia przewodów uziemiających z bednarki stalowej ocynkowanej Fe/Zn50x4mm do uziomu otokowego stacji transformatorowej wewnętrznej SN/nN (przykład rozmieszczenia uziemienia stacji pokazano na Rysunku nr 1).

W zakresie realizacji ochrony przeciwporażeniowej obowiązują następujące wymagania:

1. Należy wykonać główną szynę uziemiającą płaskownikiem FeZn o przekroju minimum 40x5 mm usytuowaną na wewnętrznych ścianach stacji transformatorowej wewnętrznej SN/nN..
2. Wykonać **metaliczne połączenia** następujących metalowych elementów wyposażenia stacji transformatorowej wewnętrznej SN/nN z główną szyną uziemiającą:
 - a) konstrukcji rozdzielnicy SN w pierwszym i ostatnim polu dwoma połączeniami płaskownikiem FeZn o przekroju minimum 30x4 mm² (połączenia powierzchni metalowych, np. skręcone ze sobą celki rozdzielni SN co najmniej dwoma śrubami należy traktować jako połączenie pewne pod względem elektrycznym – nie wymaga się łączenia tych powierzchni dodatkowymi połączeniami, np. przewodem LY; w przypadku rozdzielnic SN składających się z części TAURON Dystrybucja S.A. i obcej, połączenia te

- stosuje się analogicznie, niezależnie od połączeń wykonanych w części odbiorcy);
- b) obudowy rozdzielnic nN jednym połączeniem płaskownikiem FeZn o przekroju minimum $40 \times 5 \text{ mm}^2$;
 - c) kadzi transformatora za pomocą jednego połączenia przewodem LY o minimalnym przekroju 35 mm^2 ;
 - d) konstrukcji do połączenia żył powrotnych kabli SN przewodem LY o minimalnym przekroju dobranym do przekroju żyły powrotnej kabla, lecz nie mniejszym niż 25 mm^2 ;
 - e) elementów konstrukcyjnych przegród metalowych przewodem LY 35 mm^2 (uwaga: połączeniu z główną szyną uziemiającą podlega tylko jeden segment – element prefabrykowany przegrody, zaś pozostałe segmenty winny być połączone z pierwszym segmentem za pomocą połączeń śrubowych);
 - f) metalowych drzwi wejściowych i drzwi celek SN jednym połączeniem LY o minimalnym przekroju 25 mm^2 ;
 - g) zbrojenie fundamentu jednym połączeniem FeZn o przekroju $30 \times 4 \text{ mm}$.
W uzasadnionych przypadkach, gdy wymagają tego warunki konstrukcyjne, dopuszcza się stosowanie połączeń płaskownikiem w miejsce połączeń giętkich, oraz połączeń giętkich w miejsce połączeń płaskownikiem.
3. Sposób wykonania uziomu należy rozwiązywać na etapie projektu technicznego.
 4. Uziom powinien być wspólny dla średniego i niskiego napięcia. W przypadku zachowania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej może zachodzić konieczność rozdzielenia uziomu dla średniego i niskiego napięcia.
 5. Połączenie punktu neutralnego transformatora z uziomem stacji transformatorowej należy wykonać jako bezpośrednie, płaskownikiem FeZn o przekroju minimum $40 \times 5 \text{ mm}$.
 6. Należy wykonać trzy rozłączalne połączenia z uziomem stacji:
 - a) jedno połączenie punktu neutralnego transformatora dla realizacji uziemienia roboczego z pominięciem głównej szyny uziemiającej;
 - b) dwa połączenia głównej szyny uziemiającej do uziemienia zewnętrznego stacji (otoku) po przeciwległych stronach stacji dla realizacji uziemienia ochronnego za pomocą płaskownika FeZn o przekroju minimum $40 \times 5 \text{ mm}$, połączonego z wypustem niepomalowanej głównej szyny uziemiającej dwoma śrubami M10 wewnątrz stacji (połączenia te są równocześnie zaciskami kontrolnymi, które powinny być łatwo dostępne dla obsługi; umieszczanie zacisków za urządzeniem lub obok z brakiem dostępu jest niedopuszczalne).
 - c) Ukształtowanie uziomu (zvodu) na odejściu od zacisku kontrolnego w kierunku otoku uziemiającego powinno umożliwiać założenie cęg pomiarowych (odpowiednie wygięcie szyny).
 - d) Wymaga się aby w komorze transformatora zaciski kontrolne zlokalizowane były tak aby nie było konieczności wyłączania stacji i wchodzenia do komory transformatora poza barierkę podczas pomiarów.
 - e) Zaciski kontrolne powinny być oznakowane:



