

---

# Stacje elektroenergetyczne 110 kV

---

Zeszyt 2.

Stacje jednotransformatorowe 110 kV/SN

---

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



---

Uchwałą nr 364/2022 Zarządu ENEA Operator Sp. z o.o.  
zatwierdzono do stosowania  
z dniem 01.01.2023 r.

Opracowanie zastępuje wersję nr 07.2019 zatwierdzoną  
przez Radę Techniczną 25.07.2019 r. (Protokół 72)

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

*Łukasz Piasek*

---

Wersja 09.2022

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

<b>1. WPROWADZENIE .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ZAKRES OPRACOWANIA .....</b>	<b>3</b>
<b>3. WYMAGANE ROZWIĄZANIA STACJI 110 kV/SN JEDNOTRANSFORMATOROWYCH .....</b>	<b>3</b>
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 .....	6
<b>4. INFRASTRUKTURA .....</b>	<b>6</b>
<b>5. OBWODY WTÓRNE .....</b>	<b>7</b>
<b>6. POZOSTAŁE WYMAGANIA .....</b>	<b>8</b>
<b>7. ZAŁĄCZNIKI .....</b>	<b>8</b>

## 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.

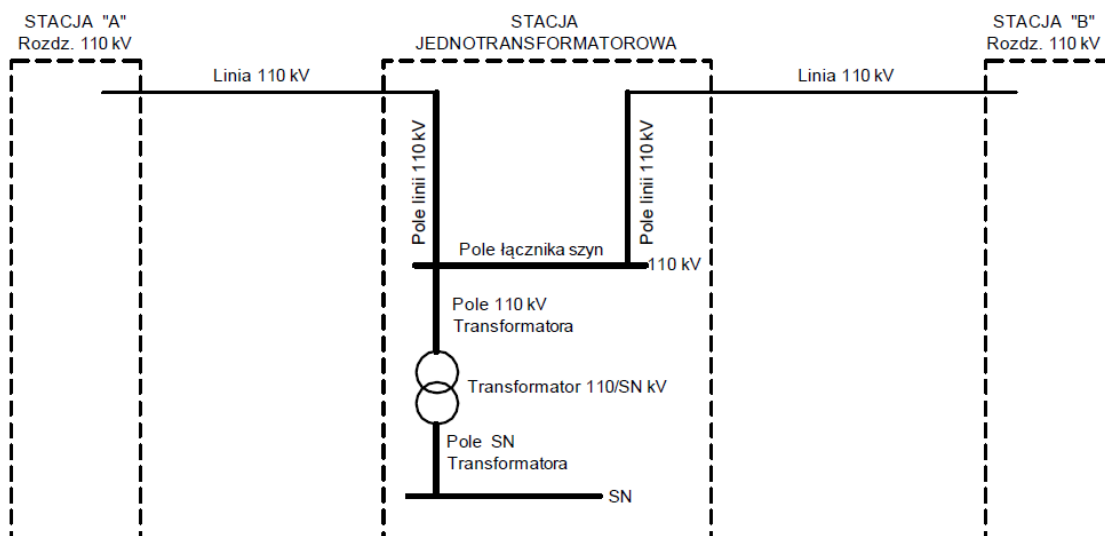
## 3. WYMAGANE ROZWIĄZANIA STACJI 110 KV/SN JEDNOTRANSFORMATOROWYCH

- Budowę nowej stacji 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.

### 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. Katalog pól w Zeszycie 1 opracowania „Stacje elektroenergetyczne 110 kV” mają zastosowanie do 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. 3] Przekrój pola linii 110 kV i pola transformatora 110 kV/SN
- [Zał. 4] Przekrój pola łącznika szyn 110 kV - Wariant 1

#### Wyposażenie 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

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

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

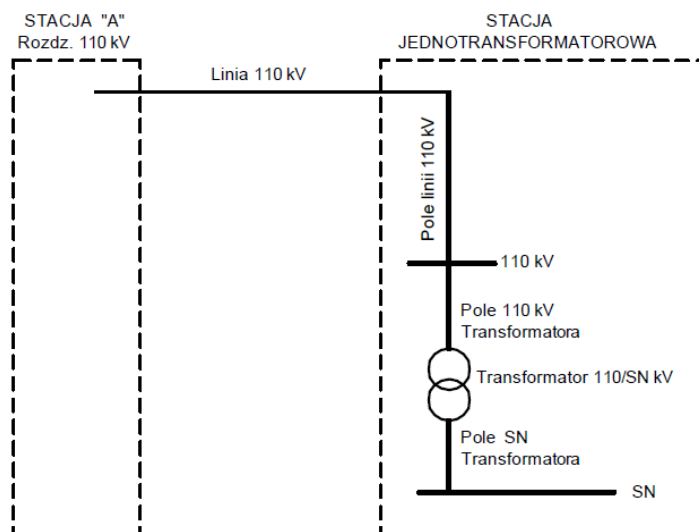
##### Pole łącznika szyn 110 kV:

- Trzy komplety izolatorów wsporczych

##### Pole transformatorowe 110 kV:

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

### 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. 3] Przekrój pola linii 110 kV i pola transformatora 110 kV/SN

#### Wyposażenie 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 przekładników prądowo-napięciowych
- Komplet ograniczników przepięć 110 kV

Plany stacji zamieszczono w Zeszycie nr 7 Rozwiązania konstrukcyjno-budowlane.

