
Układy pomiarowe energii elektrycznej

Standard w sieci dystrybucyjnej
Enea Operator sp. z o.o.



Uchwałą nr 179/2022, zmienioną Uchwałą nr 7/2024,
Zarządu ENEA Operator sp. z o.o.
zatwierdzono do stosowania
z dniem 02.04.2024 r.

Opracowanie zastępuje wersję nr 05.2022 zatwierdzoną
Uchwałą nr 179/2022 Zarządu ENEA Operator sp. z o.o.

*Rada Techniczna ENEA Operator sp. z o.o.
Przewodniczący*

Łukasz Piasek

Wersja 05.2022 - 2

Wszelkie prawa do dokumentu przysługują ENEA Operator sp. z o.o. i podlegają ochronie prawnej przewidzianej przepisami prawa, w szczególności przepisami ustawy z dnia 04 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych.

Użytkownik obowiązany jest do poszanowania praw autorskich pod rygorem odpowiedzialności cywilnoprawnej oraz karnej wynikającej z przepisów prawa polskiego.

Spis treści

1. WPROWADZENIE	3
2. ZAKRES OPRACOWANIA	3
3. DEFINICJE	3
4. NORMY I PRZEPISY	4
5. WYMAGANIA OGÓLNE DLA UKŁADÓW POMIAROWYCH ENERGII ELEKTRYCZNEJ	7
5.1 Ogólne wymagania.....	7
5.2 Układy pomiarowe półpośrednie i pośrednie.....	8
6. STANDARDY W ZAKRESIE WŁASNOŚCI ELEMENTÓW UKŁADÓW POMIAROWO – ROZLICZENIOWYCH	10
6.1 Odbiorcy zakwalifikowani do III, IV, V grupy przyłączeniowej oraz VI grupy przyłączeniowej ubiegający się o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym niższym niż 1 kV.....	10
6.2 Odbiorcy zakwalifikowani do II oraz VI grupy przyłączeniowej ubiegający się o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV.....	10
6.3 Wytwórcy z wyłączeniem III grupy przyłączeniowej oraz mikroinstalacji	10
6.4 Wytwórcy III grupy przyłączeniowej z wyłączeniem mikroinstalacji.....	10
6.5 Mikroinstalacje.....	10
7. UKŁADY POMIAROWE ENERGII ELEKTRYCZNEJ	11
8. UKŁADY POMIAROWE ENERGII ELEKTRYCZNEJ - BEZPOŚREDNIE	11
8.1 Lokalizacja układu pomiarowo-rozliczeniowego.....	11
9. UKŁADY POMIAROWE ENERGII ELEKTRYCZNEJ - PÓŁPOŚREDNIE	12
9.1 Zakres stosowania	12
9.2 Lokalizacja układu pomiarowego	12
9.3 Wymagania dla przedziału pomiarowego	12
10. UKŁADY POMIAROWE ENERGII ELEKTRYCZNEJ – POŚREDNIE	12
10.1 Lokalizacja układu pomiarowego energii elektrycznej:	12
10.2 Wyposażenie przedziału pomiarowego w instalacji odbiorcy/wytwórcy (rozdzielni 110 kV Klienta (nie będącej własnością ENEA Operator sp. z o.o.)).....	13
10.3 Wyposażenie szafy pomiarowej w nastawni stacji transformatorowej 110kV/SN rozdzielni sieciowej 110kV.....	13
11. PRZEKŁADNIKI POMIAROWE	14
11.1 Przekładniki prądowe	14
11.2 Przekładniki napięciowe	15
12. LICZNIKI ENERGII ELEKTRYCZNEJ	16
13. MONITORING POBORU ENERGII ELEKTRYCZNEJ I MOCY PRZEZ ODBIORCÓW	16
14. ZABEZPIECZENIE UKŁADÓW POMIAROWYCH ENERGII PRZED DOSTĘPEM OSÓB NIEUPRAWNIONYCH	16
15. GWARANCJE	16
16. ZASTOSOWANIE INNYCH ROZWIĄZAŃ	17
ZAŁĄCZNIK – KONFIGURATOR UKŁADÓW POMIAROWYCH ENERGII ELEKTRYCZNEJ	18

1. WPROWADZENIE

Standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator sp. z o.o. dla układów pomiarowych energii elektrycznej dotyczy nowych i modernizowanych punktów pomiaru energii elektrycznej (PPE) podmiotów ubiegających się o przyłączenie i przyłączonych do sieci ENEA Operator sp. z o.o.

Dokumentacje projektowe obejmujące układy pomiarowe energii elektrycznej w instalacjach odbiorców powinny być uzgadniane w Wydziałach Układów Pomiarowych.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie określa standardy dotyczące układów pomiarowych energii elektrycznej na obszarze działania ENEA Operator sp. z o.o., dla wszystkich poziomów napięć.

Opracowanie dotyczy nowo zabudowywanych układów pomiarowych energii elektrycznej oraz modernizowanych po dokonaniu oceny możliwości i zasadności zastosowania ustalonego standardu w konkretnym przypadku po dacie zatwierdzenia do stosowania niniejszego dokumentu.

3. DEFINICJE

Granica stron – miejsce dostarczania energii, punkt w sieci, do którego przedsiębiorstwo energetyczne dostarcza energię elektryczną, w określony w umowie o przyłączenie do sieci albo w umowie o świadczenie usług dystrybucji energii elektrycznej, albo w umowie kompleksowej, będący jednocześnie miejscem jej odbioru

Instalacja odbiorcy (wytwórcy) – wewnętrzna instalacja zasilająca wraz z odpowiednią instalacją odbiorczą (wytwórczą)

Instalacja odbiorcza (wytwórcza) – instalacja i urządzenia elektryczne, znajdujące się za układem pomiarowo-rozliczeniowym odpowiednio dla odbiorcy lub wytwórcy

Instalacja podmiotu przyłączanego – odpowiednio instalacja odbiorcy lub instalacja wytwórcy

Miejsce przyłączenia - punkt w sieci, w którym przyłączy łączy się z siecią

Mikroinstalacja – instalacja odnawialnego źródła energii o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 50kW, przyłączona do sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym niższym niż 110kV albo o mocy osiągalnej cieplnej w skojarzeniu nie większej niż 150kW, w której łączna moc zainstalowana elektryczna jest nie większa niż 50kW

Obiekt nowo przyłączany – obiekt nie przyłączony do sieci (brak przyłącza)

Obwód przedlicznikowy – instalacja doprowadzająca energię elektryczną do licznika

Odbiorca – każdy kto otrzymuje lub pobiera energię elektryczną na podstawie umowy z przedsiębiorstwem energetycznym

OSD - Operator Systemu Dystrybucyjnego

Przyłącze – odcinek lub element sieci służący do połączenia urządzeń, instalacji lub sieci podmiotu, dostosowany do mocy przyłączeniowej, z pozostałą częścią sieci przedsiębiorstwa energetycznego świadczącego na rzecz podmiotu przyłączanego usługę przesyłania lub dystrybucji energii elektrycznej

Sieć elektroenergetyczna – zespół połączonych wzajemnie linii i stacji elektroenergetycznych przeznaczonych do przesyłania i rozdzielania energii elektrycznej

Słup w linii napowietrznej SN z układem pomiarowo-rozliczeniowym energii elektrycznej oraz układem telemechaniki – punkt z którego energia jest dostarczana do/z instalacji odbiorczej (wytwórczej), służący do przyłączania instalacji do sieci dystrybucyjnej średniego napięcia, z układem pomiarowym energii elektrycznej i układem telemechaniki

Słup w linii napowietrznej SN z układem pomiarowo-rozliczeniowym energii elektrycznej – punkt z którego energia jest dostarczana do/z instalacji odbiorczej (wytwórczej), służący do przyłączania instalacji do sieci dystrybucyjnej średniego napięcia, z układem pomiarowym energii elektrycznej

System pomiarowy ENEA Operator sp. z o.o. – definicja z ustawy Prawo Energetyczne pkt. 70 – system zdalnego odczytu, liczniki zdalnego odczytu wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną skomunikowane z tym systemem zdalnego odczytu oraz liczniki konwencjonalne, służący do przetwarzania danych pomiarowych w celu ich przekazania do centralnego systemu informacji rynku energii.

Szafa pomiarowa – szafa wyposażona w układ pomiarowy energii elektrycznej dla odbiorcy końcowego

Układy pomiarowe energii elektrycznej - układ pomiarowo-rozliczeniowy podstawowy, układ pomiarowo-rozliczeniowy rezerwowy, układ pomiarowo-rozliczeniowy równoważny lub układ pomiarowo-kontrolny (zgodne z obowiązującą Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej [3])

Wytwórca – podmiot posiadający źródło wytwórcze energii elektrycznej, w tym podmiot posiadający małą instalację – nie obejmuje mikroinstalacji

Zabezpieczenie przedlicznikowe – zabezpieczenie zainstalowane najbliżej układu pomiarowego energii elektrycznej od strony sieci dystrybucyjnej ENEA Operator sp. z o.o. i przez niego zaplombowane

Złącze kablowe nn z układem pomiarowo-rozliczeniowym energii elektrycznej (złącze kablowe-pomiarowe) – zgodnie ze standardem [8]

Złącze kablowe SN z układem pomiarowo-rozliczeniowym energii elektrycznej – punkt z którego energia jest dostarczana do/z instalacji odbiorczej (wytwórczej), służący do przyłączania instalacji do sieci dystrybucyjnej średniego napięcia i pomiaru energii elektrycznej

Złącze pomiarowe SN z układem pomiarowo-rozliczeniowym pośrednim – element sieci zawierający pośredni układ pomiarowy energii elektrycznej.