- Powyższym znakiem należy oznaczyć wszystkie zwody łączące główną szynę uziemiającą z zewnętrznym uziemieniem (otokiem z bednarki):
- w komorze transformatora,
 - w pomieszczeniu rozdzielnic nN,
 - w pomieszczeniu rozdzielnic SN
- f) Takim samym znakiem należy wyróżnić zwód pionowy bednarki uziemienia roboczego (punktu neutralnego transformatora); farba niebieska
- g) **Uwaga ! Pozostałych połączeń instalacji uziemiającej w stacji transformatorowej wewnętrznej SN/nN nie oznaczać ww. znakiem**
- h) Zaciski kontrolne wraz z odcinkiem uziomu (zvodu) powinny być usytuowane w miejscu łatwo dostępnym niewymagającym (dla pomiarów bez rozpinania) wyłączenia urządzeń.
- i) Uziom (układ uziomowy) powinien mieć taką konfigurację, aby do uziomu mogły być przyłączone urządzenia i części podlegające uziemieniu przez stosunkowo krótkie przewody uziemiające
7. Nie wymaga się połączeń z główną szyną uziemiającą:
- a) płyt metalowych osłaniających kanały,
 - b) kratki metalowych otworów wentylacyjnych,
 - c) uchwytów kabli,
 - d) szyn jezdnych transformatora,
 - e) dachu stacji.
8. Główna szyna uziemiająca powinna posiadać przyspawane wypusty z płaskownika o takim samym przekroju. Wypusty muszą być umieszczone w pobliżu urządzeń w celu połączenia części przewodzących dostępnych z główną szyną uziemiającą. Wypusty do podpięcia uziemiaczy przenośnych należy umieścić:
- a) przy drzwiach wejściowych do komory transformatorowej,
 - b) przy rozdzielnic niskiego napięcia,
 - c) przy rozdzielnic średniego napięcia,
 - d) w sposób umożliwiający podłączenie standardowych uziemiaczy.
9. Uchwyty do zakładania uziemiaczy montowane na szynach w rozdzielnic SN i przy rozłączniku głównym w rozdzielnic nN, powinny być zabudowane w sposób umożliwiający założenie przenośnych uziemiaczy za pomocą sprzętu elektroizolacyjnego (drażków), tzn. nie powinny być montowane w jednej linii.
10. Połączenia przewodów ochronnych z główną szyną uziemiającą należy wykonać:
- a) dla przewodów LY – jedną śrubą M10 do wypustu z płaskownika,
 - b) dla płaskownika FeZn – dwoma śrubami M10 do wypustu z płaskownika.
11. Główna szyna uziemiająca nie musi być domknięta (w obrębie drzwi wejściowych).
12. Główna szyna uziemiająca oraz wszystkie elementy łączące poszczególne elementy stacji z główną szyną uziemiającą powinny być oznaczone kolorem żółto-zielonym.
13. Szyna (bednarka) stanowiąca uziemienie robocze punktu neutralnego transformatora powinna być pomalowana na kolor niebieski.

4.1.5. Oznakowanie i opisy

Stacja transformatorowej wewnętrznej SN/nN powinna być oznakowana tablicami ostrzegawczymi.

Na drzwiach wejściowych do rozdzielni SN należy zamontować tablicę z oznaczeniem numeru eksploatacyjnego stacji.

Drzwi wejściowe należy w sposób czytelny opisać: „komora transformatorowa”, „rozdzielnia SN”, „rozdzielnia nN”, itp.

Wewnątrz stacji transformatorowej wewnętrznej SN/nN powinien znajdować się schemat ideowy stacji zawierający w szczególności informacje dotyczące numeracji oraz opisów pól SN i nN, wartości zabezpieczeń obwodów nN. Schemat powinien być wykonany w postaci wydruku trwale zabezpieczonego (np. zafoliowanego) i umieszczony w widocznym miejscu w pomieszczeniach rozdzielni SN i nN.

W polu transformatorowym SN - numer pola oraz napis „pole transformatorowe”.

W polu liniowym SN powinien znajdować się numer pola wraz z opisem określającym relację kabla zasilającego.