### 3.2. Rozdzielnia SN

[Zał. 7] Schemat zasadniczy rozdzielni SN

W rozdzielniach SN należy stosować rozdzielnice jednosystemowe w wykonaniu wewnętrznym, 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 uziemiającego – zgodnie z Zeszytem 1 Załącznik 13 lub 14 lub 15
  - 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
- oraz
- pola liniowe w ilości dostosowanej do potrzeb - zgodnie z Zeszytem 1 Załącznik 10
  - pole rezerwowe SN do zasilania transformatora SN/nn ZU2 (rezerwowe zasilanie rozdzielnic potrzeb własnych 230/400 V AC)

Wymiary pomieszczenia rozdzielni SN winny umożliwić 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,
- 
- 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.

Budynek rozdzielni SN i urządzeń pomocniczych zgodnie z Zeszycem nr 7  
Rozwiązania konstrukcyjno-budowlane

## 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. 26.7.2. Zabezpieczenia linii 110 kV
- pkt. 26.7.4. Zabezpieczenia pola łącznika szyn 110 kV
- pkt. 26.7.5. Zabezpieczenie szyn zbiorczych (ZS) zintegrowane z lokalną rezerwą wyłącznikową (LRW) rozdzielni 110 kV
- pkt. 26.8.1. Automatyka SPZ
- pkt. 26.8.2. Automatyka pracy współbieżnej zabezpieczeń linii 110 kV
- pkt. 26.8.3. Układy kontroli synchronizmu
- pkt. 26.8.4. Automatyka samoczynnego załączenia rezerwy (SZR)
- pkt. 26.9.5. Zabezpieczenia pól łącznika szyn SN
- pkt. 26.10.4. 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 Zeszycu 1 opracowania „Stacje elektroenergetyczne 110 kV”:

- pkt. 27. Układy zasilania potrzeb własnych
- pkt. 28. Układy rejestracji zakłóceń
- pkt. 28. Układ centralnej sygnalizacji stacji
- pkt. 30. Telemechanika
- pkt. 31. Węzeł teletransmisyjny

