
Stacje elektroenergetyczne 110 kV

Zeszyt 2.

Stacje jednotransformatorowe 110 kV/SN

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



Orzeczeniem Rady Technicznej ENEA Operator
zatwierdzono do stosowania
z dniem ...2019.-10.-01.....

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

Marek Szymankiewicz

Wersja 07.2019

Wszelkie prawa do dokumentu przysługują ENEA Operator Sp. z o.o. i podlegają ochronie prawnej przewidzianej przepisami prawa polskiego, w szczególności przepisami ustawy z dnia 04 lutego 2004 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.

Na podstawie protokołu nr 72 z dnia 25.07.2019

Rada Techniczna ENEA Operator Sp. z o.o.

zatwierdza ~~/uzgadnia/ opiniuje pozytywnie*~~

niniejsze opracowanie - bez uwag/~~z uwagami podanymi w protokole*~~

*niepotrzebne skreślić

Niniejszy dokument zastępuje wersję 03.2017 opracowania zatwierdzoną na podstawie protokołu nr 48 z dnia 2 marca 2017 r.



Spis treści

1. WPROWADZENIE.....	3
2. ZAKRES OPRACOWANIA	3
3. WYMAGANE ROZWIĄZANIA STACJI 110 KV/SN JEDNOTRANSFORMATOROWYCH.....	3
3.1. Rozdzielnia 110 kV	3
3.1.1 Wariant 1. Rozdzielnia 110 kV jako wcięcie w linię 110 kV	4
3.1.2 Wariant 2. Stacja jednotransformatorowa zasilana ze stacji sąsiedniej linią dedykowaną 110 kV	5
3.2. Rozdzielnia SN	5
4. INFRASTRUKTURA.....	6
5. OBWODY WTÓRNE	7
6. POZOSTAŁE WYMAGANIA	7
7. ZAŁĄCZNIKI	8



1. WPROWADZENIE

Standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o. **Stacje elektroenergetyczne 110 kV Zeszyt 2** zawiera podstawowe rozwiązania techniczne w zakresie obwodów pierwotnych i wtórnych dla **stacji jednotransformatorowych 110 kV/SN** pracujących w trójfazowej sieci elektroenergetycznej prądu przemiennego 50 Hz o napięciu nominalnym 110 kV na obszarze działania ENEA Operator Sp. z o.o.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania określa wymagania dla nowo budowanych stacji jednotransformatorowych 110 kV/SN oraz istniejących w zakresie objętych ich rozbudową i przebudową. Opracowanie dotyczy etapu projektowania i prowadzenia robót budowlanych.

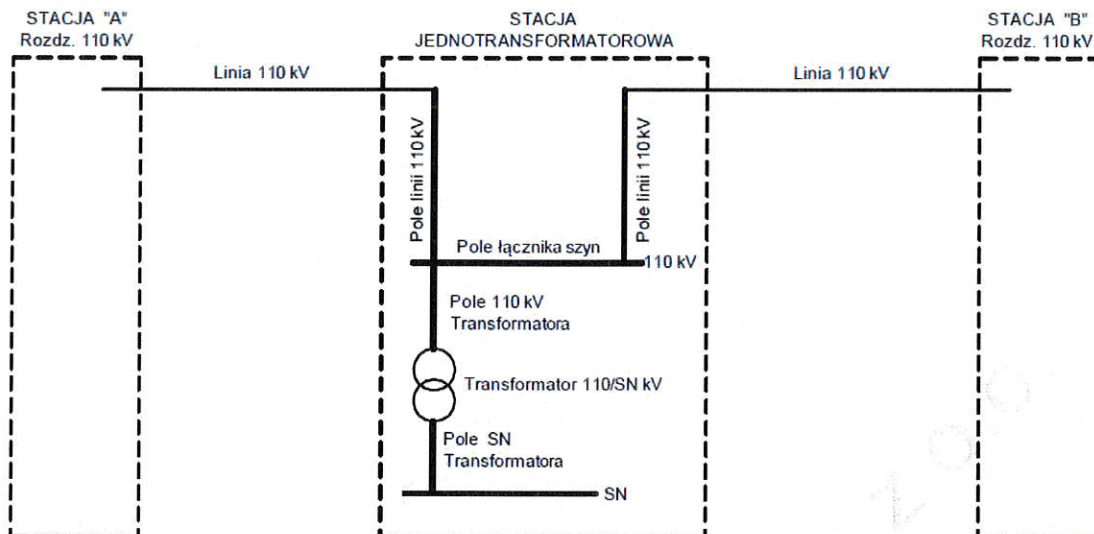
3. WYMAGANE ROZWIĄZANIA STACJI 110 kV/SN JEDNOTRANSFORMATOROWYCH

- Budowę nowej stacji jako jednotransformatorowej należy rozważać jako pierwszy etap budowy stacji docelowej w układzie H5.
- Moc transformatora 110 kV/SN powinna być dostosowana do wielkości obciążenia i nie może być większa niż 10 MVA.
- Stacja powinna być tak zaprojektowana i wybudowana, aby ilość elementów koniecznych do wyłączenia (demontażu) w przypadku jej rozbudowy do układu docelowego (H5) była jak najmniejsza.
- Rozwiązania projektowe stacji jednotransformatorowej 110 kV/SN powinny spełniać wymagania zawarte w Zeszycie 1 opracowania „Stacje elektroenergetyczne 110 kV” z uwzględnieniem zapisów niniejszego Zeszytu nr 2.

3.1. Rozdzielnia 110 kV

- Wielkość i zagospodarowanie terenu stacji powinna umożliwiać jej rozbudowę do układu standardowego (H5) określonego w Zeszycie 1 opracowania „Stacje elektroenergetyczne 110 kV”.
 - Wymagania zawarte w pkt. 11.1.1. w Zeszycie 1 opracowania „Stacje elektroenergetyczne 110 kV” mają zastosowanie do konstrukcji wszystkich pól 110 kV.
- Proponowane uproszczenia w rozdzielni 110 kV polegają na ograniczonym wyposażeniu pól liniowych 110 kV i pola łącznika szyn 110 kV oraz braku wyposażenia pola transformatora nr 2.
- Przyjęto dwa warianty rozdzielni 110 kV. W obu przypadkach w pełni wyposażone pozostaje tylko pole 110 kV transformatora mocy 110 kV/SN (zgodnie z Zeszycem 1 opracowania „Stacje elektroenergetyczne 110 kV” pkt. 11.1.1.2, pkt. 12, Zał. 6).