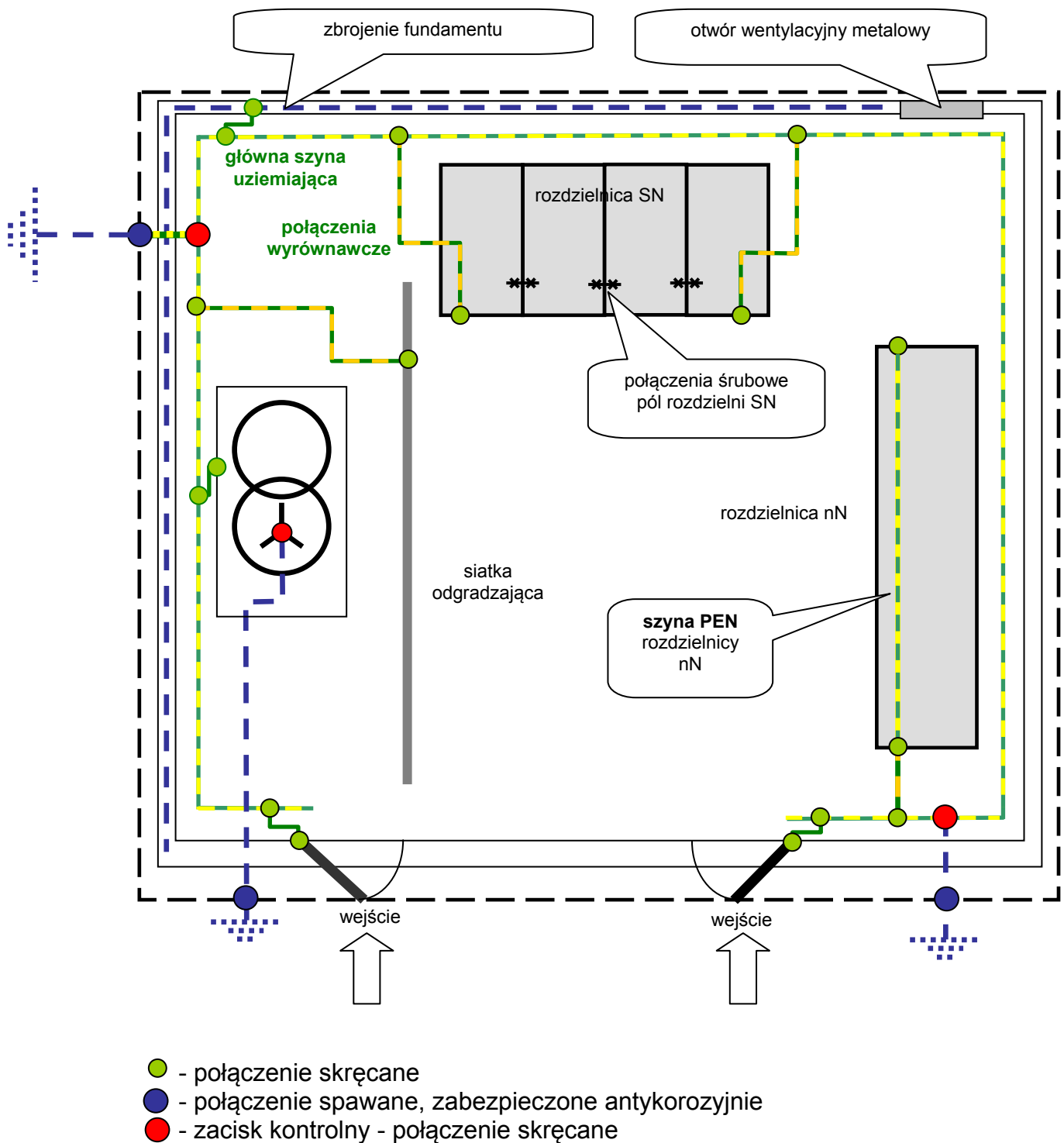
Na urządzeniach zabezpieczających nN poszczególne obwody (rozłączniko-bezpieczniki, podstawy bezpiecznikowe lub bezpieczniki instalacyjne stosowane jako zabezpieczenie obwodów oświetleniowych) lub bezpośrednio przy nich należy umieszczać informację dotyczącą numeru, nazwę zasilanego obwodu oraz wartość prądu znamionowego wkładki bezpiecznikowej. W przypadku braku możliwości umieszczenia opisów na lub przy urządzeniach zabezpieczających obwody, dopuszcza się umieszczenie tych informacji na wyprowadzeniach przewodów/kabli z urządzeń zabezpieczających poszczególne obwody, w tym przypadku opis na kablu należy uzupełnić o wielkość wkładki. Wówczas opis z informacją o numerze, nazwie wyprowadzonego obwodu oraz wartość znamionowej wkładki bezpiecznikowej powinien być umieszczony na tabliczce przymocowanej do jednej z żył fazowych zasilanego obwodu.