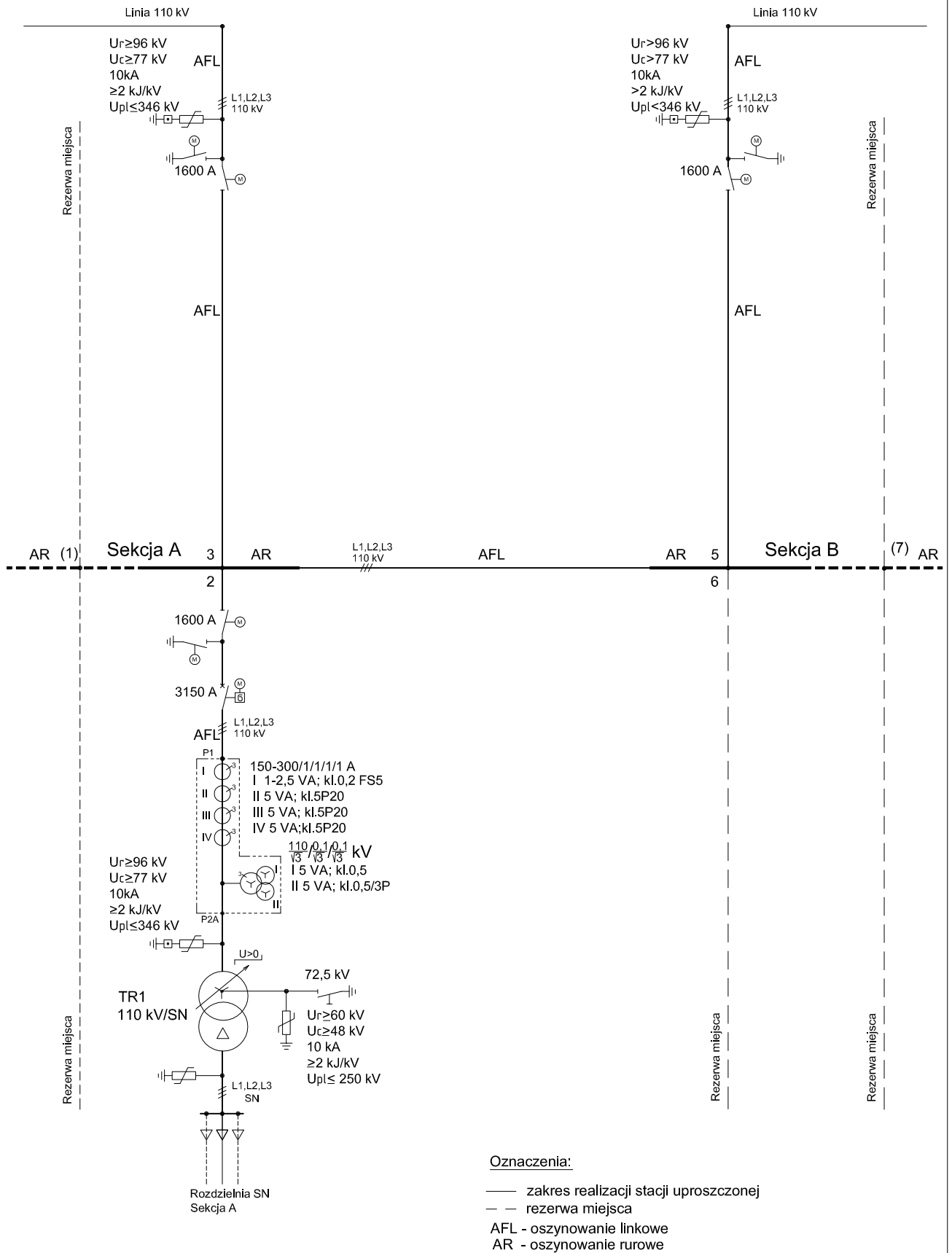
## 6. POZOSTAŁE WYMAGANIA

W pozostałym zakresie obowiązują wymagania zawarte w Zeszycie 1. Opracowania „Stacje elektroenergetyczne 110 kV w punktach 32 ÷ 38.

## 7. ZAŁĄCZNIKI

- [Zał. 1] Schemat zasadniczy rozdzielni 110 kV - Wariant 1
- [Zał. 2] Plan stacji - Wariant 1 – rysunek usunięty
- [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 – rysunek usunięty
- [Zał. 7] Schemat zasadniczy rozdzielni SN.
- [Zał. 7.1] Schemat zasadniczy rozdzielni SN. Filtr Holmgreena – rysunek usunięty