3.1.1 Wariant 1. Rozdzielnia 110 kV jako wcięcie w linię 110 kV



Rys. 1 Schemat zasilania stacji jednotransformatorowej wg Wariantu 1

- [Zał. 1] Schemat zasadniczy rozdzielni 110 kV - Wariant 1
- [Zał. 2] Plan stacji - Wariant 1
- [Zał. 3] Przekrój pola linii 110 kV i pola transformatora 110 kV/SN
- [Zał. 4] Przekrój pola łącznika szyn 110 kV - Wariant 1

Wypożażenie pól 110 kV

Pole liniowe 110 kV (kierunek – stacja „A”):

- Odłącznik liniowy
- Uziemnik odłącznika liniowego (jako uziemnik linii)
- Dwa komplety izolatorów wsporczych
- Komplet ograniczników przepięć 110 kV

Pole liniowe 110 kV (kierunek – stacja „B”):

- Odłącznik liniowy
- Uziemnik odłącznika liniowego (jako uziemnik linii)
- Dwa komplety izolatorów wsporczych
- Komplet ograniczników przepięć 110 kV

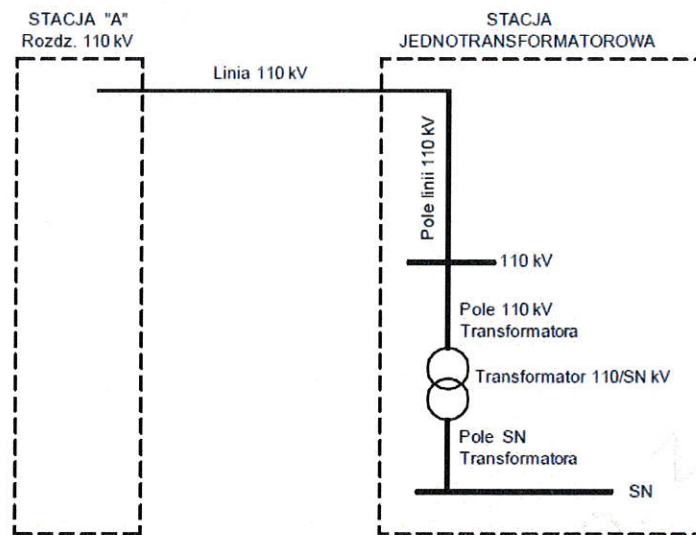
Pole łącznika szyn 110 kV:

- Trzy komplety izolatorów wsporczych

Pole transformatorowe 110 kV:

- Odłącznik szynowy
- Uziemnik odłącznika szynowego (jako uziemnik pola)
- Wyłącznik
- Komplet kompaktowych przekładników prądowo-napięciowych
- Komplet ograniczników przepięć 110 kV

3.1.2 Wariant 2. Stacja jednotransformatorowa zasilana ze stacji sąsiedniej linią dedykowaną 110 kV



Rys. 2 Schemat zasilania stacji jednotransformatorowej wg Wariantu 2

- [Zał. 5] Schemat zasadniczy rozdzielni 110 kV - Wariant 2
- [Zał. 6] Plan stacji - Wariant 2
- [Zał. 3] Przekrój pola linii 110 kV i pola transformatora 110 kV/SN

Wypożenie pól 110 kV

Pole liniowe 110 kV:

- Odłącznik liniowy
- Uziemnik odłącznika liniowego (jako uziemnik linii)
- Dwa komplety izolatorów wsporczych
- Komplet ograniczników przepięć 110 kV

Pole transformatorowe 110 kV:

- Odłącznik szynowy
- Uziemnik odłącznika szynowego (jako uziemnik pola)
- Wyłącznik
- Komplet kompaktowych przekładników prądowo-napięciowych
- Komplet ograniczników przepięć 110 kV

3.2. Rozdzielnia SN

- [Zał. 7] Schemat zasadniczy rozdzielni SN

W rozdzielniach SN należy stosować rozdzielnice jednosystemowe w wykonaniu wnętrzowym, osłoniętym. Rozwiązania projektowe rozdzielni i zastosowanych poszczególnych pól SN powinny spełniać wymagania zawarte w dokumencie: „Stacje

elektroenergetyczne 110 kV. Zeszyt 1. Stacje dwutransformatorowe 110 kV/SN" (zwanym dalej: Zeszytem 1).

Rozdzielnia SN powinna być wyposażona w pole linii zasilającej jako alternatywne zasilanie dla transformatora 110 kV/SN.

Typy pól SN zastosowane w standardowej stacji jednotransformatorowej:

- pole transformatorowe -Załącznik 11
 - pole dla zasilania zespołu -zgodnie z Zeszytem 1 Załącznik 13 lub 14 lub 15
 uziemiającego
 - pole pomiaru napięcia - zgodnie z Zeszytem 1 Załącznik 17
 - pole baterii kondensatorów -zgodnie z Zeszytem 1 Załącznik 16
 - pole linii zasilającej -zgodnie z Zeszytem 1, Załącznik 11 lub 11.1
- oraz
- pola liniowe w ilości dostosowanej do potrzeb - zgodnie z Zeszytem 1 Załącznik 10 lub 10.1
 - pole rezerwowe SN do zasilania transformatora SN/nn ZU2 (rezerwowe zasilanie potrzeb własnych 0,4 kV AC).

Wymiary pomieszczenia rozdzielni SN winny umożliwiać montaż docelowo co najmniej 32 pól. Pozostałe wymagania zgodne z Zeszytem 1 pkt. 13. ROZDZIELNIA SN. Rezerwowe zasilanie ZU2 (Zał. 7) rozdzielni potrzeb własnych 230/400 V AC przez sekcję 2 należy zainstalować na wypadek uszkodzenia lub celowego odstawienia pola zespołu uziemiającego ZU1.