5. Dokumenty związane

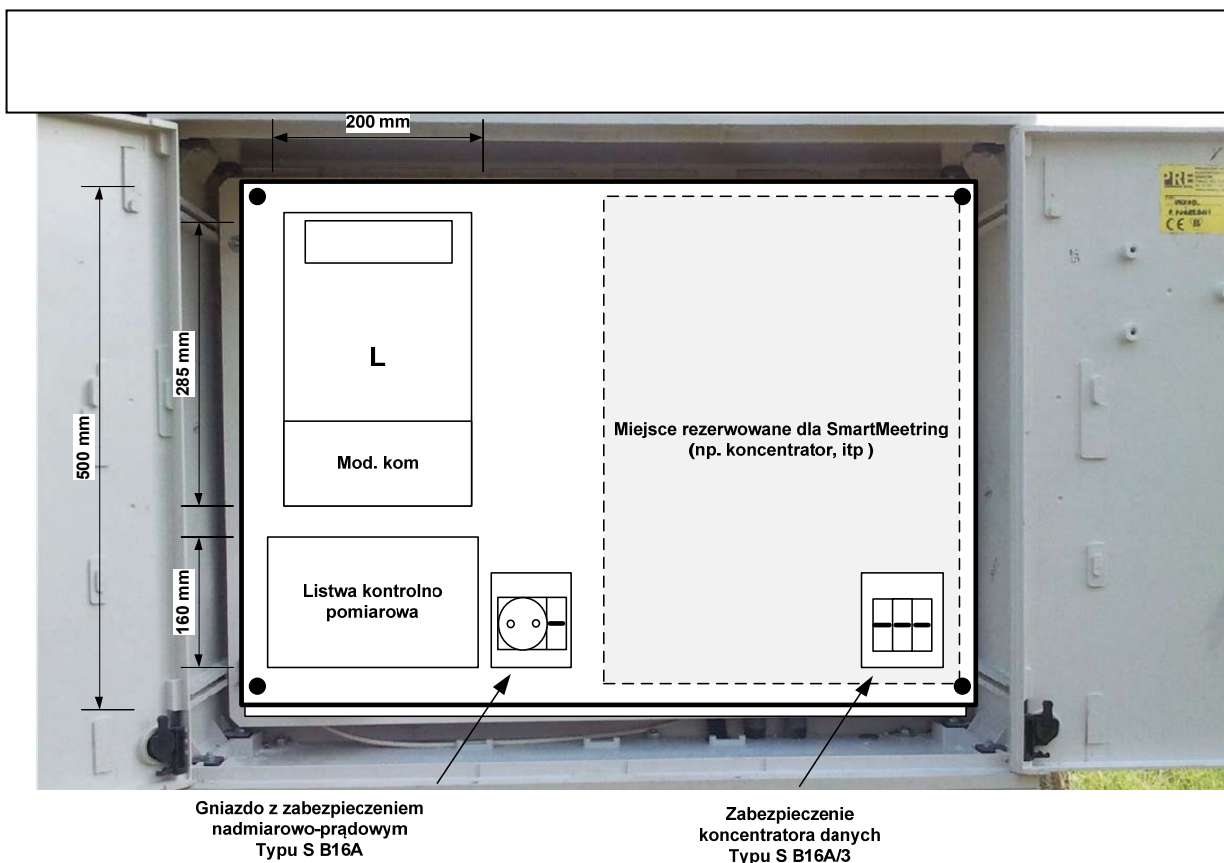
1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 roku, Nr 75, poz. 690 z późn. zm.);
2. PN-EN 746-5:2003 Urządzenia przemysłowe do procesów cieplnych – Część 5: Szczególne wymagania bezpieczeństwa dla urządzeń do procesów cieplnych w kąpielach solnych;
3. PN-E-05115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV;
4. PN-EN 60694:2004 Postanowienia wspólne dotyczące norm na wysokonapięciową aparaturę rozdzielczą i sterowniczą; Norma europejska EN 60694:1996 wraz ze zmianami: A1:2000 i A2:2001;
5. PN-EN 60298:2000 Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcia znamionowe powyżej 1kV do 52 kV włącznie. Norma europejska EN 60298:1996, lub PN-EN 62271-200:2007 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie. Norma europejska EN 62271- 200:2004;
6. PN-EN 62271-202:2007 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza - Część 202: Stacje transformatorowe prefabrykowane wysokiego napięcia na niskie napięcie. Norma europejska EN 62271-202:2007
7. PN-EN 60439-1:2003/A1:2006 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu. Norma europejska EN 60439:1999/A1:2004 + AC1:2004.

8. PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP), Norma Europejska EN 60529:1991+A1:2000.
9. PN-E 05115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV. Dokument zharmonizowany HD 637S1:1999.

Rysunek 1 Przykładowe wykonanie uzimienia stacji wewnętrznej SN.



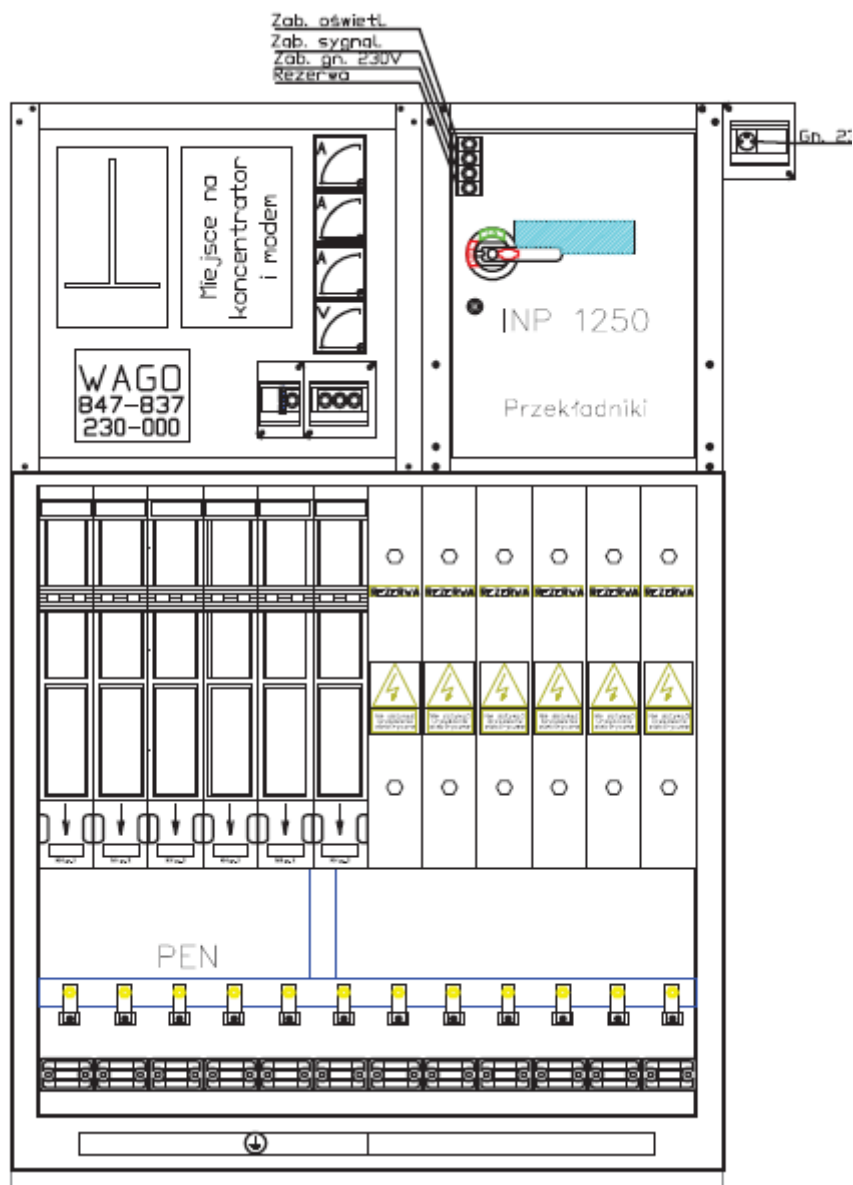
Rysunek 2 Przykład skrzynki z pomiarem bilansowym (wymiary 800x600).



Rysunek 3 Przykładowe przekładniki prądowe zabudowywane na stacji.



Rysunek 4 Przykładowa rozdzielnica nN z miejscem na zabudowę układu do bilansowania.



Rysunek 5 Przykładowy schemat ideowy podłączenia licznika bilansującego – pomiar półpośredni.