- [Zał. 8] Budynek rozdzielni SN i urządzeń pomocniczych – rysunek usunięty
- [Zał. 9] Pole transformatora 110 kV/SN - strona 110 kV
- [Zał. 10] Pole transformatora 110 kV/SN - strona 110 kV - Wariant 2 - rysunek usunięty
- [Zał. 11] Pole transformatora 110 kV/SN – strona SN





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

Temat:

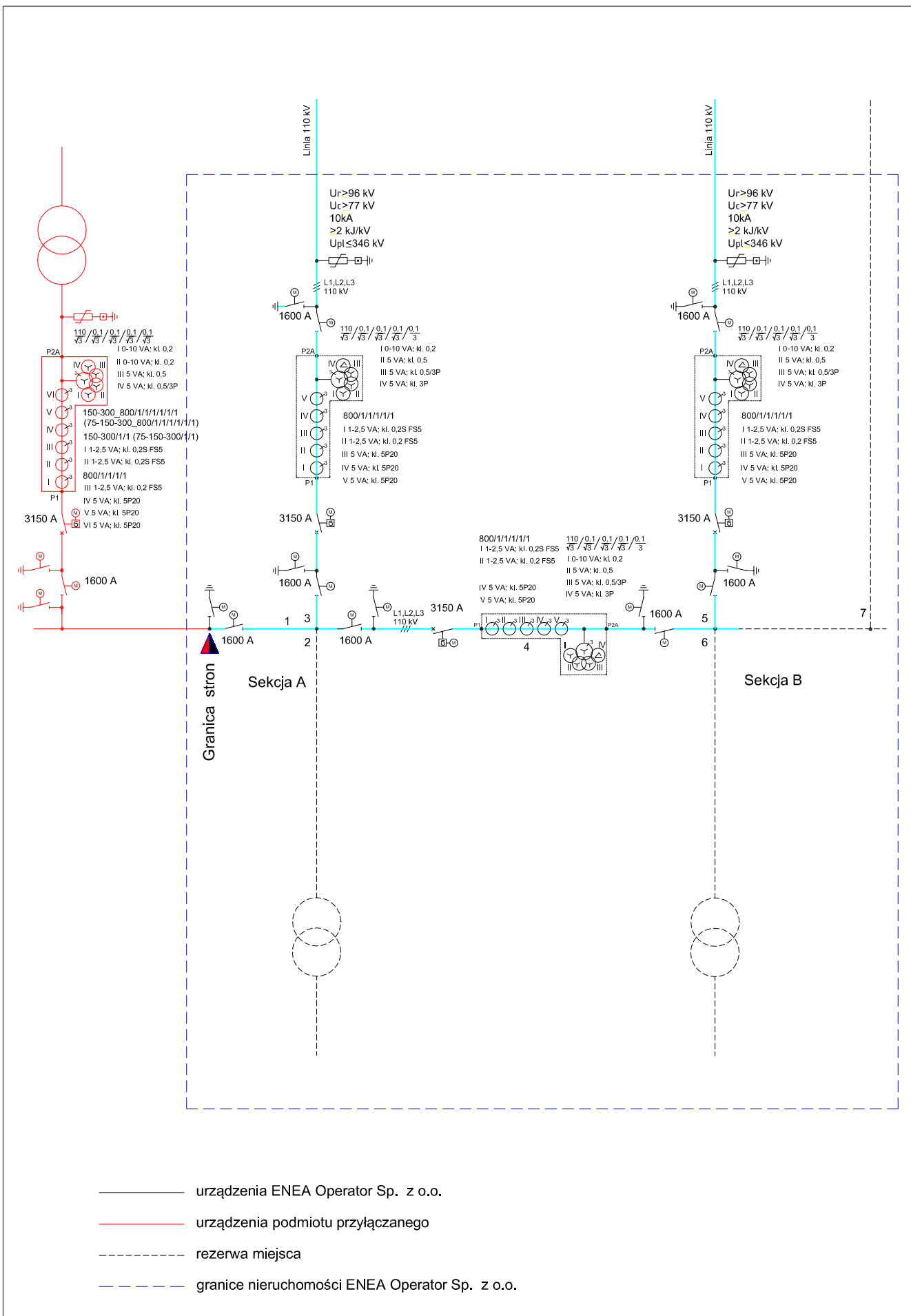
Stacje elektroenergetyczne 110 kV.  
Stacje jednotransfatorowe 110 kV/SN