4. NORMY I PRZEPISY

Dokument uwzględnia, w szczególności następujące podstawowe materiały normatywne i regulacje:

- [1] Ustawa Prawo Energetyczne Dz.U. 2017 poz. 220 z późn. zm.

- [2] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz. U. 2007 nr 93, poz. 623)
- [3] Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej - obowiązująca w ENEA Operator sp. z o.o.
- [4] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 7 stycznia 2008r. w sprawie wymagań, którym powinny odpowiadać liczniki energii elektrycznej czynnej prądu przemiennego oraz szczegółowego zakresu badań i sprawdzeń wykonywanych podczas kontroli metrologicznej tych przyrządów pomiarowych (Dz. U. Nr 11, poz. 63)
- [5] Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 2 czerwca 2016 w sprawie wymagań dla przyrządów pomiarowych Dz.U. 2016 poz. 815
- [6] Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Finansów z 13 kwietnia 2017 r. w sprawie prawnej kontroli metrologicznej przyrządów pomiarowych (Dz. U. 2017 poz. 969)
- [7] Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2012r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690, z późn. zmianami)
- [8] Obowiązujące standardy w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator sp. z o.o.
- [9] PN-EN 61869-3 Przekładniki część 3: Wymagania szczegółowe dotyczące przekładników napięciowych indukcyjnych
- [10] PN-EN 61869-2 Przekładniki część 2: Wymagania szczegółowe dotyczące przekładników prądowych
- [11] PN-EN 62052-11:2006 Urządzenia do pomiarów energii elektrycznej (prądu przemiennego) Wymagania ogólne, badania i warunki badań. Część 11 Urządzenie do pomiarów.
- [12] PN-EN 62053-21:2006 Urządzenia do pomiarów energii elektrycznej (prądu przemiennego) Wymagania szczegółowe. Część 21: Liczniki statyczne energii elektrycznej (klas 1 i 2).
- [13] PN-EN 62053-22:2006 Urządzenia do pomiarów energii elektrycznej (prądu przemiennego) Wymagania szczegółowe. Część 22: Liczniki statyczne energii elektrycznej (klas 0,2s i 0,5s).
- [14] PN-EN 62053-23:2006 Urządzenia do pomiarów energii elektrycznej (prądu przemiennego) Wymagania szczegółowe. Część 23: Liczniki statyczne energii biernej (klas 2 i 3).
- [15] PN-EN 60228 Żyły przewodów i kabli
- [16] PN-EN 50470-1:2008 Urządzenie do pomiarów energii elektrycznej (prądu przemiennego). Część 1: Wymagania ogólne, badania i warunki badań. Urządzenia do pomiarów (klas A i B).
- [17] PN-EN 50470-2:2008 Urządzenie do pomiarów energii elektrycznej (prądu przemiennego). Część 2: Wymagania

szczegółowe Liczniki elektromechaniczne energii czynnej (klas A i B).

- [18]** PN-EN 62053-11:2006 Urządzenia do pomiarów energii elektrycznej (prądu przemiennego) -- Wymagania szczegółowe -- Część 11: Liczniki elektromechaniczne energii czynnej (klas 0,5, 1 i 2)
- [19]** PN-93/E06504 Liczniki energii elektrycznej. Liczniki indukcyjne energii czynnej prądu przemiennego klasy 0,5, 1 i 2
- [20]** PN-EN 61386-1 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów.
- [21]** PN-HD 308 S2 Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych
- [22]** Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/65/UE z dnia 8 czerwca 2011 r. w sprawie ograniczenia stosowania niektórych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym,
- [23]** Dyrektywa Delegowana Komisji (UE) 2015/863 z dnia 31 marca 2015 r. zmieniająca załącznik II do dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/65/UE w odniesieniu do wykazu substancji objętych ograniczeniem
- [24]** Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/30/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do kompatybilności elektromagnetycznej
- [25]** Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/35/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępnienia na rynku sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia

Korzystając z niniejszego Standardu należy każdorazowo sprawdzić aktualność przepisów i norm oraz uwzględnić postanowienia zawarte w najnowszych wydaniach. W przypadku przywołanych powyżej norm zawierających datę, należy każdorazowo uwzględniać postanowienia w nich zawarte. Jeżeli w jakimkolwiek punkcie wymagania niniejszego Standardu są ostrzejsze, aniżeli wymagania zawarte w najnowszych wydaniach przytoczonych powyżej przepisów i norm lub w ich zastąpieniach, to należy stosować się do wymagań określonych w Standardzie.

Wszystkie urządzenia techniczne należące do układów pomiaru energii elektrycznej, należy projektować i budować zgodnie z przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, oraz zasadami współczesnej wiedzy technicznej.

Wykonawca robót budowlano - montażowych zobowiązany jest do realizacji instalacji zgodnie z dokumentacją projektową i we współpracy służb ENEA Operator sp. z o.o. Wszystkie przewidziane do zabudowy urządzenia i wyroby budowlane powinny spełniać wymagania Polskich Norm i Norm wskazanych w niniejszym Standardzie, posiadać wymagane prawem certyfikaty oraz gwarancje producenta i powinny być dopuszczone do stosowania zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Poprzez słowa „powinien” lub „należy” użyte w niniejszym Standardzie należy rozumieć „musi” lub „wymaga się”.

5. WYMAGANIA OGÓLNE DLA UKŁADÓW POMIAROWYCH ENERGII ELEKTRYCZNEJ

5.1 Ogólne wymagania

1. W przypadku podmiotów przyłączanych do sieci elektroenergetycznej, układ pomiarowy energii elektrycznej winien być zlokalizowany w miejscu określonym w warunkach przyłączenia do sieci elektroenergetycznej.
2. Lokalizacja złącza kablowego, słupa SN lub szafy kablowej z układem pomiarowym energii elektrycznej lub tablicy/szafy/złącza pomiarowego powinna zapewniać nieograniczony i bezpieczny dostęp do układu pomiarowego energii elektrycznej.
3. W budynkach wielolokalowych układy pomiarowe energii elektrycznej należy umieszczać jak najbliżej miejsca dostarczania energii poza lokalami w zamykanych szafkach lub pomieszczeniach technicznych.
4. Wszystkie elementy wchodzące w skład układu pomiarowo – rozliczeniowego oraz elementy szaf pomiarowych znajdujące się pod napięciem należy instalować na wysokości co najmniej 30 cm od poziomu posadzki, w przypadku pomieszczeń w których występuje zagrożenie wystąpienia wody (zalania) na wysokości minimum 50 cm.
5. Układu pomiarowego energii elektrycznej nie należy umieszczać w miejscach, gdzie mogą wystąpić drgania mechaniczne i/lub emisja hałasu powyżej dopuszczalnego poziomu oraz szkodliwe oddziaływania pola elektromagnetycznego.
6. Wszystkie urządzenia od granicy stron/własności do układu pomiarowego energii elektrycznej włącznie, powinny być zabezpieczone przed dostępem osób nieuprawnionych i przystosowane do plombowania. Plombowanie musi umożliwić zabezpieczenie przed: zmianą parametrów lub nastaw urządzeń wchodzących w skład układu pomiarowego oraz ingerencją powodującą zafałszowanie jego wskazań.
7. W miejscu zabudowy układu pomiarowego energii elektrycznej (bezpośredni, półpośredni) należy zapewnić czytelny i trwały opis zabezpieczenia przedlicznikowego oraz tablicy licznikowej w celu prawidłowej identyfikacji.
8. Liczniki energii elektrycznej należy instalować w szafach lub na przygotowanych do tego celu tablicach licznikowych, które powinny:
 - a) posiadać minimalne wymiary przedziału dla jednego licznika bezpośredniego szer./wys./gł. 24 cm/38 cm/20 cm (wolnej przestrzeni) - tablica licznikowa nie może zachodzić za rant szafki,
 - b) umożliwiać montaż i demontaż układu pomiarowego bez naruszania samej konstrukcji,
 - c) umożliwiać plombowanie,
 - d) być umieszczone na ścianach lub konstrukcjach sztywnych, nienarażonych na drgania, w położeniu pionowym,
 - e) być tak umieszczone, aby pole odczytowe licznika energii elektrycznej znajdowało się na wysokości:
 - w układach pomiarowych zainstalowanych w złączach i szafach kablowo-pomiarowych, wolnostojących posadowionych w gruncie, min. 48 cm od niwelacyjnego poziomu gruntu (dolna krawędź tablicy licznikowej TL-3 na wysokości min. 29 cm od poziomu posadowienia złącza/szafy kablowo-pomiarowej).

- w pozostałych przypadkach 80÷180 cm od niwelacyjnego poziomu gruntu,
- f) być wykonane jedynie w taki sposób, aby demontaż lub wymiana tablicy licznikowej/konstrukcji z tablicą licznikową, była możliwa tylko po demontażu licznika energii elektrycznej.
 - g) umożliwiać transmisję danych pomiarowych do systemu pomiarowego ENEA Operator sp. z o.o. z wykorzystaniem usług transmisji danych w technologiach GSM z układu pomiarowo- rozliczeniowego .