4. INFRASTRUKTURA

W zakresie zagospodarowanie terenu stacji jednotransformatorowej przyjmuje się następujące zasady:

- teren stacji powinien odpowiadać wymaganiom do wybudowania stacji 110 kV/SN w układzie docelowym H5 zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Stacje elektroenergetyczne 110 kV. Zeszyt 1. Stacje dwutransformatorowe 110 kV/SN”,
- w układzie drogowym, ze względów przeciwpożarowych, należy zrealizować w pełni drogę dojazdową i objazdową stanowiącą również barierę rozprzestrzeniania się ognia,
- kanalizację dla kabli nn na terenie rozdzielni 110 kV ograniczyć do pól, w których instalowane są urządzenia,
- chodniki ograniczyć do pola transformatorowego 110 kV i poosiowego pola liniowego 110 kV,
- pole transformatora 110 kV/SN należy zgodnie z wymaganiami zawartymi w Zeszycie 1 opracowania „Stacje elektroenergetyczne 110 kV” wysypać kruszywem. Granicą nawierzchni tłuczniowej powinna wyznaczać wewnętrzna droga objazdowa oraz zabudowany krawężnik.
- na terenie rozdzielni 110 kV nie należy układać warstwy tłucznia. Teren rozdzielni 110 kV w całości należy zniwelować i obsiać trawą,
- osłony rurowe dla kabli SN ograniczyć do ułożenia odcinków pod realizowaną drogą główną oraz ogrodzeniem. Nie należy układać osłon rurowych na terenie rozdzielni 110 kV,
- siatkę uziemiającą ułożyć na terenie całej stacji jak dla układu docelowego (H5),
- oświetlenie zewnętrzne w obrębie drogi i dojścia do budynku,



- budynek należy wybudować w układzie docelowym (jak dla układu H5) zgodnie z wymaganiami zawartymi w Zeszycie 1 opracowania „Stacje elektroenergetyczne 110 kV” z wyposażeniem jak w Załączniku 8.
- [Zał. 8] Budynek rozdzielni SN i urządzeń pomocniczych

5. OBWODY WTÓRNE

Wymagania dotyczące obwodów wtórnych - zgodnie z Zeszycem 1 opracowania „Stacje elektroenergetyczne 110 kV”, pkt. 26:

Nie mają zastosowania niektóre wymagania dotyczące pola linii 110 kV i pola łącznika szyn 110 kV, oraz wymagania dotyczące niektórych automatyk systemowych:

- pkt. 27.7.2. Zabezpieczenia linii 110 kV
- pkt. 27.7.4. Zabezpieczenia pola łącznika szyn 110 kV
- pkt. 27.7.5. Zabezpieczenie szyn zbiorczych (ZS) zintegrowane z lokalną rezerwą wyłącznikową (LRW) rozdzielni 110 kV
- pkt. 27.8.1. Automatyka SPZ
- pkt. 27.8.2. Automatyka pracy współbieżnej zabezpieczeń linii 110 kV
- pkt. 27.8.3. Układy kontroli synchronizmu
- pkt. 27.8.4. Automatyka samoczynnego załączenia rezerwy (SZR)
- pkt. 27.9.5. Zabezpieczenia pól łącznika szyn SN
- pkt. 27.10.4. Automatyka SZR SN

Monitorowanie stanów położenia i zdalne sterowanie łącznikami w polach liniowych 110 kV powinno odbywać się za pośrednictwem sterownika polowego w polu transformatora 110 kV/SN.

[Zał. 9] Pole transformatora 110 kV/SN - strona 110 kV - Wariant 1.

[Zał. 10] Pole transformatora 110 kV/SN - strona 110 kV - Wariant 2.

Pozostają bez zmian wymagania zawarte w następujących punktach Zeszytu 1 opracowania „Stacje elektroenergetyczne 110 kV”:

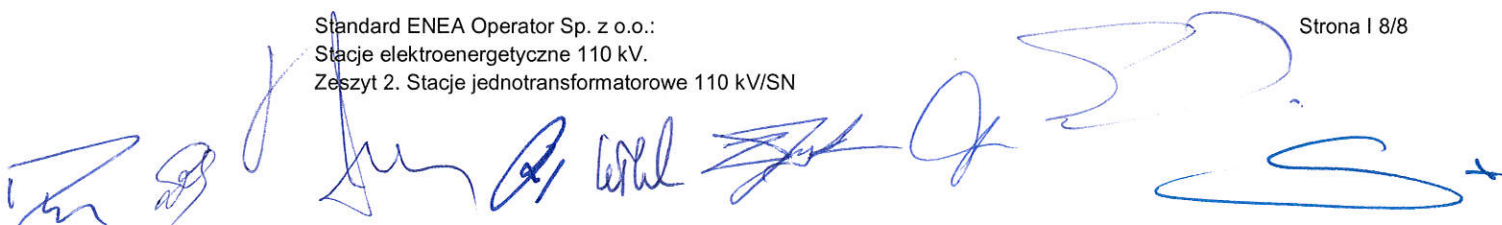
- pkt. 28. Układy zasilania potrzeb własnych
- pkt. 29. Układy rejestracji zakłóceń
- pkt. 30. Układ centralnej sygnalizacji stacji
- pkt. 31. Telemechanika
- pkt. 32. Łączność