Tytuł rysunku:

Schemat zasadniczy rozdzielni 110 kV Wariant 1

Nr załącznika:

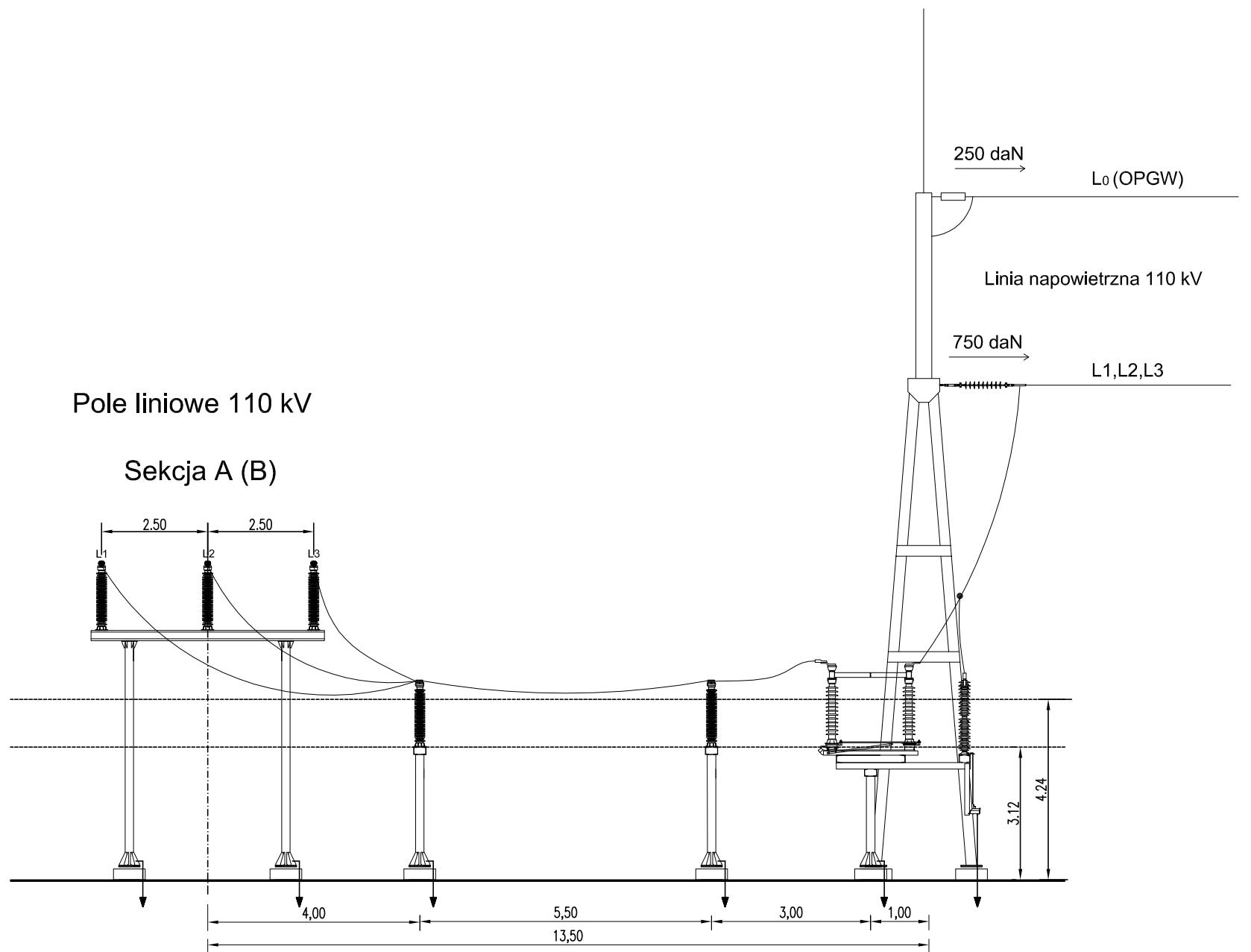
1



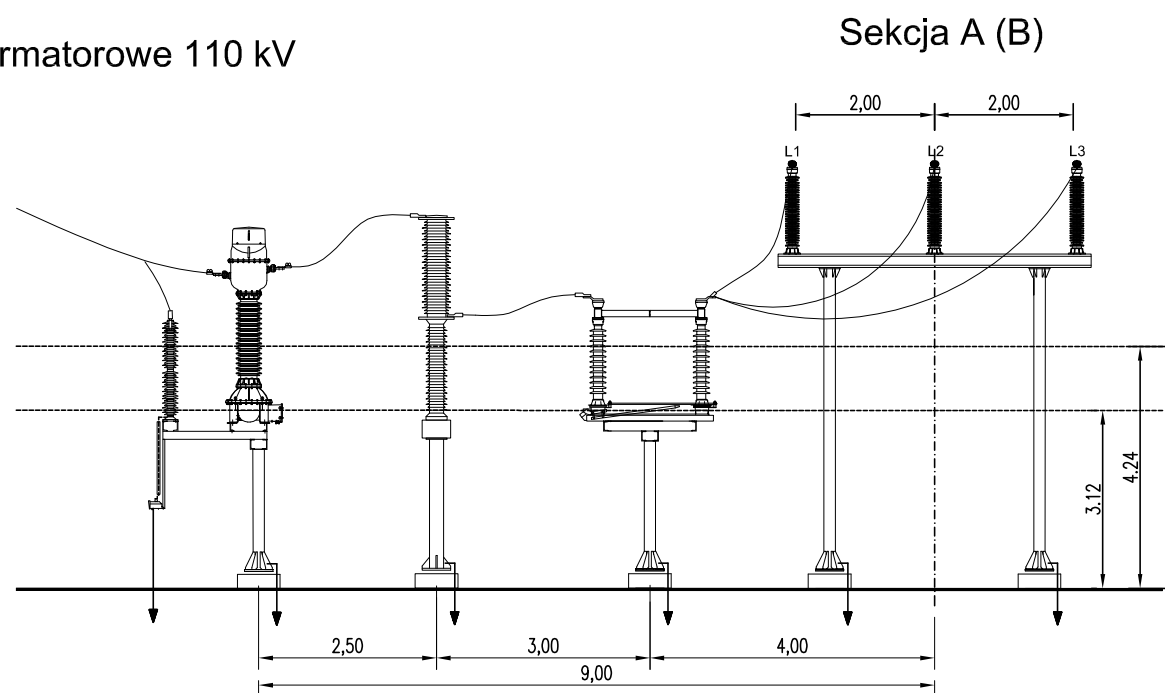
Standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o.

Temat:  
 Stacje elektroenergetyczne 110 kV  
 Rozdzielnie sieciowe 110 kV

Tytuł rysunku: Schemat zasadniczy Rozdzielni sieciowej 110 kV (Gr. 1)  
 Granica stron na zaciskach odłącznika szynowego 110 kV  
 od strony instalacji podmiotu przyłączanego.  
 Przykładowe rozwiązanie  
 Nr załącznika: 1.2



Pole transformatorowe 110 kV



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

Temat:

Stacje elektroenergetyczne 110 kV  
Stacje jednotransformatorowe 110 kV/SN

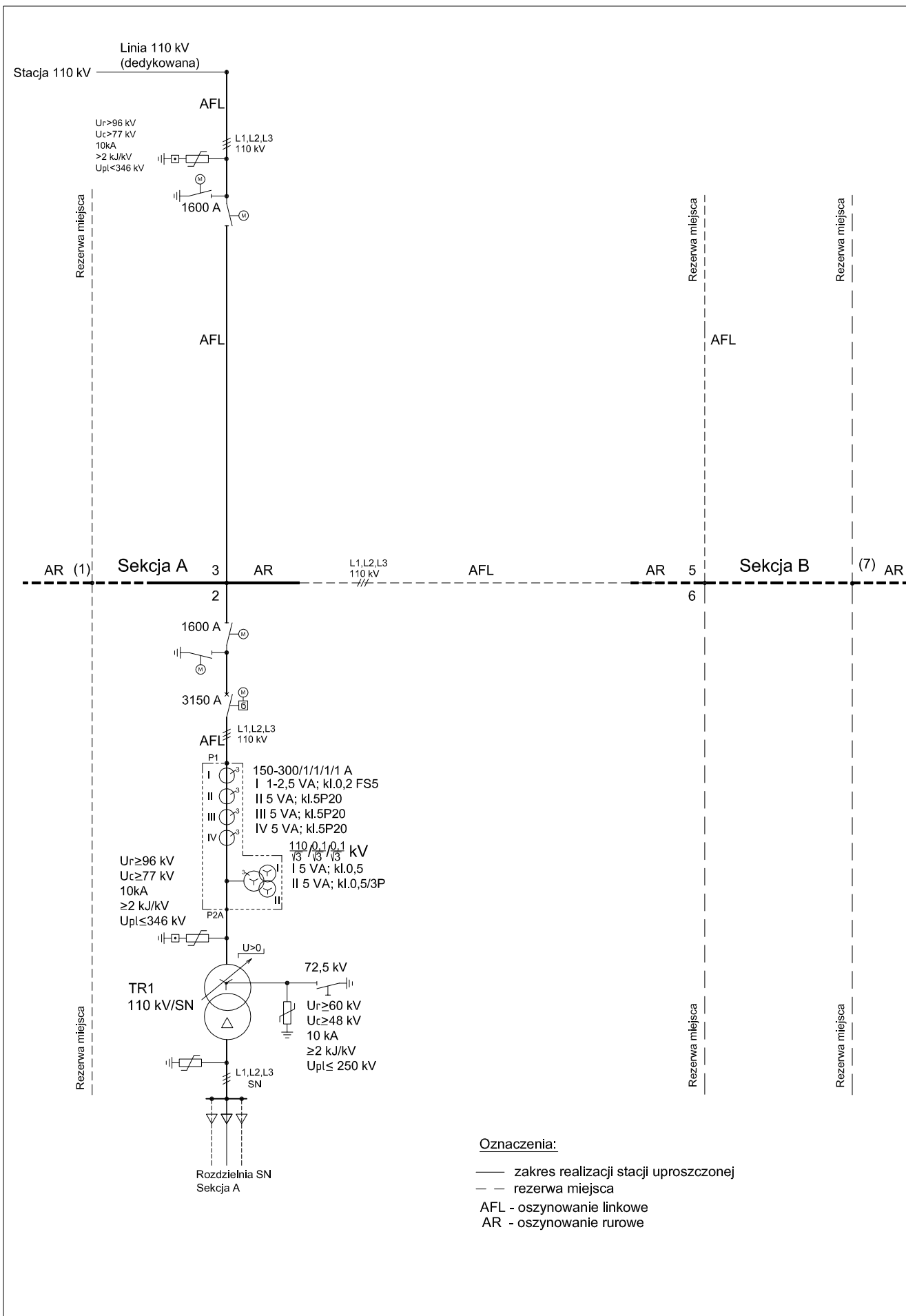
Tytuł rysunku:

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

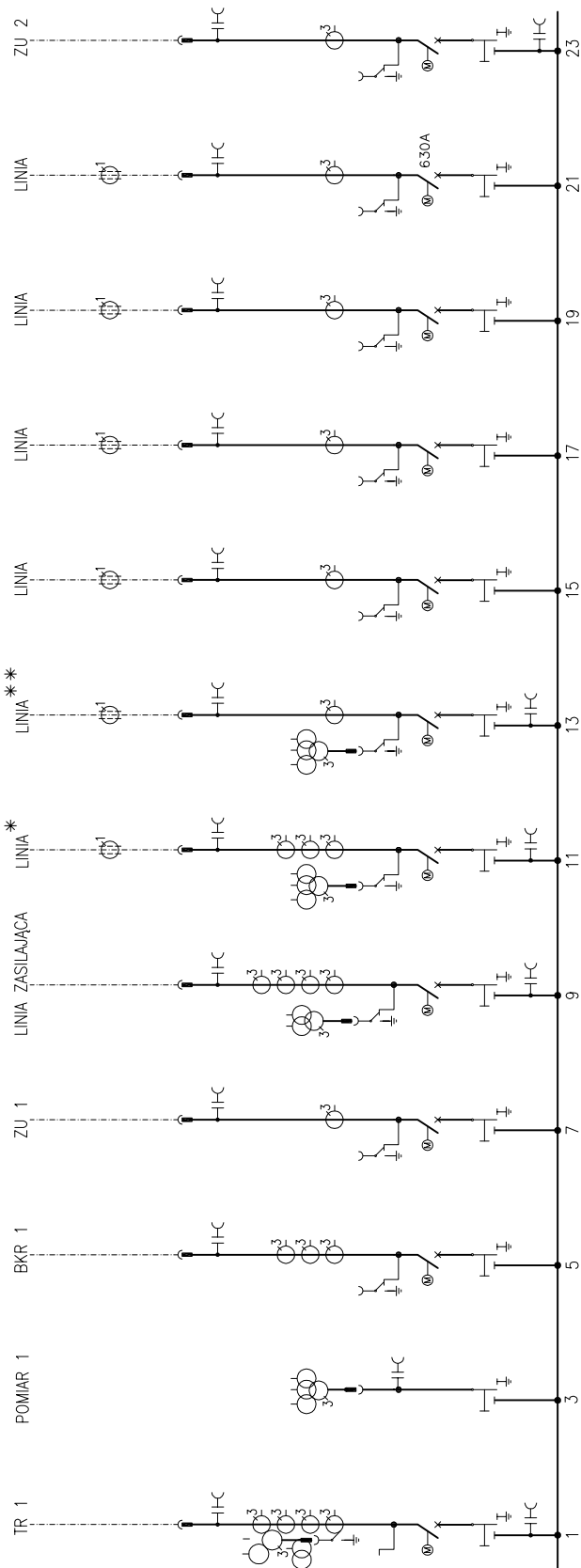
Tytuł rysunku:

Schemat zasadniczy rozdzielni 110 kV Wariant 2

Nr załącznika:

5

Sekcja A



Oznaczenia:

\* pole liniowe z rozliczeniowym pomiarem energii elektrycznej

\*\* pole liniowe z pomiarem napięcia zwrotnego

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 SN 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:

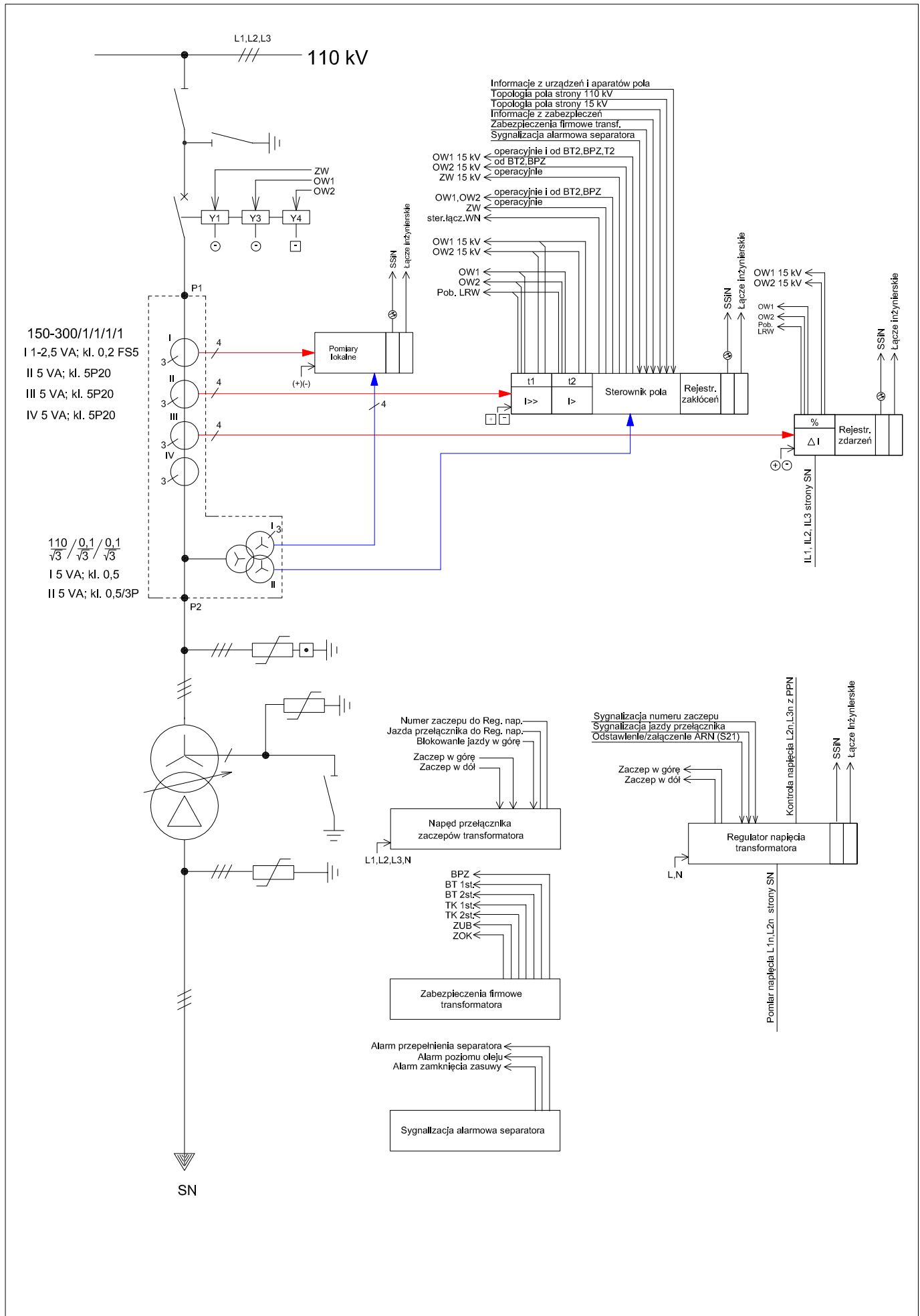
Stacje elektroenergetyczne 110 kV  
Stacje jednotransformatorowe 110 kV/SN