5.2 Układy pomiarowe półpośrednie i pośrednie

1. Układy należy wykonać jako trójsystemowe, czteroprzewodowe (obwody napięciowe pomiaru energii) i sześcioprzewodowe (obwody prądowe pomiaru energii),
2. Trasy prowadzenia wtórnych obwodów pomiarowych od przekładników pomiarowych do tablicy/szafy licznikowej powinny być jak najkrótsze.
3. Pomiar napięcia w pośrednich i półpośrednich układach pomiarowych energii elektrycznej (których właścicielem jest ENEA Operator sp. z o.o.) należy wprowadzać z przed przekładników prądowych (patrząc od strony zasilania)
4. Obwody wtórne wykonane przewodami jednożyłowymi oraz wielożyłowymi należy prowadzić w osłonach po wyznaczonych trasach tak, aby nie narażać izolacji na uszkodzenie oraz w sposób chroniący przed dostępem osób trzecich.
5. Obwody wtórne należy wykonać za pomocą przewodów z żyłami roboczymi miedzianymi o przekroju:
 - a) dla obwodów napięciowych – nie mniejszym niż 1,5 mm², o izolacji roboczej ≥ 750 V
 - b) dla obwodów prądowych – nie mniejszym niż 2,5 mm², o izolacji roboczej ≥ 750 V
6. W tablicach/szafach należy stosować przewody o żyłach miedzianych wykonanych w postaci drutu lub linki (min. kl. 2), a w połączeniach elementów konstrukcyjnych uchylnych wyłącznie linki kl. 5 lub kl. 6 (końcówki linek zaprasowane tulejkami).
7. Do realizacji obwodów wtórnych poza tablicą/szafą pomiarową należy stosować kable o żyłach roboczych miedzianych, na napięcie robocze 0,6/1 kV. Obwody napięciowe i prądowe należy prowadzić oddzielnymi kablami.
8. Kolorystyka przewodów:
 - a) zalecane, aby obwody prądowe i napięciowe w każdej fazie były tego samego koloru,
 - b) przewód N – niebieski,
 - c) przewód PE - kolor żółto-zielony.

W każdym przypadku należy stosować oznaczniki końcówek przewodów/kabli celem prawidłowej identyfikacji żył.

9. Przewody/kable obwodów pomiarowych w przestrzeniach otwartych bez osłon rurowych nie mogą być prowadzone wspólnie z obwodami instalacji odbiorczej (wytwórczej).
10. Obwody przedlicznikowe i obwody pomiarowe nie mogą być prowadzone pod wspólnymi osłonami z obwodami instalacji odbiorczej (wytwórczej).

11. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne obwody pomiarowe prowadzi się w dedykowanych do tego osłonowych rurach przepustowych z tworzyw sztucznych.
12. W miejscach wprowadzenia obwodów na tablice licznikowe, przewody/kable do tablic wprowadzać przez dławiki kablowe lub przepusty kablowe. Przewody/kable powinny być tak prowadzone, aby nie były narażane na uszkodzenia mechaniczne.
13. Obwody wtórne przekładników pomiarowych z licznikami należy łączyć za pośrednictwem listw(y) kontrolno-pomiarowej.
Listwa kontrolno-pomiarowa:
 - a) minimum 16 – polowa, wykonana w sposób umożliwiający zakrycie przezroczystą osłoną przystosowaną do oplombowania,
 - b) o znamionowym napięciu izolacji min. 500 V,
 - c) wyposażona w jednofazowe zabezpieczenia topikowe obwodów napięciowych (za zgodą ENEA Operator sp. z o.o. w wykonaniach specjalnych, dopuszcza się zabezpieczanie obwodów napięciowych oddzielnym zabezpieczeniem z wkładkami topikowymi. Zabezpieczenie przystosowane do oplombowania)
 - d) umożliwiająca zwieranie i rozwieranie torów prądowych oraz załączanie i odłączanie obwodów napięciowych,
 - e) wyposażona w gniazda umożliwiające podłączenie aparatury kontrolno-pomiarowej (np. licznik wzorcowy, analizator obwodów trójfazowych),
 - f) w przypadku zastosowania listwy z zaciskami sprężynowymi należy stosować zasadę jeden zacisk – jedna końcówka.
14. Przyłączanie przyrządów do uzwojeń wtórnych pomiarowych przekładników prądowych i napięciowych należy wykonać zgodnie z IRiESD **[3]**.
15. Zabezpieczenie pomiarowych obwodów napięciowych należy wykonać dla:
 - a) układów pośrednich na napięciu WN po stronie wtórnej uzwojenia przekładników napięciowych przez zastosowanie wkładek topikowych o charakterystyce szybkiej lub ultraszybkiej i prądzie znamionowym z zakresu od 2 A do 6 A,
 - b) układów pośrednich na napięciu SN:
 - po stronie pierwotnej uzwojenia przekładników napięciowych przez zastosowanie wkładek topikowych o prądzie znamionowym z zakresu od 0,3 A do 0,8 A,
 - po stronie wtórnej uzwojenia przekładników napięciowych przez zastosowanie wkładek topikowych o charakterystyce szybkiej lub ultraszybkiej i prądzie znamionowym z zakresu od 2 A do 6 A,
 - w przypadku układów pomiarowych napowietrznych oraz w rozdzielnicach małogabarytowych wewnętrznych w uzgodnieniu z ENEA Operator sp. z o.o. dopuszcza się brak zabezpieczeń po stronie pierwotnej przekładników napięciowych,
 - c) układów półpośrednich przez zastosowanie wkładek topikowych o charakterystyce szybkiej lub ultraszybkiej i prądzie znamionowym z zakresu od 2 A do 6 A.
16. Obwody pomiarowe winny być wykonane przewodami jednolitymi (bez zbędnych połączeń). W szczególnych i uzasadnionych technicznie przypadkach dopuszcza się zastosowanie listew pośredniczących przystosowanych do plombowania.

17. Zaciski wtórne przekładników należy bezwzględnie uziemiać. W przekładnikach prądowych należy uziemiać początki uzwojeń wtórnych, w napięciowych - punkt gwiazdowy połączonych uzwojeń pierwotnych i wtórnych. Przewody uziemiające należy przyłączać do uziemienia lub uziemionej szyny PEN.

6. STANDARDY W ZAKRESIE WŁASNOŚCI ELEMENTÓW UKŁADÓW POMIAROWO – ROZLICZENIOWYCH

Dla nowo przyłączanych odbiorców oraz wytwórców ustala się następujące standardy w zakresie własności elementów układów pomiarowo - rozliczeniowych:

W przypadku odbiorcy, który jest jednocześnie wytwórcą standardy w zakresie własności elementów układów pomiarowo – rozliczeniowych należy stosować jak dla odbiorcy.

6.1 Odbiorcy zakwalifikowani do III, IV, V grupy przyłączeniowej oraz VI grupy przyłączeniowej ubiegający się o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym niższym niż 1 kV.

Układ pomiarowo–rozliczeniowy oraz w przypadku jego zastosowania układ transmisji danych, stanowi własność ENEA Operator sp. z o.o.

6.2 Odbiorcy zakwalifikowani do II oraz VI grupy przyłączeniowej ubiegający się o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV.

1. W przypadku lokalizacji układu pomiarowo–rozliczeniowego w sieci stanowiącej własność ENEA Operator sp. z o.o. – układ pomiarowo-rozliczeniowy oraz układ transmisji danych, stanowi własność ENEA Operator sp. z o.o.,
2. W przypadku lokalizacji układu pomiarowo-rozliczeniowego w instalacji odbiorcy – liczniki wraz z układem transmisji danych stanowią własność ENEA Operator sp. z o.o., natomiast przekładniki oraz pozostałe elementy układu pomiarowo-rozliczeniowego wraz z układem połączeń obwodów wtórnych stanowią własność Odbiorcy.

6.3 Wytwórcy z wyłączeniem III grupy przyłączeniowej oraz mikroinstalacji

1. W przypadku lokalizacji układu pomiarowo–rozliczeniowego w sieci stanowiącej własność ENEA Operator sp. z o.o. – układ pomiarowo-rozliczeniowy oraz układ transmisji danych, stanowi własność ENEA Operator sp. z o.o.
2. W przypadku lokalizacji układu pomiarowo-rozliczeniowego w instalacji wytwórcy – liczniki wraz z układem transmisji danych stanowią własność ENEA Operator sp. z o.o., natomiast przekładniki oraz pozostałe elementy układu pomiarowo-rozliczeniowego wraz z układem połączeń obwodów wtórnych stanowią własność Wytwórcy.

6.4 Wytwórcy III grupy przyłączeniowej z wyłączeniem mikroinstalacji

Układ pomiarowo–rozliczeniowy oraz układ transmisji danych stanowi własność ENEA Operator sp. z o.o.

6.5 Mikroinstalacje

Układ pomiarowo–rozliczeniowy stanowi własność ENEA Operator sp. z o.o.

7. UKŁADY POMIAROWE ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Tablica 1. Przydział mocy.

Lp.	Poziom napięcia, do którego przyłączony jest obiekt	Moc przyłączenia	Układ pomiarowy energii elektrycznej	Miejsce zainstalowania układu pomiarowego energii elektrycznej
1	0,4 kV	Do 40 kW (*)	Bezpośredni	Odpowiednio wg pkt. 8
2	0,4 kV	Powyżej 40 kW	Półpośredni	Odpowiednio wg pkt. 9
3	SN i wyżej		Pośredni	Złącze kablowe SN z układem pomiarowo-rozliczeniowym energii elektrycznej, złącze pomiarowe SN z układem pomiarowo-rozliczeniowym pośrednim, słupy SN w linii napowietrznej z układem pomiarowo – rozliczeniowym pośrednim (**), pole WN w stacji transformatorowej 110 kV/SN, rozdzielni sieciowej 110 kV, pole SN w stacji transformatorowej 110 kV/SN, pole WN w rozdzielni 110 kV Klienta (nie będącej własnością ENEA Operator sp. z o.o.)