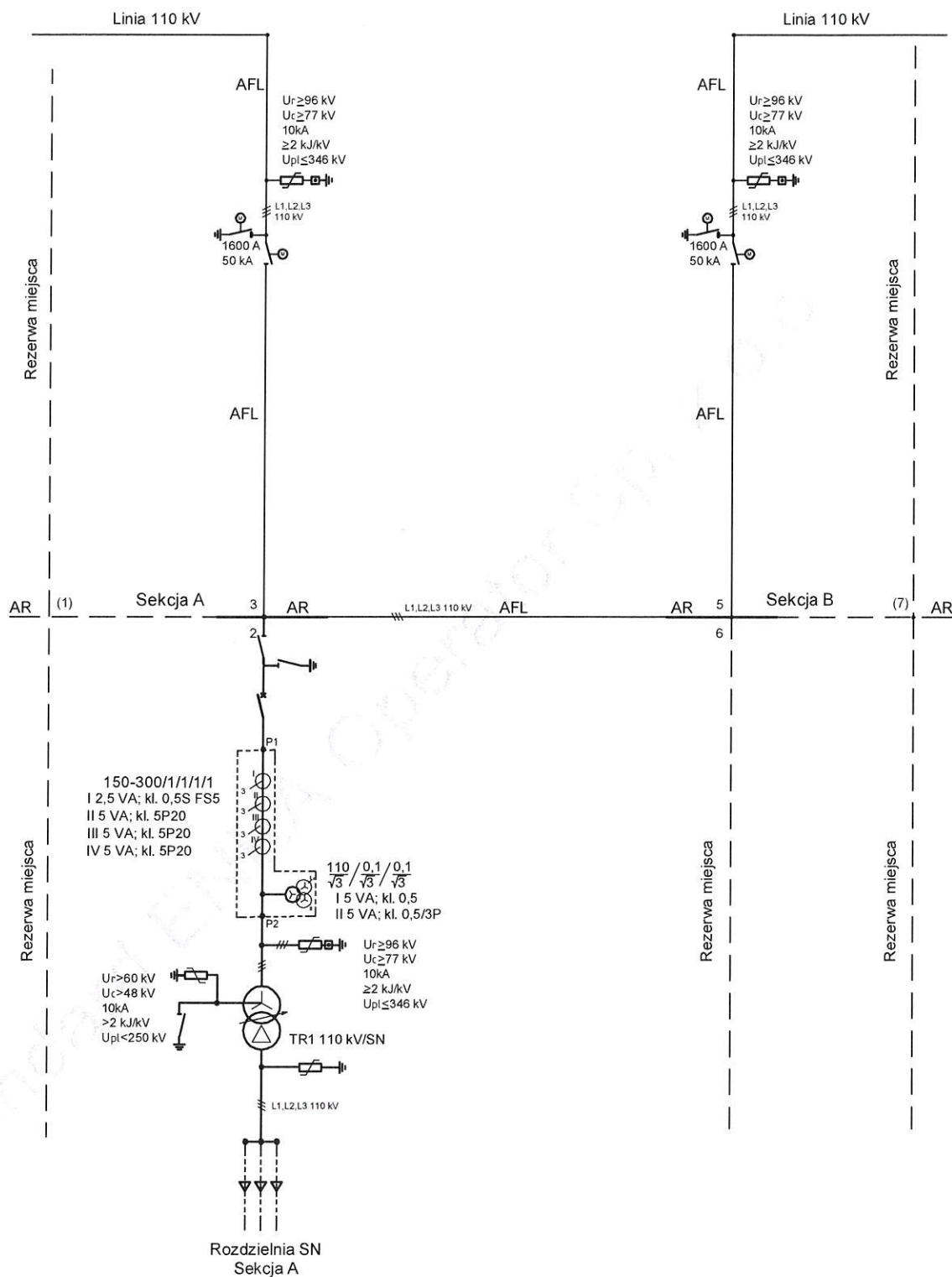
6. POZOSTAŁE WYMAGANIA

W pozostałym zakresie obowiązują wymagania zawarte w Zeszycie 1 opracowania „Stacje elektroenergetyczne 110 kV” w punktach 33 - 39.

7. ZAŁĄCZNIKI

- [Zał. 1] Schemat zasadniczy rozdzielni 110 kV – Wariant 1
- [Zał. 2] Plan stacji – Wariant 1
- [Zał. 3] Przekrój pola linii 110 kV i pola transformatora 110 kV/SN
- [Zał. 4] Przekrój pola łącznika szyn 110 kV – Wariant 1
- [Zał. 5] Schemat zasadniczy rozdzielni 110 kV – Wariant 2
- [Zał. 6] Plan stacji – Wariant 2
- [Zał. 7] Schemat zasadniczy rozdzielni SN. Filtr Ferrantiego
- [Zał. 7.1] Schemat zasadniczy rozdzielni SN. Filtr Holmgreena
- [Zał. 8] Budynek rozdzielni SN i urządzeń pomocniczych
- [Zał. 9] Pole transformatora 110 kV/SN – strona 110 kV – Wariant 1
- [Zał. 10] Pole transformatora 110 kV/SN – strona 110 kV – Wariant 2
- [Zał. 11] Pole transformatora 110 kV/SN – strona SN





Oznaczenia:

- zakres realizacji stacji uproszczonej
- - - rezerwa miejsca
- AFL - oszynowanie linkowe
- AR - oszynowanie rurowe

Standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o.

Temat:

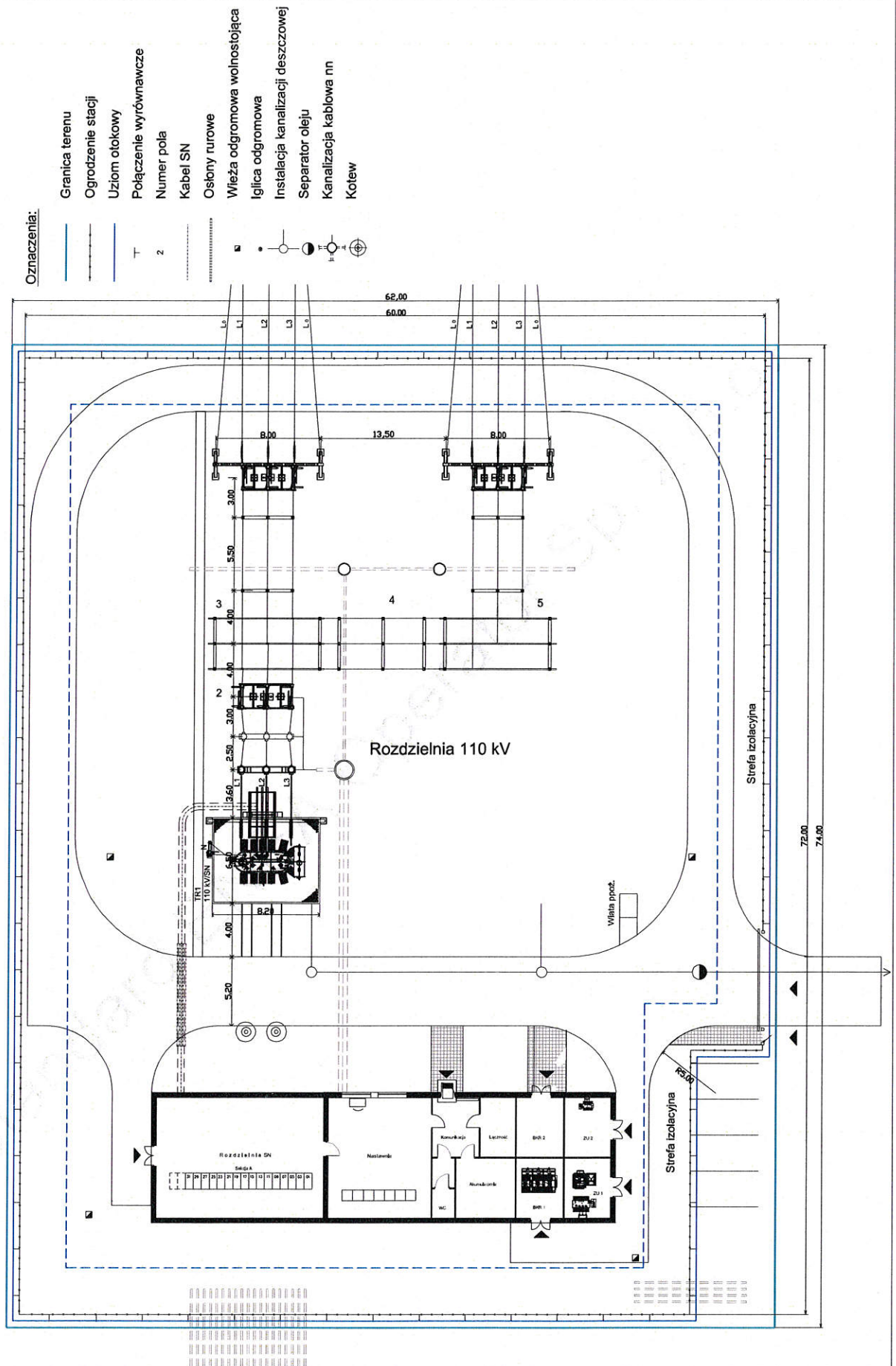
Elektroenergetyczne stacje transformatorowe 110 kV/SN
 Stacje jednotransformatorowe 110 kV/SN

Tytuł rysunku:

Schemat zasadniczy rozdzielni 110 kV Wariant 1

Nr załącznika:

1



Standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o.

Temat:

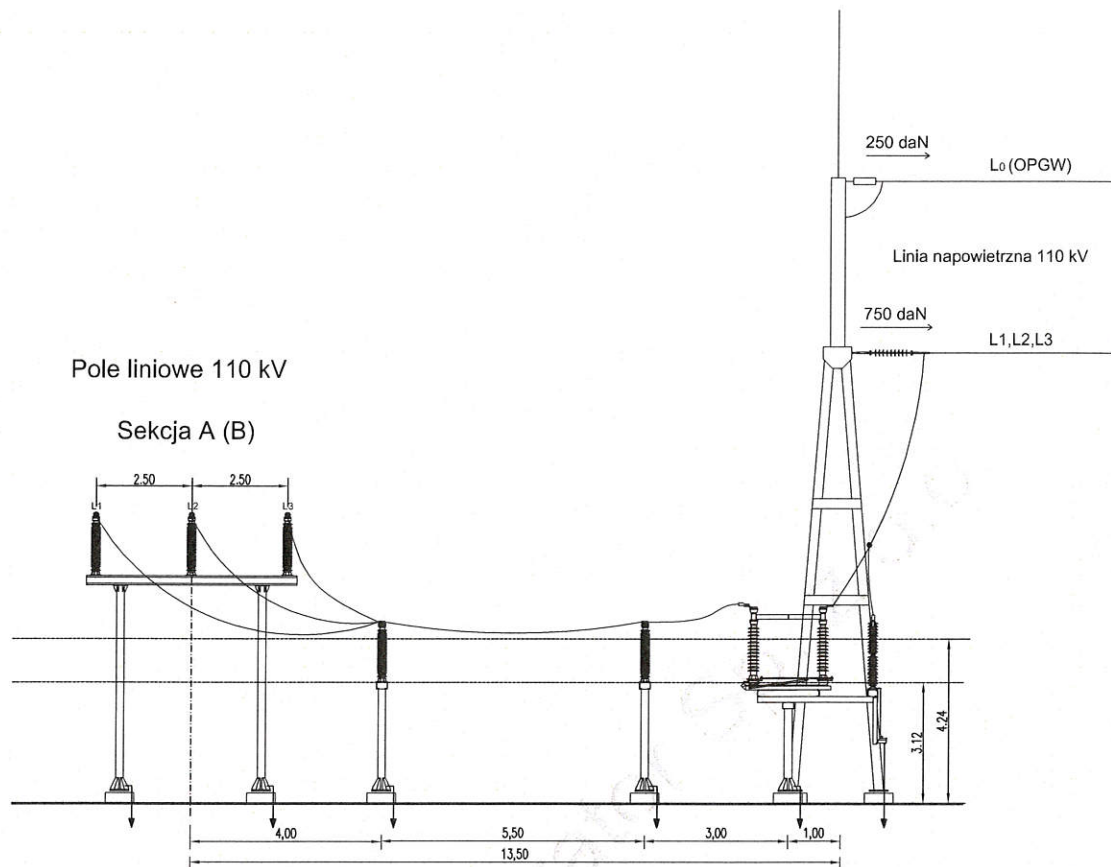
Stacje elektroenergetyczne 110 kV
Stacje jednotransformatorem 110 kV/SN

Tytuł rysunku:

Plan stacji. Wariant 1

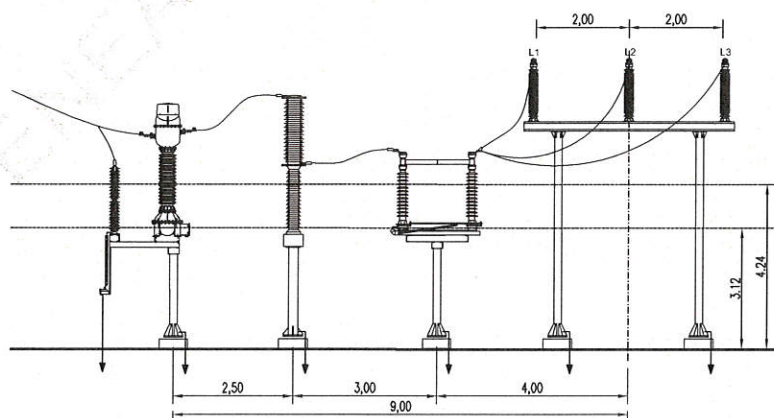
Nr załącznika:

2



Pole transformatorowe 110 kV

Sekcja A (B)



Standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o.