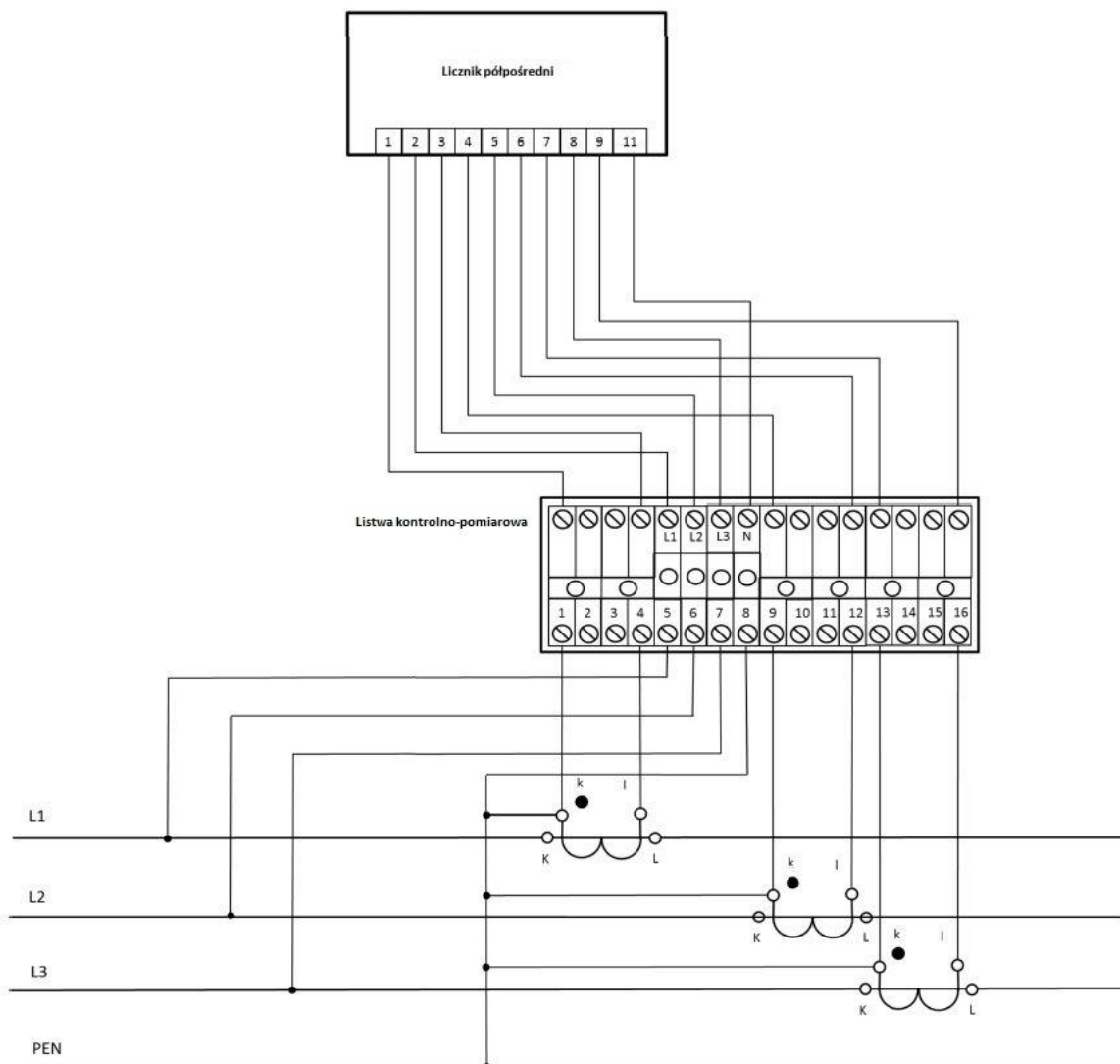


Tabela 1 Dobór przekładników prądowych dla układu do bilansowania zużycia energii na stacji transformatorowej SN/nN do mocy zainstalowanego transformatora SN/nN.

		Zalecane	Dopuszczone
		Przekładniki prądowe dedykowane dla układów bilansujących w stacjach transformatorowych	
Klasa dokładności przekładnika		0,2s	0,2 lub 0,5S
Moc znamionowa przekładnika		≤ 5VA	≤ 5VA
Współczynnik bezpieczeństwa przekładnika FS		5	5
Moc Transformatora [kVA]	Prąd znamionowy [A]	prąd pierwotny/prąd wtórny	
40	63	150/5	75/5
50	72		150/5
63	94		
75	108		
100	144		
125	180	600/5	
160	250		
200	288		
250	361		
315	454		
400	576	1000/5	1000/5
500	720		
630	940		