(*) Instalacje z zabezpieczeniem przedlicznikowym o prądzie znamionowym do 63 A.

(**) Przekładniki prądowe o przekładni maksymalnej 50-100/5 kl. 0,2S zgodnie z tabelą 5B.

8. UKŁADY POMIAROWE ENERGII ELEKTRYCZNEJ - BEZPOŚREDNIE

8.1 Lokalizacja układu pomiarowo-rozliczeniowego

- Budownictwo jednorodzinne i obiekty indywidualnego przeznaczenia:
 - na zewnątrz budynku,
 - w linii ogrodzenia na terenie nieruchomości przyłączanego podmiotu lub w pasie przynależnym do ogólnie dostępnego ciągu komunikacyjnego dla przyłączy kablowych.
- Budownictwo wielorodzinne i obiekty usługowo-handlowe zgodnie z uzgodnioną dokumentacją:
 - na zewnątrz budynku,
 - zbiorczo w budynku w wydzielonym pomieszczeniu technicznym,
 - zbiorczo w miejscu ogólnodostępnym.

W układach pomiarowych zlokalizowanych poza granicą stron, należy przewidzieć osobne przedziały dla zabezpieczeń przedlicznikowych i oddzielne przedziały dla liczników energii elektrycznej.

Wszystkie lokalizacje powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami i ingerencją osób niepowołanych, w każdej chwili dostępne dla Odbiorcy i upoważnionych przedstawicieli ENEA Operator sp. z o.o. oraz umożliwiać transmisję danych pomiarowych do systemu pomiarowego ENEA Operator sp. z o.o. z wykorzystaniem

usług transmisji danych w technologiach GSM z układu pomiarowo- rozliczeniowego zgodnie ze standardami [8].

9. UKŁADY POMIAROWE ENERGII ELEKTRYCZNEJ - PÓŁPOŚREDNIE

9.1 Zakres stosowania

1. Zgodnie z punktem 7 niniejszego opracowania, Tabela 1, pkt 2.

9.2 Lokalizacja układu pomiarowego

1. Złącze kablowe nn z układem pomiarowo – rozliczeniowym energii elektrycznej zgodnie z [8].
2. Układ pomiarowy energii elektrycznej w instalacji podmiotu przyłączonego zgodnie z uzgodnioną dokumentacją.

9.3 Wymagania dla przedziału pomiarowego

1. Zgodnie z [8].

10. UKŁADY POMIAROWE ENERGII ELEKTRYCZNEJ – POŚREDNIE

10.1 Lokalizacja układu pomiarowego energii elektrycznej:

1. Przekładniki pomiarowe:
 - a) w polu WN stacji transformatorowej 110 kV/SN zgodnie z [8],
 - b) w polu SN stacji transformatorowej 110 kV/SN zgodnie z [8],
 - c) w polu WN rozdzielni sieciowej 110 kV zgodnie z [8],
 - d) w polu WN rozdzielni 110 kV Klienta (nie będącej własnością ENEA Operator sp. z o.o.) zgodnie z [8],
 - e) w złączu kablowym SN z układem pomiarowo-rozliczeniowym energii elektrycznej zgodnie z [8],
 - f) w złączu pomiarowym SN z układem pomiarowo-rozliczeniowym pośrednim zgodnie z [8].
 - g) na słupie linii napowietrznej SN z układem pomiarowo-rozliczeniowym pośrednim bez/oraz układem telemechaniki zgodnie z [8].
2. Pozostałe elementy układu pomiarowego energii elektrycznej:
 - a) dla pkt. 10.1.1.a, b, c w nastawni stacji transformatorowej 110 kV/SN, rozdzielni sieciowej 110 kV,
 - b) dla pkt. 10.1.1. d w nastawni rozdzielni 110 kV Klienta (nie będącej własnością ENEA Operator sp. z o.o.),
 - c) dla pkt. 10.1.1.e złącze kablowe SN z układem pomiarowo-rozliczeniowym energii elektrycznej,
 - d) dla pkt. 10.1.1.f, złącze pomiarowe SN z układem pomiarowo-rozliczeniowym pośrednim.

- e) dla pkt. 10.1.1.g, na słupie linii napowietrznej SN z układem pomiarowo-rozliczeniowym pośrednim zgodnie z [8].

10.2 Wyposażenie przedziału pomiarowego w instalacji odbiorcy/wytwórcy (rozdzielni 110 kV Klienta (nie będącej własnością ENEA Operator sp. z o.o.))

1. szafa pomiarowa lub tablica pomiarowa z uchylną płytą montażową.
2. tablica/e licznikowa TL-3F.
3. zabezpieczenie obwodów wtórnych przekładników napięciowych.
4. listwa kontrolno-pomiarowa.
5. rezystory dociażające (opcja).
6. do licznika i pozostałych elementów układu pomiarowego energii elektrycznej doprowadzić napięcie gwarantowane, z wydzielonym zabezpieczeniem nadprądowym (dotyczy układów pomiarowych o mocy pobieranej nie mniejszej niż 800 kW).
7. listwę zaciskową dla wprowadzenia napięcia gwarantowanego i rozprowadzenia do liczników i innych urządzeń należy zbudować w obudowie typu S.
8. gniazdo 1-fazowe podwójne AC L+N+PE 230 V.
9. moduł komunikacyjny odbiorcy/wytwórcy (opcja).

10.3 Wyposażenie szafy pomiarowej w nastawni stacji transformatorowej 110 kV/SN rozdzielni sieciowej 110 kV

Układy pomiarowe energii elektrycznej instalować wg potrzeb w jednostronnych lub dwustronnych szafach pomiarowych, z możliwością zabudowy liczników zgodnie ze specyfikacją określoną w wytycznych:

1. Drzwi zewnętrzne umożliwiające obserwację stanów liczników, bez konieczności ich otwierania.
2. Płyty do montażu liczników po zamontowaniu pełnego wyposażenia powinny umożliwiać otwarcie ich o kąt nie mniejszy niż 90 stopni.
3. Wewnętrzne płyty do montażu listew kontrolno-pomiarowych i aparatury pomocniczej zainstalowane na stałe.
4. Instalacje elektryczne prowadzić po wewnętrznych stronach płyt.
5. Transmisja danych z liczników (ustalona przy określaniu wytycznych) zapewniająca min. dwie drogi transmisji (np. GSM, ETH).
6. Do szafy doprowadzić napięcie gwarantowane AC 230 V. Zasilacze liczników oraz urządzeń telekomunikacyjnych montowanych w szafie pomiarowej zasilić z napięcia gwarantowanego AC 230 V,
7. Każdy licznik zasilić oddzielnie z napięcia gwarantowanego. Każdy obwód licznika zasilany z napięcia gwarantowanego zabezpieczyć zabezpieczeniem poprzez wyłącznik instalacyjny 6 A.
8. Do szafy doprowadzić dodatkowo obwód 230 V AC. Obwód 230 V zabezpieczyć w szafie pomiarowej wyłącznikiem instalacyjnym 16 A. Z zabezpieczenia wyprowadzić dwa obwody, z których należy zasilić min. dwa gniazda 230 V/16 A

ze stykiem ochronnym PE. Gniazda 230 V umieścić na każdej płycie wewnętrznej i zewnętrznej.

11. PRZEKŁADNIKI POMIAROWE

Przekładniki pomiarowe (prądowe i napięciowe) nn, SN i WN do współpracy z licznikami energii elektrycznej powinny posiadać świadectwa wzorcowania wydane przez GUM/OUM lub laboratorium akredytowane przez PCA lub równoważne jednostki z terenu UE w zakresie wzorcowania przekładników. Zakresy mocowe przekładników prądowych nn, SN i WN przedstawiono w załącznikach 1, 2, 3.

11.1 Przekładniki prądowe

Przekładniki prądowe powinny być tak dobrane, aby prąd pierwotny wynikający z mocy umownej mieścił się w granicach $20 \div 120$ % ich prądu znamionowego. W szczególnie uzasadnionych przypadkach, za zgodą ENEA Operator sp. z o.o., dopuszcza się stosowanie przekładników prądowych o przeciążalności do 200% prądu znamionowego, przy zachowaniu dokładności pomiaru wymaganego w danej klasie.

W przypadku źródeł, przekładniki prądowe powinny być tak dobrane, aby prąd pierwotny wynikający z mocy umownej mieścił się w granicach:

- a) $20 \div 120$ % prądu znamionowego przekładników o klasie dokładności 0,5,
- b) $5 \div 120$ % prądu znamionowego przekładników o klasie dokładności 0,5S i 0,2,
- c) $1 \div 120$ % prądu znamionowego przekładników o klasie dokładności 0,2S.

Przekładniki prądowe i napięciowe powinny być tak dobrane, aby obciążenie strony wtórnej zawierało się między 25% a 100% wartości nominalnej mocy uzwojeń/rdzeni przekładników. W przypadku wystąpienia konieczności dociążenia rdzenia pomiarowego jako dociążenie należy zastosować atestowane rezystory instalowane w obudowach przystosowanych do plombowania

Zaleca się stosowanie przekładników prądowych w kl. 0,2S na wszystkich poziomach napięć.