Temat:

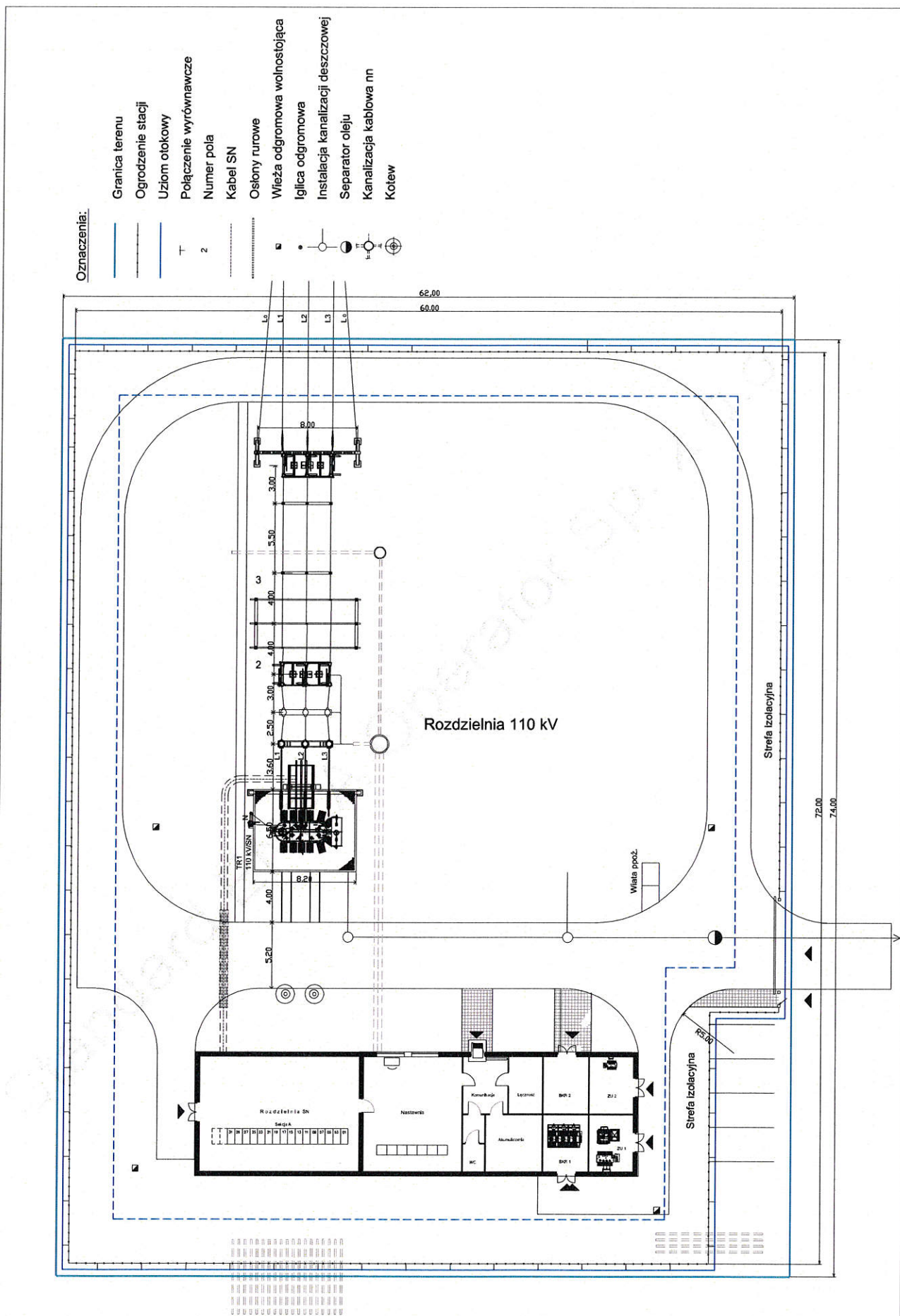
Stacje elektroenergetyczne 110 kV
Stacje jednotransformatorowe 110 kV/SN

Tytuł rysunku:

Przekrój pola linii 110 kV i pola transformatora 110 kV/SN

Nr załącznika:

3



Standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o.

Temat:

Stacje elektroenergetyczne 110 kV
Stacje jednotransformatorowe 110 kV/SN

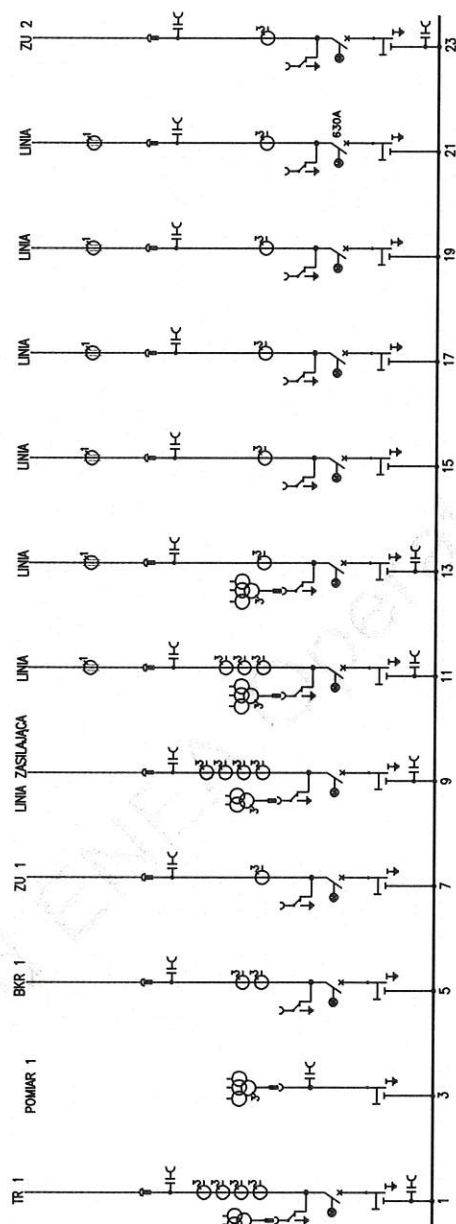
Tytuł rysunku:

Plan stacji. Wariant 2

Nr załącznika:

6

Sekcja A



Uwagi:

1. Na schemacie pokazano lokalizację pól ze względu na ich przeznaczenie.
2. Wyposażenie rozdzielni w aparaty oraz sposób realizacji funkcji zgodnie ze schematami zasadniczymi pól SN.
3. Liczba pól liniowych oraz ich wyposażenie: standardowe pole, pole z pomiarem napięcia zwrotnego, pole z rozliczeniowym pomiarem energii powinna być dostosowana do indywidualnych potrzeb.

Standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o.

Temat:

Stacje elektroenergetyczne 110 kV
Stacje jednotransformatorowe 110 kV/SN

Tytuł rysunku:

Schemat zasadniczy rozdzielni SN
Filtr Ferrantiego

Nr załącznika:

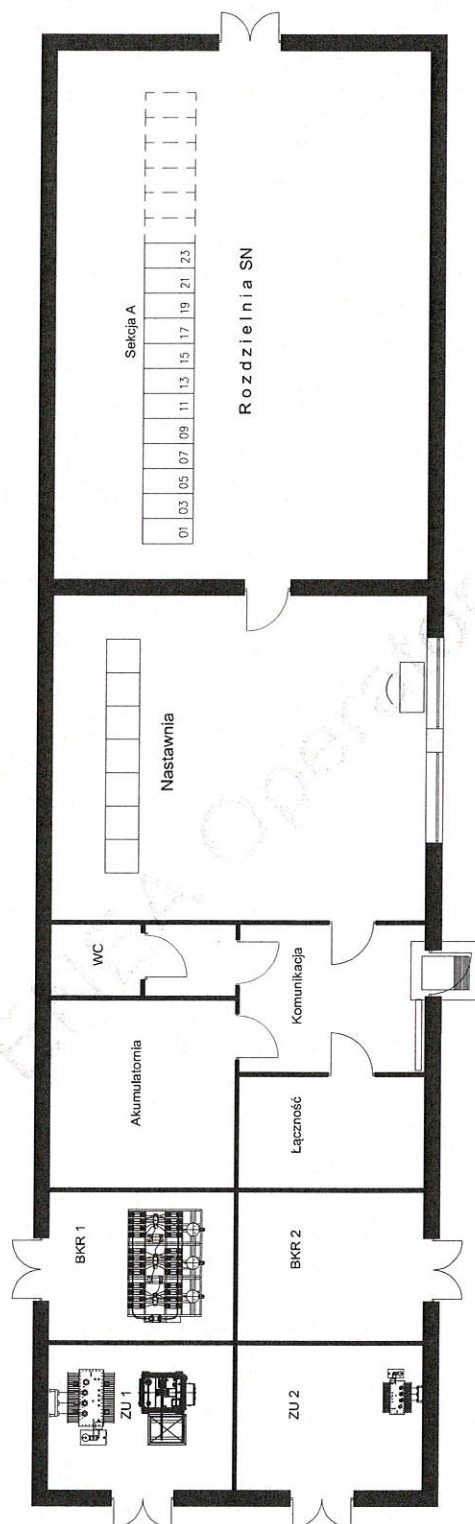
7



1. Na schemacie pokazano lokalizację pól ze względu na ich przeznaczenie.

2. Wyposażenie rozdzielnic w aparaty oraz sposób realizacji funkcji zgodnie ze schematami zasadniczymi pol SN.
3. Liczba pól liniowych oraz ich wyposażenie: standardowe pole, pole z pomiarem napięcia zwrotnego, pole z rozliczeniowym pomiarem energii powinna być dostosowana do indywidualnych potrzeb.

7.1



Standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o.

Temat:

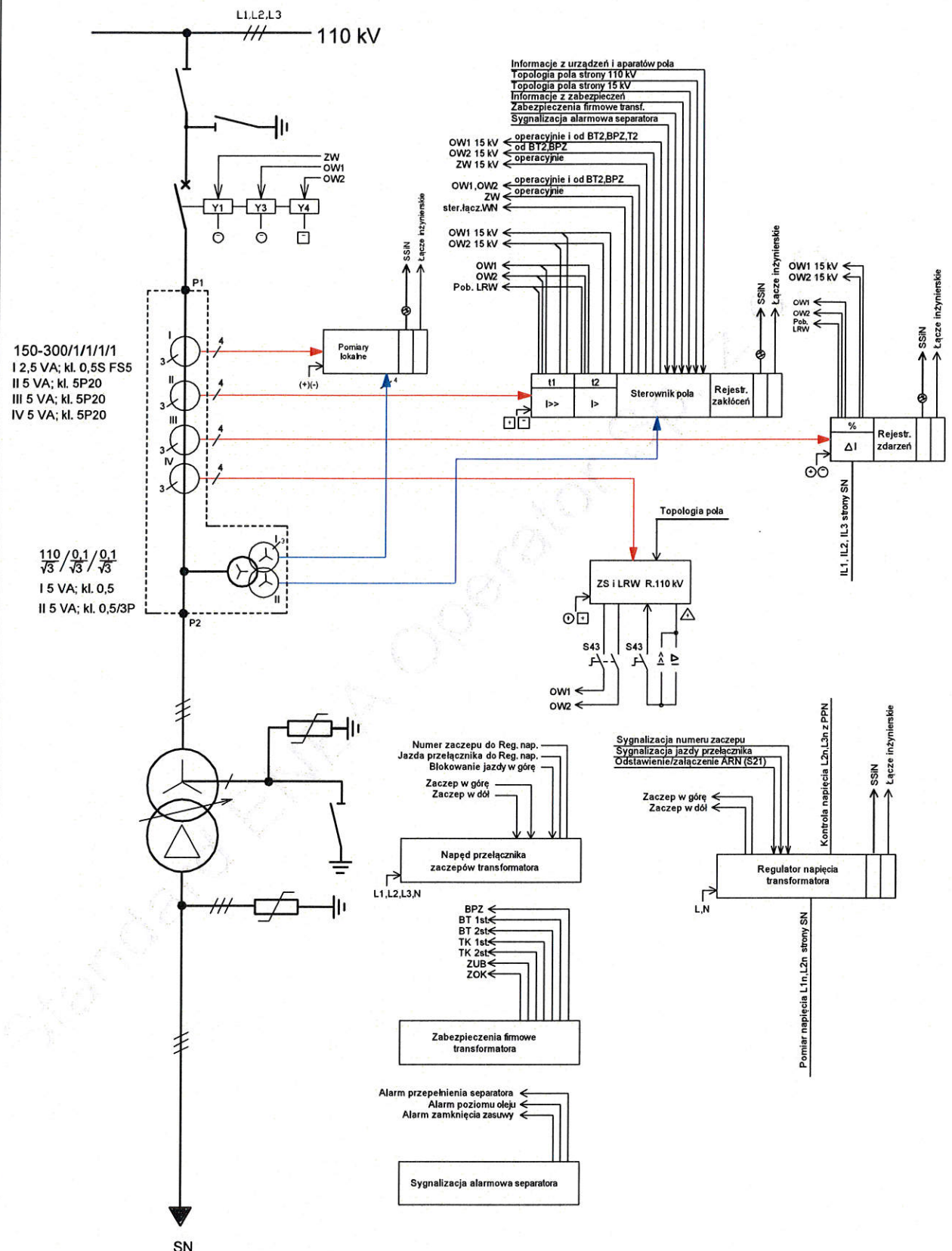
Stacje elektroenergetyczne 110 kV
Stacje jednotransformatorowe 110 kV/SN