Tytuł rysunku:

Schemat zasadniczy rozdzielni SN

Nr załącznika:

7

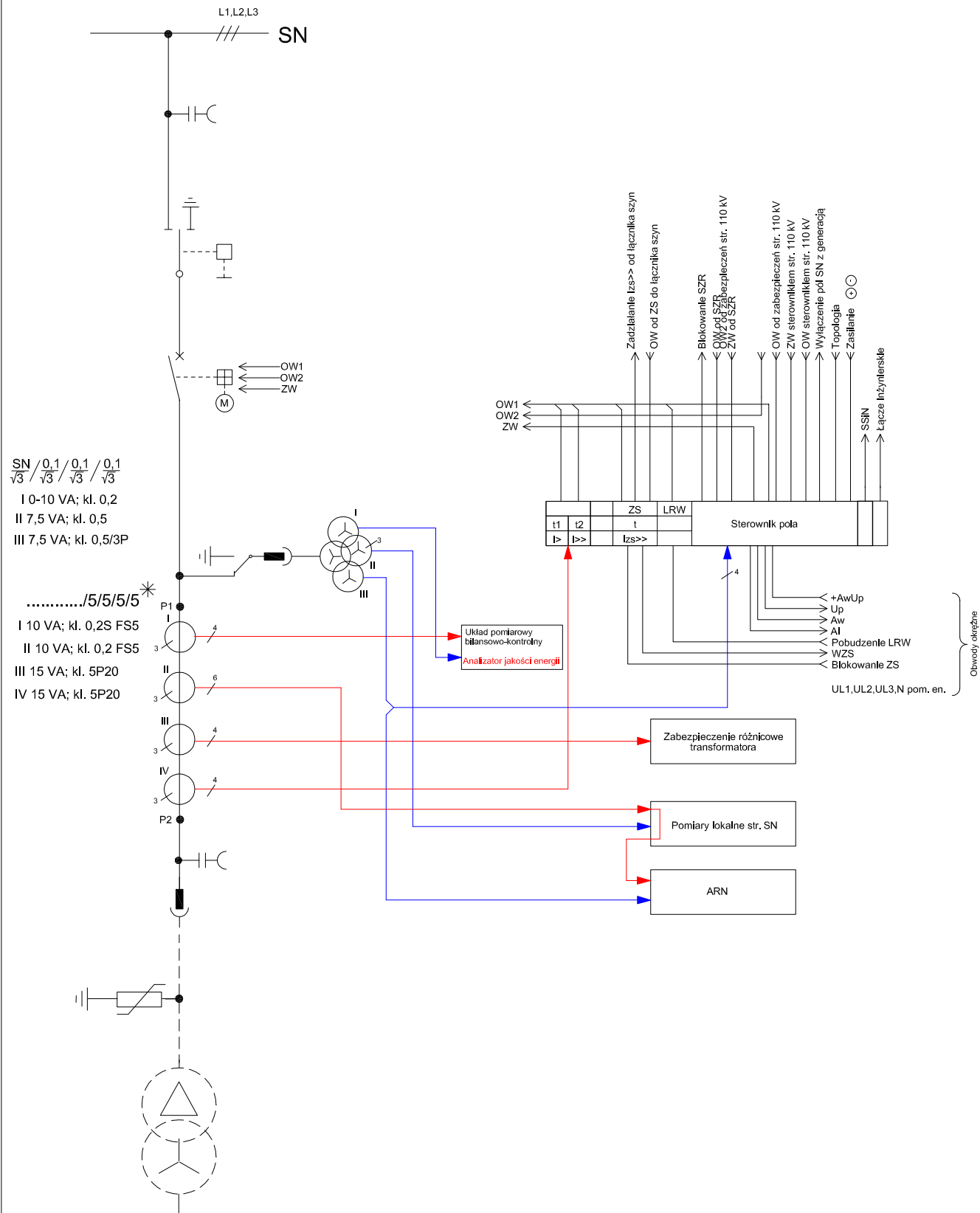


**Standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o.**

Temat:  
Stacje elektroenergetyczne 110 kV  
Stacje jednotransformatorowe 110 kV/SN

Tytuł rysunku:  
Pole transformatora 110 kV/SN - strona 110 kV

Nr załącznika:  
9



\* Wartość prądu pierwotnego przekładnika prądowego należy dobrać w uzgodnieniu z ENEA Operator Sp. z o.o. do obciążenia prądowego wynikającego z mocy transformatora 110 kV/SN

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

Stacje elektroenergetyczne 110 kV  
 Stacje jednotransformatorowe 110 kV/SN

Tytuł rysunku:

Pole transformatora 110 kV/SN - strona SN

Nr załącznika:

11