Współczynnik bezpieczeństwa przyrządu (FS) dla przekładników prądowych w układach pomiarowych nowobudowanych i modernizowanych powinien być ≤ 5 . W uzasadnionych przypadkach za zgodą ENEA Operator sp. z o.o. dopuszcza się zastosowanie współczynnika bezpieczeństwa przyrządu ≤ 10 , o ile spełniają pozostałe wymagania IRiESD [3].

Zasady przyłączania przyrządów do uzwojeń wtórnych pomiarowych przekładników prądowych i napięciowych określa IRiESD [3].

1. Przekładniki prądowe do 1 kV

Dla układów pomiarowych energii elektrycznej półpośrednich przyłączanych na napięciu do 1 kV przekładniki prądowe dostarcza ENEA Operator sp. z o.o. zgodnie z zał. 4 – podstawowe parametry przekładników.

2. Przekładniki prądowe na napięcie powyżej 1kV i niższe niż 30 kV dla układów pomiarowych energii elektrycznej pośrednich przyłączanych na napięcie powyżej 1 kV i niższe niż 30 kV przekładniki prądowe i ich dane techniczne zostały określone w zał. 5, natomiast schematy elektryczne układów pomiarowo-rozliczeniowych znajdują się:

- a) w zał. 7 – złącze kablowe SN z układem pomiarowo-rozliczeniowym energii elektrycznej
- b) w zał. 8 - złącze pomiarowe SN z układem pomiarowo-rozliczeniowym pośrednim.
- c) w zał. 9 - słup w linii napowietrznej SN z układem pomiarowo-rozliczeniowym energii elektrycznej oraz układem telemechaniki.
- d) w zał. 10 - słup w linii napowietrznej SN z układem pomiarowo-rozliczeniowym energii elektrycznej.

Własność urządzeń w tym układzie pomiarowego określają warunki przyłączenia oraz umowa przyłączeniowa.

3. Przekładniki prądowe powyżej 30 kV

Dobór parametrów napięcia izolacji i prądu zwarcowego w stacjach elektroenergetycznych 110 kV zgodnie ze standardem [8].

Dla pozostałych obiektów energetycznych, dobór napięcia izolacji i prądu zwarcowego zgodnie z uzgodnioną dokumentacją projektową.

Dla układów pomiarowych energii elektrycznej pośrednich przyłączanych na napięcie powyżej 30 kV przekładniki prądowe i ich dane techniczne zostały określone w zał. 6.

Własność urządzeń w tym układzie pomiarowego określają warunki przyłączenia oraz umowa przyłączeniowa.

11.2 Przekładniki napięciowe

Przekładniki napięciowe należy stosować w klasie dokładności zgodnie z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej [3] lub lepszej.

Przekładniki napięciowe o mocy znamionowej uzwojenia wtórnego 0÷10 VA nie wymagają stosowania rezystorów dociążających.

Natomiast w pozostałych wykonaniach obciążenie strony wtórnej uzwojenia pomiarowego powinno zawierać się między 25% a 100% wartości nominalnej mocy znamionowej uzwojenia pomiarowego.

W układach pomiarowych energii elektrycznej SN, których zasilacze pomocniczych nie można zasilić z napięcia gwarantowanego lub z instalacji nn, zasilacze układu pomiarowego energii elektrycznej należy zasilić z dodatkowego wtórnego uzwojenia pomiarowego przekładnika napięciowego. Moc dodatkowego uzwojenia przekładnika powinna być nie mniejsza niż 40 VA. Uzwojenie dodatkowe jest przeznaczone do zasilania zasilaczy układów pomiarowych energii elektrycznej oraz do zasilania rejestratorów jakości energii elektrycznej.

W układach pomiarowych energii elektrycznej, w których przekładniki napięciowe nie są wyposażone we wtórne uzwojenia dodatkowe przeznaczone do podłączania zasilaczy i analizatora jakości energii elektrycznej, do pomiarowego uzwojenia wtórnego przekładników napięciowych, można czasowo przyłączać analizator jakości energii elektrycznej, będący własnością ENEA Operator sp. z o.o.

Przekładniki napięciowe należy zabezpieczać wkładkami bezpiecznikowymi po stronie górnego i dolnego napięcia.

W przypadku przekładników WN i w uzasadnionych technicznie przypadkach dla przekładników SN dopuszczalne jest umiejscowienie zabezpieczenia tylko po stronie wtórnej przekładnika (punkt 5.2, ust. 15, lit. b).

Obciążenie każdego uzwojenia wtórnego przekładnika napięciowego nie może przekraczać mocy znamionowej danego uzwojenia.

12. LICZNIKI ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Wszystkie rodzaje stosowanych liczników statycznych energii elektrycznej prądu przemiennego powinny spełniać wymagania Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej [3] i obowiązujących rozporządzeń oraz norm.

13. MONITORING POBORU ENERGII ELEKTRYCZNEJ I MOCY PRZEZ ODBIORCÓW

Jeżeli dostarczane liczniki energii elektrycznej przez ENEA Operator sp. z o.o. są wyposażone w dodatkowy niezależny interfejs, ENEA Operator sp. z o.o. umożliwia Klientom wykorzystanie go do monitorowania poboru energii i mocy. Warunkiem jest podłączenie urządzeń optoizolowanych.

ENEA Operator sp. z o.o. po wymianie licznika nie gwarantuje utrzymania kompatybilności z systemem odczytowym Odbiorcy.

14. ZABEZPIECZENIE UKŁADÓW POMIAROWYCH ENERGII PRZED DOSTĘPEM OSÓB NIEUPRAWNIONYCH

Wszystkie urządzenia do układu pomiarowego włącznie z tym układem podlegają oplombowaniu, a w szczególności:

1. Płyty, na których zainstalowane są urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowego np. liczniki energii elektrycznej, listwy kontrolno-pomiarowe, zabezpieczenia obwodów napięciowych itd.
2. Osłony listew kontrolno-pomiarowych i pośredniczących.
3. Osłony listew zaciskowych obwodów wtórnych przekładników pomiarowych.
4. Obudowy i osłony zabezpieczeń przedlicznikowych.
5. Obudowy bezpieczników w obwodach napięciowych układów półpośrednich i pośrednich.
6. Drzwiczki celek i napędy odłączników w polach pomiaru napięcia.
7. Obudowy rezystorów dociążających.

15. GWARANCJE

Należy stosować wyroby fabrycznie nowe, wyprodukowane nie wcześniej niż w roku poprzedzającym rok zlecenia lub zawarcia umowy z wykonawcą z zastrzeżeniem, iż na dzień ich instalacji powinny posiadać parametry deklarowane przez producenta.

Materiały oraz osprzęt powinny posiadać certyfikaty wystawione przez jednostki akredytowane przez PCA (Polskie Centrum Akredytacji) lub równoważne jednostki z terenu UE (Unii Europejskiej), będące sygnatariuszami wielostronnych porozumień w ramach organizacji takich, jak:

- IAF MLA (International Accreditation Forum Multilateral Recognition Arrangement),
- ILAC MRA (International Laboratory Accreditation Cooperation Mutual Recognition Arrangement),
- EA MLA (European co-operation for Accreditation Multilateral Arrangement),

które potwierdzą ich wykonanie zgodne z wymaganiami jakościowymi, technicznymi i montażowymi zawartymi w normach, w tym właściwych normach, o których mowa w pkt. 4 niniejszego dokumentu.

16. ZASTOSOWANIE INNYCH ROZWIĄZAŃ

ENEA Operator sp. z o.o. dopuszcza zastosowanie rozwiązań innych niż przedstawione w przedmiotowym opracowaniu pn. „Układy pomiarowe energii elektrycznej”, stanowiącym Standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator sp. z o.o.

Decyzja o zastosowaniu rozwiązania lub rozwiązań innych niż ujęte w niniejszym opracowaniu, na wniosek strony zainteresowanej, każdorazowo indywidualnie podejmowane i ewidencjonowane będą :

- w zakresie dotyczącym infrastruktury WN przez Dyrektora Departamentu Zarządzania Informacją Pomiarową,
- w zakresie dotyczącym infrastruktury SN przez właściwego Dyrektora Oddziału Dystrybucji,
- w zakresie dotyczącym infrastruktury nn przez właściwego Dyrektora Rejonu Dystrybucji.

Przy czym w przypadku zadania realizowanego na obszarze dwóch jednostek będzie miało miejsce wzajemne uzgodnienie.

Wnioski zatytułowane: „Zastosowanie rozwiązań innych niż przedstawione w opracowaniu pn. „Układy pomiarowe energii elektrycznej” (wersja XX.XXXX); Standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator sp. z o.o.”, uzasadniające brak możliwości zastosowania podstawowego rozwiązania lub rozwiązań technicznych przedstawionych w niniejszym opracowaniu można składać do ENEA Operator sp. z o.o. do siedziby właściwej jednostki.

Układy pomiarowe energii elektrycznej

**Załącznik – konfigurator układów
pomiarowych energii elektrycznej**

Standard w sieci dystrybucyjnej
Enea Operator sp. z o.o.