Tytuł rysunku:

Budynek rozdzielni SN i urządzeń pomocniczych

Nr załącznika:

8



Standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o.

Temat:

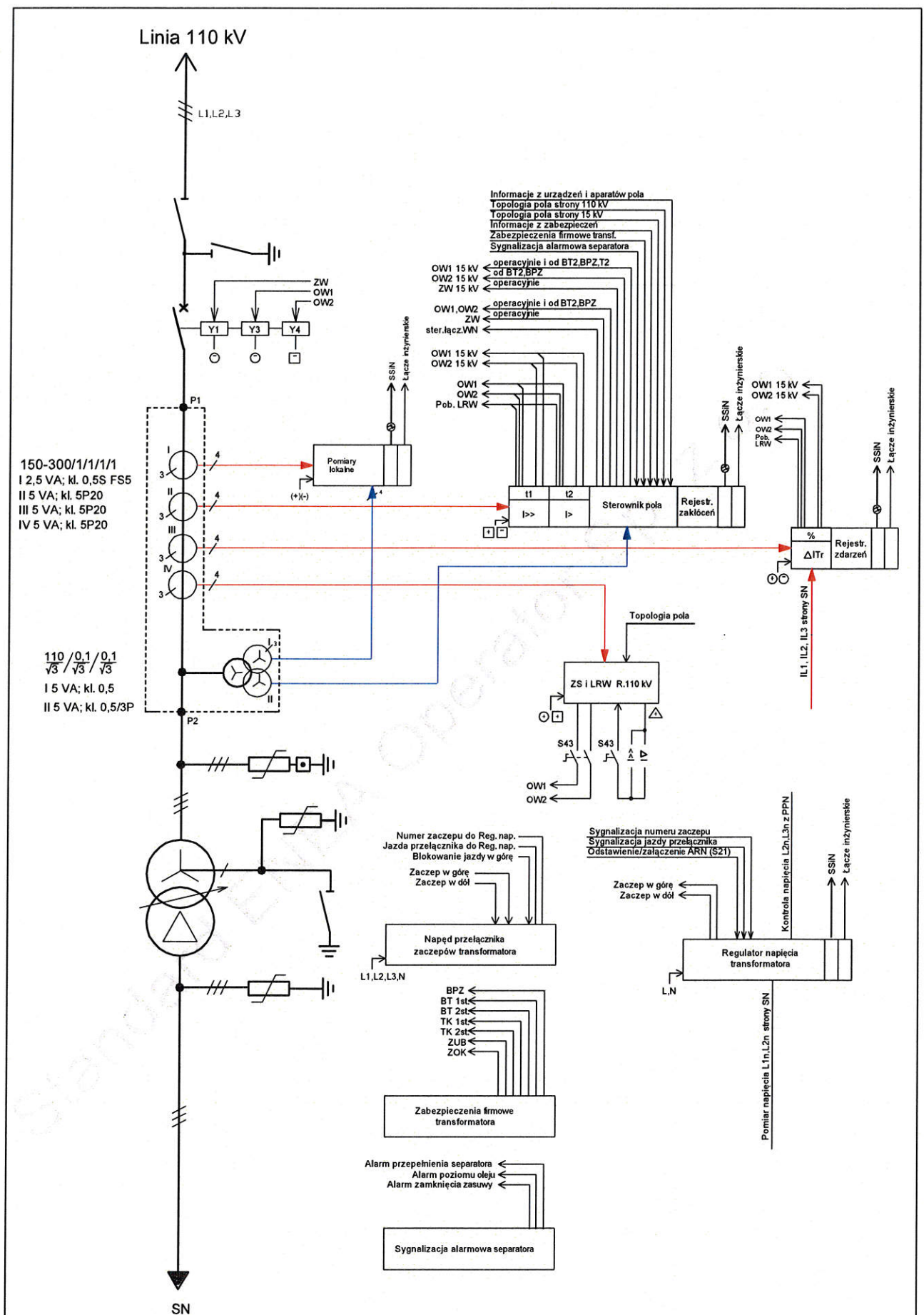
Elektroenergetyczne stacje transformatorowe 110 kV/SN
Stacje jednotransformatorowe 110 kV/SN

Tytuł rysunku:

Pole transformatora 110 kV/SN - strona 110 kV Wariant 1

Nr załącznika:

9



Standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o.

Temat:

Elektroenergetyczne stacje transformatorowe 110 kV/SN
Stacje jednotransformatorowe 110 kV/SN

Tytuł rysunku:

Pole transformatora 110 kV/SN - strona 110 kV Wariant 2

Nr załącznika:

10