Wersja 05.2022 - 2

Spis załączników:

Załącznik 1 - Zakresy mocowe przekładników prądowych 0,4 kV

Załącznik 2 - Zakresy mocowe przekładników prądowych SN

Załącznik 3 - Zakresy mocowe przekładników prądowych WN

Załącznik 4 - Podstawowe parametry przekładników 0,4 kV

Załącznik 5 (A, B, C, D, E, F) – Przekładniki prądowe, napięciowe SN

Załącznik 6 - Przekładniki kombinowane WN

Załącznik 7 - Zasadniczy schemat elektryczny układu pomiarowo-rozliczeniowego w złączu kablowym SN

Załącznik 8 - Zasadniczy schemat elektryczny układu pomiarowo-rozliczeniowego w złączu pomiarowym SN

Załącznik 9 – Zasadniczy schemat elektryczny układu pomiarowo-rozliczeniowego na słupie linii napowietrznej SN z układem telemechaniki

Załącznik 10 - Zasadniczy schemat elektryczny układu pomiarowo-rozliczeniowego na słupie linii napowietrznej SN

Załącznik 1

Zakresy mocowe przekładników prądowych 0,4 kV

Przekładniki prądowe ($U_n = 0,4 \text{ kV}$) - klasa 0,2S

Standard ENEA Operator sp. z o.o.			
Prąd znamionowy (pierwotny) przekładnika [A]	Zakres mocy przyłączeniowej dla Wytwórców [kW]	Zakres mocy przyłączeniowej dla Klientów [kW]**	Zakres mocy przyłączeniowej dla Wytwórców i Klientów [kW]**
	MIN	MIN	MAX*
1	2	3	4
200	2	> 40	≤ 143
400	3	> 143	≤ 286
800	6	> 286	572

*Moc czynna nominalna dla obciążenia przy tg fi 0,4 dla Wytwórców i Klientów

**Przekładnik prądowy należy dobierać do maksymalnej mocy przyłączeniowej wynikającej z tabeli

Załącznik 2

Zakresy mocowe przekładników prądowych SN

Przekładniki prądowe SN ($U_n = 6 \text{ kV}$)

Typoszereg - zakres pomiarowy			Standard ENEA Operator sp. z o.o.									
Un	Przekładnik	Prąd znamionowy (pierwotny) przekładnika	Klasa 0,2S			Klasa 0,2 i 0,5S			Klasy 0,2S ; 0,2 i 0,5S		Klasa 0,5	
			Zakres mocy przyłączeniowej dla Wytwórców [kW]			Zakres mocy przyłączeniowej dla Wytwórców [kW]			Zakres mocy przyłączeniowej dla Klientów [kW] **		Zakres mocy przyłączeniowej dla Wytwórców i Klientów [kW] **	
[kV]	-	[A]	dla mocy pobieranej	MIN	MAX*	dla mocy pobieranej	MIN	MAX*	MIN	MAX*	MIN	MAX*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
6	nieprzełączalny	5	1	3	≤ 52	3	3	≤ 52	3	≤ 52	10	≤ 52
	nieprzełączalny	15	2	> 52	≤ 156	8	> 52	≤ 156	> 52	≤ 156	> 52	≤ 156
	przełączalny <u>50-100</u>	50	5	> 156	≤ 520	26	> 156	≤ 520	> 156	≤ 520	> 156	≤ 520
	przełączalny <u>50-100</u>	100	10	> 520	≤ 1039	52	> 520	≤ 1039	> 520	≤ 1039	> 520	≤ 1039
	przełączalny <u>200-400</u>	200	21	> 1039	≤ 2078	104	> 1039	≤ 2078	> 1039	≤ 2078	> 1039	≤ 2078
	przełączalny <u>200-400</u>	400	42	> 2078	≤ 4157	208	> 2078	≤ 4157	> 2078	≤ 4157	> 2078	≤ 4157

Zalecane przekładniki prądowe w klasie 0,2S.

*Moc czynna nominalna dla obciążenia przy tg fi 0,4 dla Wytwórców i Klientów.

**Przekładnik prądowy należy dobierać do maksymalnej mocy przyłączeniowej wynikającej z tabeli.

Przekładniki prądowe SN ($U_n = 15$ kV)

Typoszereg - zakres pomiarowy			Standard ENEA Operator sp. z o.o.									
Un	Przekładnik	Prąd znamionowy (pierwotny) przekładnika	Klasa 0,2S			Klasa 0,2 i 0,5S			Klasy 0,2S ; 0,2 i 0,5S		Klasa 0,5	
			Zakres mocy przyłączeniowej dla Wytwórców [kW]			Zakres mocy przyłączeniowej dla Wytwórców [kW]			Zakres mocy przyłączeniowej dla Klientów [kW] **		Zakres mocy przyłączeniowej dla Wytwórców i Klientów [kW] **	
[kV]	-	[A]	dla mocy pobieranej	MIN	MAX*	dla mocy pobieranej	MIN	MAX*	MIN	MAX*	MIN	MAX*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
15	nieprzełączalny	5	1	6	≤ 130	6	6	≤ 130	6	≤ 130	26	≤ 130
	nieprzełączalny	15	4	> 130	≤ 390	19	> 130	≤ 390	> 130	≤ 390	> 130	≤ 390
	przełączalny <u>50-100</u>	50	13	> 390	≤ 1299	65	> 390	≤ 1299	> 390	≤ 1299	> 390	≤ 1299
	przełączalny <u>50-100</u>	100	26	> 1299	≤ 2598	130	> 1299	≤ 2598	> 1299	≤ 2598	> 1299	≤ 2598
	przełączalny <u>200-400</u>	200	52	> 2598	≤ 5196	260	> 2598	≤ 5196	> 2598	≤ 5196	> 2598	≤ 5196
	przełączalny <u>200-400</u>	400	104	> 5196	≤ 10392	519	> 5196	≤ 10392	> 5196	≤ 10392	> 5196	≤ 10392

Zalecane przekładniki prądowe w klasie 0,2S.

*Moc czynna nominalna dla obciążenia przy tg fi 0,4 dla Wytwórców i Klientów.

**Przekładnik prądowy należy dobierać do maksymalnej mocy przyłączeniowej wynikającej z tabeli.

Przekładniki prądowe SN ($U_n = 20$ kV)

Typoszereg - zakres pomiarowy			Standard ENEA Operator sp. z o.o.									
Un	Przekładnik	Prąd znamionowy (pierwotny) przekładnika	Klasa 0,2S			Klasa 0,2 i 0,5S			Klasy 0,2S ; 0,2 i 0,5S		Klasa 0,5	
			Zakres mocy przyłączeniowej dla Wytwórców [kW]			Zakres mocy przyłączeniowej dla Wytwórców [kW]			Zakres mocy przyłączeniowej dla Klientów [kW] **		Zakres mocy przyłączeniowej dla Wytwórców i Klientów [kW] **	
[kV]	-	[A]	dla mocy pobieranej	MIN	MAX*	dla mocy pobieranej	MIN	MAX*	MIN	MAX*	MIN	MAX*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
20	nieprzełączalny	5	2	9	≤ 173	9	9	≤ 173	9	≤ 173	35	≤ 173
	nieprzełączalny	15	5	> 173	≤ 520	26	> 173	≤ 520	> 173	≤ 520	> 173	≤ 520
	przełączalny <u>50-100</u>	50	17	> 520	≤ 1732	86	> 520	≤ 1732	> 520	≤ 1732	> 520	≤ 1732
	przełączalny <u>50-100</u>	100	35	> 1732	≤ 3464	173	> 1732	≤ 3464	> 1732	≤ 3464	> 1732	≤ 3464
	przełączalny <u>200-400</u>	200	69	> 3464	≤ 6928	346	> 3464	≤ 6928	> 3464	≤ 6928	> 3464	≤ 6928
	przełączalny <u>200-400</u>	400	139	> 6928	≤ 13856	692	> 6928	≤ 13856	> 6928	≤ 13856	> 6928	≤ 13856

Zalecane przekładniki prądowe w klasie 0,2S.

*Moc czynna nominalna dla obciążenia przy tg fi 0,4 dla Wytwórców i Klientów.

**Przekładnik prądowy należy dobierać do maksymalnej mocy przyłączeniowej wynikającej z tabeli.

Załącznik 3

Zakresy mocowe przekładników prądowych WN

Przekładniki prądowe WN ($U_n = 110$ kV) - klasa 0,2S

Standard ENEA Operator sp. z o.o. – podstawowy			
Przekładnik przełączalny 150-300			
Prąd znamionowy (pierwotny) przekładnika [A]	Zakres mocy przyłączeniowej [MW]**		
	MIN Wytwórcy	MIN Klienci	MAX*
1	2	3	4
150	0,285	1,425	≤ 34
300	0,571	> 34	68

Standard - rozwiązanie alternatywne za dodatkową zgodą ENEA Operator sp. z o.o.			
Przekładnik przełączalny 75-150-300			
Prąd znamionowy (pierwotny) przekładnika [A]	Zakres mocy przyłączeniowej [MW]**		
	MIN Wytwórcy	MIN Klienci	MAX*
1	2	3	4
75	0,143	0,715	≤ 17
150	0,285	> 17	≤ 34
300	0,571	> 34	68

*Moc czynna nominalna dla obciążenia przy $\text{tg } \phi$ 0,4 dla Wytwórców i Klientów.

**Przekładnik prądowy należy dobrać do maksymalnej mocy przyłączeniowej wynikającej z tabeli.

Załącznik 4

Podstawowe parametry przekładników 0,4 kV

Standard ENEA Operator sp. z o.o.		
Prąd znamionowy (pierwotny) przekładnika [A]	podstawowe parametry elektryczne	pozostałe podstawowe parametry
1	2	3
200	kl. 0,2S, $I_{sn} = 5 \text{ A}$, $FS \leq 5$, $S_n = 5 \text{ VA}$, Cz. znam. 50 Hz, $ext. \geq 120\%$, $I_{th} = 60 I_{pn}$, $U_m = 0,72 \text{ kV}$, $U_p = 3 \text{ kV}$	Nakładane na szyny prądowe o maksymalnych wymiarach 40x5 mm i na kablu 1*240. Szerokość – max. 105 mm, Wysokość – max. 125 mm, Głębokość (długość) – max. 60 mm, Zakres temp. pracy od -25°C do +50°C. IP20
400	kl. 0,2S, $I_{sn} = 5 \text{ A}$, $FS \leq 5$, $S_n = 5 \text{ VA}$, Cz. znam. 50 Hz, $ext. \geq 120\%$, $I_{th} = 60 I_{pn}$, $U_m = 0,72 \text{ kV}$, $U_p = 3 \text{ kV}$	Nakładane na szyny prądowe o maksymalnych wymiarach 40x5 mm i na kablu 1*240. Szerokość – max. 105 mm, Wysokość – max. 125 mm, Głębokość (długość) – max. 60 mm, Zakres temp. pracy od -25°C do +50°C. IP20
800	kl. 0,2S, $I_{sn} = 5 \text{ A}$, $FS \leq 5$, $S_n = 5 \text{ VA}$, Cz. znam. 50 Hz, $ext. \geq 120\%$, $I_{th} = 60 I_{pn}$, $U_m = 0,72 \text{ kV}$, $U_p = 3 \text{ kV}$	Nakładane na szyny prądowe o maksymalnych wymiarach 60x5 mm i na 2 kablach 1*240. Szerokość – max. 105 mm, Wysokość – max. 125 mm, Głębokość (długość) – max. 60 mm, Zakres temp. pracy od -25°C do +50°C. IP20

WSPORCZE PRZEKŁADNIKI SN – ROZDZIELCZE, RDZENIE POMIAROWE
Pełne dane przekładnika wraz z uzwojeniami zabezpieczeniowymi w Standardach [8]

			RDZEŃ POMIAR ROZLICZENIOWY		RDZEŃ POMIAR LOKALNY
TYP POLA	Przekładnia [A/A]	najwyższe dopuszczalne napięcie [kV]	moc rdzenia wymagana, kl.0,2S FS5 [VA] dla mniejszej przekładni	I _{th} w [kA] dla pierwszego rdzenia dla mniejszej przekładni	moc rdzenia wymagana, kl.0,2 FS5 [VA] dla mniejszej przekładni
1	2	3	4	5	6
POLE BKR	100/5/5	24	10	16	/
	100/5/5/5	24	10	16	10
POLA LINIOWE	200-400/5/5	24	10	16	/
	200-400/5/5/5	24	10	16	10
	200-400/5/5/5	24	10	16	/
	200-400/5/5/5/5	24	10	16	10

POLA TRANSFOR- MATOROWE	1000/5/5/5/5	24	10	16	10
	1600/5/5/5/5	24	10	16	10
	800/5/5/5/5	24	10	16	10
	1200/5/5/5/5	24	10	16	10

WSPORCZE PRZEKŁADNIKI SN – SIECIOWE, RDZENIE POMIAROWE
 Pełne dane przekładnika wraz z uzwojeniami zabezpieczeniowymi w Standardach [8]

			RDZEŃ POMIAR ROZLICZENIOWY	
TYP POLA	Przekładnia [A/A]	najwyższe dopuszczalne napięcie [kV]	moc rdzenia wymagana, kl.0,2S FS5 [VA] dla mniejszej przekładni	I _{th} w [kA] dla pierwszego rdzenia dla mniejszej przekładni
1	2	3	4	5
POLE POMIAROWE W ROZDZIELNI EOP / ODBIORCA	5/5	24	5	2
	15/5	24	5	8
POLE LINIOWE W ROZDZIELNI EOP / ODBIORCA - WYTWÓRCA	50-100/5/5	24	5	8
	50-100/5/5/5	24	5	8
	200-400/5/5	24	5	8
	200-400/5/5/5	24	5	8
SŁUP LINII NAPOWIETRZNEJ SN / ODBIORCA	5/5	24	5	2
	15/5	24	5	8
SŁUP LINII NAPOWIETRZNEJ SN / ODBIORCA - WYTWÓRCA	50-100/5	24	5	8

TOROIDALNE PRZEKŁADNIKI SN – ROZDZIELCZE, RDZENIE POMIAROWE
 Pełne dane przekładnika wraz z uzwojeniami zabezpieczeniowymi w Standardach [8]

			RDZEŃ POMIAR ROZLICZENIOWY		RDZEŃ POMIAR LOKALNY
TYP POLA	Przekładnia [A/A]	najwyższe dopuszczalne napięcie [kV]	moc rdzenia wymagana, kl.0,2S FS5 [VA]	I _{th} w [kA] dla rdzenia dla mniejszej przekładni	moc rdzenia wymagana, kl.0,2 FS5 [VA]
1	2	3	4	5	6
POLE BKR	100/5/5	24/0,72	10	16	
	100/5/5/5	24/0,72	10	16	10
POLA LINIOWE	200-400/5	24/0,72	10	16	
	200-400/5/5	24/0,72	10	16	
	200-400/5/5/5	24/0,72	10	16	10
POLA TRANSFORMATOROWE	800/5/5/5/5	24/0,72	10	16	10
	1200/5/5/5/5	24/0,72	10	16	10

TOROIDALNE PRZEKŁADNIKI SN – SIECIOWE, RDZENIE POMIAROWE
 Pełne dane przekładnika wraz z uzwojeniami zabezpieczeniowymi w Standardach [8]

RDZEŃ POMIAR ROZLICZENIOWY				
TYP POLA	Przekładnia [A/A]	najwyższe dopuszczalne napięcie [kV]	moc rdzenia wymagana, kl.0,2S FS5 [VA]	I _{th} w [kA] dla rdzenia dla mniejszej przekładni
1	2	3	4	5
POLE LINIOWE W ROZDZIELNI EOP / ODBIORCA - WYTWÓRCA	200-400/5/5	24/0,72	5	8

PRZEKŁADNIKI NAPIĘCIOWE SN – ROZDZIELCZE, UZWOJENIA POMIAROWE
 Pełne dane przekładnika wraz z uzwojeniami zabezpieczeniowymi w Standardach [8]

POLE TRANSFORMATOROWE			UZWOJENIE POMIAROWE	POMIAR LOKALNY / UZWOJENIE ZABEZPIECZENIOWE
Przekładnia [kV/kV]	napięcie Un [kV]	znamionowy poziom izolacji [kV}	parametry I uzwojenia	parametry II uzwojenia
1	2	3	4	5
<u>6:√3 / 0,1:√3 / 0,1:√3 / 0,1:√3</u>	6	7,2	0÷10 VA; kl. 0,2, wzorc.	7,5 VA; kl. 0,5, wzorc.
<u>15:√3 / 0,1:√3 / 0,1:√3 / 0,1:√3</u>	15	24	0÷10 VA; kl. 0,2, wzorc.	7,5 VA; kl. 0,5, wzorc.
<u>20:√3 / 0,1:√3 / 0,1:√3 / 0,1:√3</u>	20	24	0÷10 VA; kl. 0,2, wzorc.	7,5 VA; kl. 0,5, wzorc.

PRZEKŁADNIKI NAPIĘCIOWE SN – POLE POMIAROWE, UZWOJENIE POMIAROWE

Pełne dane przekładnika wraz z uzwojeniami zabezpieczeniowymi w Standardach [8]

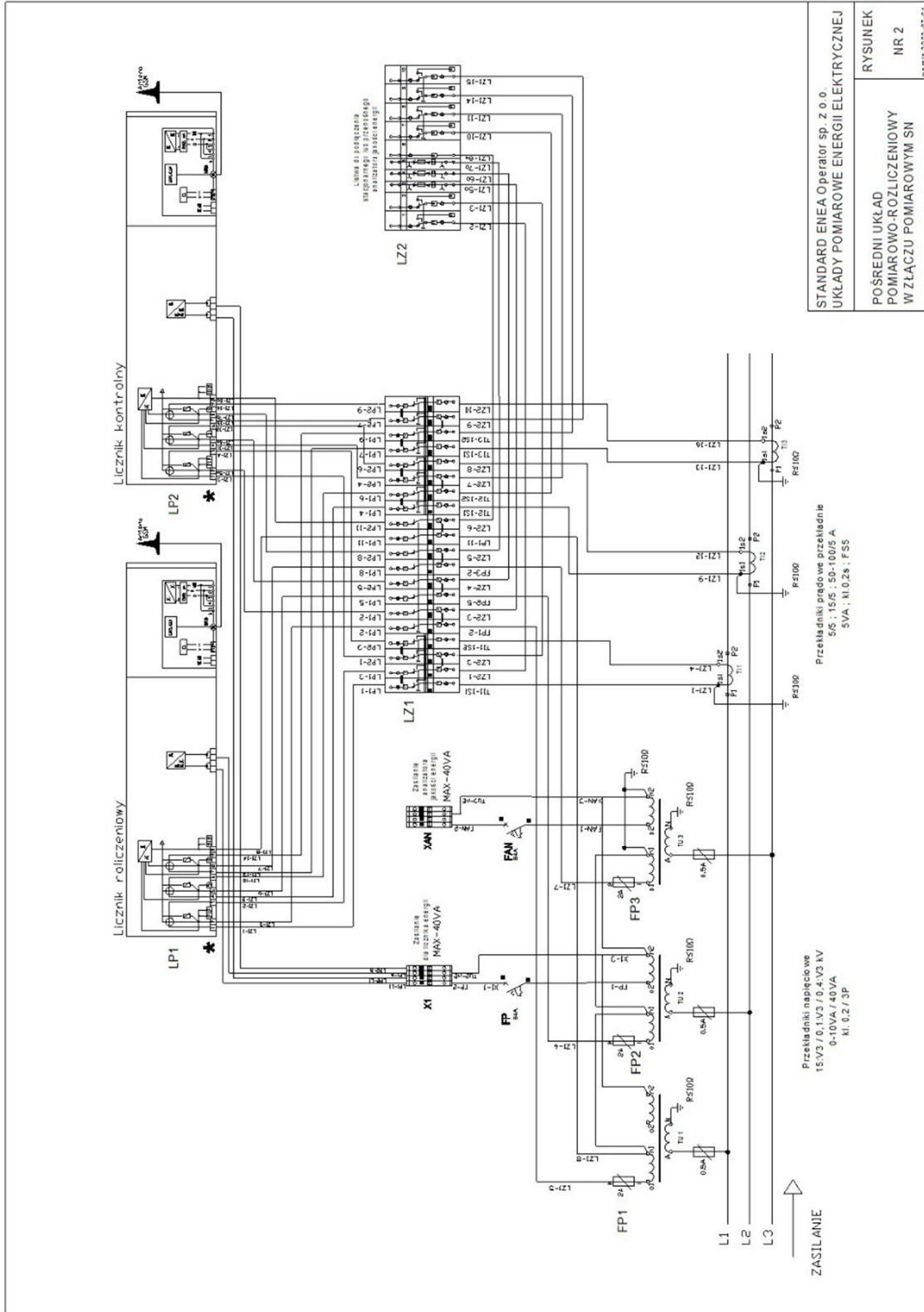
POLE POMIAROWE DLA KLIENTA			UZWOJENIE POMIAROWE
Przekładnia [V/V]	napięcie Un w [kV]	znamionowy poziom izolacji [kV}	parametry i uzwojenia
1	2	2	3
6:√3 / 0,1:√3 / 0,1:√3 / 0,1:√3	6	7,2	0÷10 VA; kl. 0,2, wzorc.
15√3 / 0,1:√3 / 0,1:√3 / 0,1:√3	15	24	0÷10 VA; kl. 0,2, wzorc.
20:√3 / 0,1:√3 / 0,1:√3 / 0,1:√3	20	24	0÷10 VA; kl. 0,2, wzorc.

PRZEKŁADNIKI KOMBINOWANE WN – RDZENIE I UZWOJENIE POMIAROWE
Pełne dane przekładnika wraz z uzwojeniami zabezpieczeniowymi w Standardach [8]

Przekładnik kombinowany	Przekładnia [A/A]	napięcie znamionowe [kV]	najwyższe dopuszczalne napięcie [kV]	rdzenie pomiarowe - dla prądu 150-300 ; dla prądu 75-150-300 ; dla prądu 800			UZWOJENIA NAPIĘCIOWE		
				RDZEŃ POMIAR ROZLICZENIOWY	RDZEŃ POMIAR ROZLICZENIOWY	RDZEŃ POMIAR LOKALNY	UZWOJENIE POMIAR ROZLICZENIOWY	UZWOJENIE POMIAR ROZLICZENIOWY	UZWOJENIE POMIAR LOKALNY
				parametry I rdzenia	parametry II rdzenia	parametry III rdzenia	parametry I uzwojenia	parametry II uzwojenia	parametry III uzwojenia
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	150-300_800/1/1/1/1/1	110	123	1÷2,5 VA , kl. 0,2S; FS5, ext.150%, wzorc.	1÷2,5 VA , kl. 0,2S; FS5, ext.150%, wzorc.	1÷2,5 VA , kl. 0,2; FS5, ext.150%, wzorc.	0÷10 VA; kl. 0,2, wzorc.	0÷10 VA; kl. 0,2, wzorc.	5 VA; kl. 0,5, wzorc.
2	75-150-300_800/1/1/1/1/1	110	123	1÷2,5 VA , kl. 0,2S; FS5, ext.150%, wzorc.	1÷2,5 VA , kl. 0,2S; FS5, ext.150%, wzorc.	1÷2,5 VA , kl. 0,2; FS5, ext.150%, wzorc.	0÷10 VA; kl. 0,2, wzorc.	0÷10 VA; kl. 0,2, wzorc.	5 VA; kl. 0,5, wzorc.
3	800/1/1/1/1/1	110	123	1÷2,5 VA , kl. 0,2S; FS5, ext.150%, wzorc.	1÷2,5 VA , kl. 0,2S; FS5, ext.150%, wzorc.	1÷2,5 VA , kl. 0,2; FS5, ext.150%, wzorc.	0÷10 VA; kl. 0,2, wzorc.	0÷10 VA; kl. 0,2, wzorc.	5 VA; kl. 0,5, wzorc.
4	800/1/1/1/1	110	123	1÷2,5 VA , kl. 0,2S; FS5, ext.150%, wzorc.		1÷2,5 VA , kl. 0,2; FS5, ext.150%, wzorc.	0÷10 VA; kl. 0,2, wzorc.		5 VA; kl. 0,5, wzorc.
5	150-300/1/1/1	110	123			1÷2,5 VA , kl. 0,2; FS5, ext.150%, wzorc.			5 VA; kl. 0,5, wzorc.

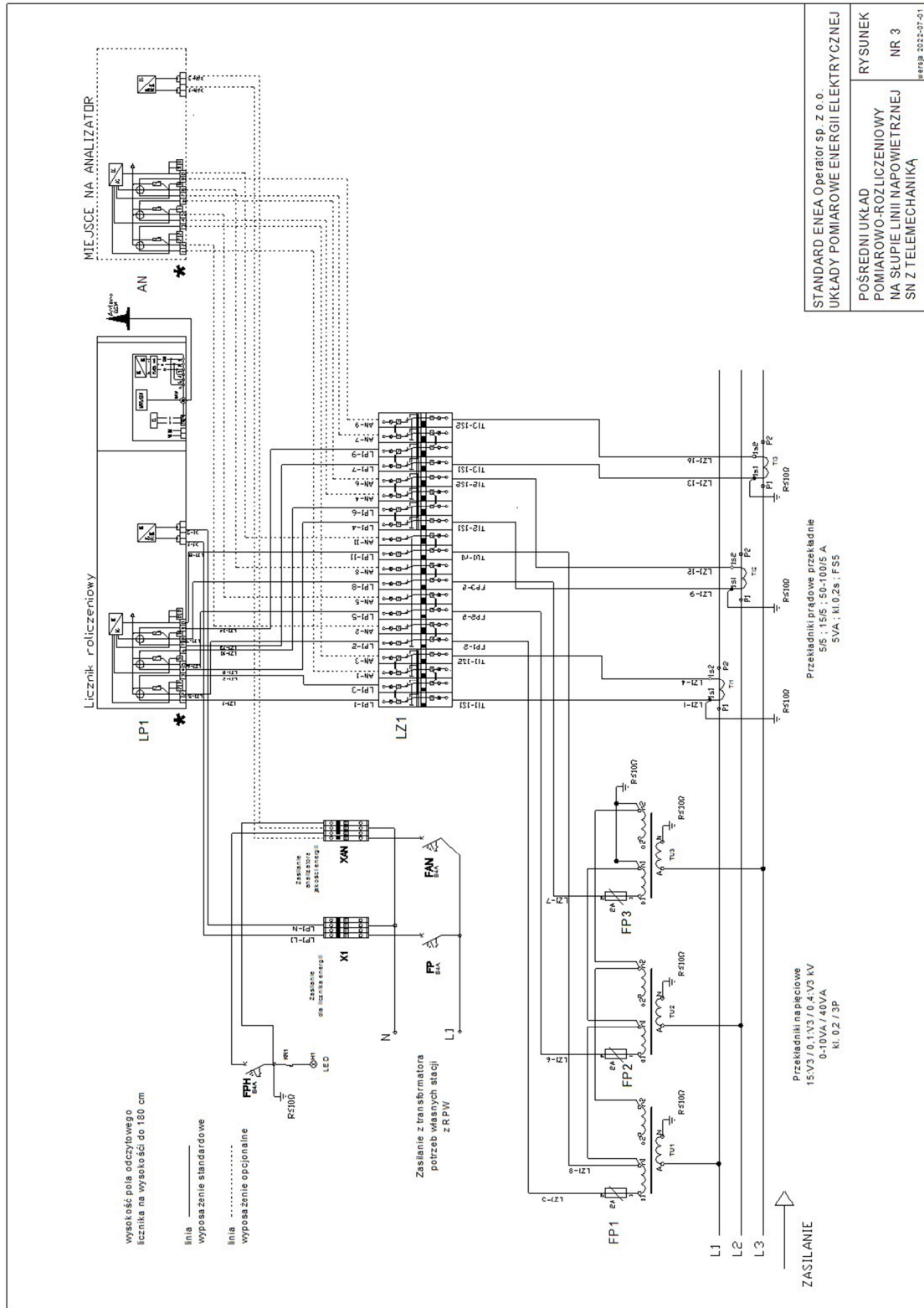
Załącznik 8

Zasadniczy schemat elektryczny układu pomiarowo-rozliczeniowego w złączu pomiarowym SN



Załącznik 9

Zasadniczy schemat elektryczny układu pomiarowo-rozliczeniowego na słupie linii napowietrznej SN z układem telemechaniki



Załącznik 10

Zasadniczy schemat elektryczny układu pomiarowo-rozliczeniowego na słupie linii napowietrznej SN

