

PODZIAŁ STACJI ELEKTROENERGETYCZNYCH

Ze względu na sposób i miejsce wykonania, wartość U_N stacje dzielą się na:

- ◆ wewnętrzne (naziemne, podziemne i inne)
- ◆ napowietrzne (zalicza się do nich także słupowe stacje wiejskie)

Stacje wewnętrzne

Zalety:

- zajmują mniejszy teren
- łatwe do wkomponowania w otaczającą zabudowę
- lepsza ochrona izolacji przed czynnikami atmosferycznymi
- dogodna obsługa, konserwacja i naprawa - niezależnie od warunków atmosferycznych,
- prosta ochrona odgromowa,

Wady:

- długi czas budowy (nie dotyczy kontenerowych)
- utrudniona rozbudowa
- większa możliwość rozprzestrzenienia się uszkodzeń

Stacje napowietrzne

Zalety:

- nie jest potrzebny budynek
- łatwość przebudowy
- krótki czas budowy
- łatwy dostęp i łatwy transport aparatury oraz elementów konstrukcji
- przejrzysty układ rozdzielnic, łatwość obserwacji oraz możliwość wykonywania prowizorycznych połączeń i usuwania uszkodzeń

Wady:

- zależność obsługi od warunków atmosferycznych
- wymagana duża powierzchnia
- utrudnione wykonywanie obwodów pomocniczych
- rozbudowana ochrona odgromowa

Stacje napowietrzne o $U_N \geq 110$ kV wykonuje się również jako wewnętrzne:

- ◆ w przypadku znacznego zanieczyszczenia atmosfery
- ◆ ze względów architektonicznych
- ◆ w ekstremalnych warunkach klimatycznych
- ◆ z powodu małej powierzchni terenu przeznaczonego pod stację

SPOSOBY ZASILANIA STACJI

Dwa podstawowe sposoby zasilania stacji:

- ◆ końcowe
- ◆ wieloma liniami przy zmiennym kierunku przepływu energii - są to tzw. stacje węzłowe

Tablica 1. Wartości mocy i prądów zwarciovych, jakie nie powinny być przekroczone w krajowych sieciach WN

Napięcie znamionowe sieci kV	Moc zwarciova MVA	Prąd początkowy I_k'' kA	
400	25 000 (35 000)	40	(50)
220	15 000 (20 000)	40	(50)
110	3500 (5000)	20	(25)
20	—	12,5	(20)
15	—	12,5	(20)
10	—	20	(31,5)
6	—	20	(31,5)

Uwaga! Wartości podane w nawiasach dotyczą stacji elektrownianych i węzłowych

PODSTAWOWE WYMAGANIA STAWIANE UKŁADOM POŁĄCZEŃ STACJI

1. Możliwość zmiany układu w miarę rozbudowy sieci lub rozbudowy i zmiany roli stacji w systemie bez długotrwałych przerw w zasilaniu odbiorców
2. Zapewnienie całkowitego lub częściowego zasilania odbiorców w przypadku uszkodzenia szyn zbiorczych lub innych urządzeń
3. Powinna istnieć możliwość odłączenia spod napięcia dowolnego łącznika w celu wykonania jego naprawy lub konserwacji bez długotrwałej przerwy w pracy połączonego z nim toru
4. Duża elastyczność układu przy zasilaniu odbiorców przy planowanych, lub zakłóceńowych, wyłączeniach części urządzeń stacji (zasada - przełączenia bez przerwy w zasilaniu i przy małej liczbie operacji łączeniowych)
5. Przezrzystość układów połączeń stacji (zapewnia bezpieczną obsługę)
6. W przypadku zakłóceń na terenie stacji, obszar dotknięty skutkami zakłóceń powinien być jak najmniejszy
7. Minimalizacja kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych

GŁÓWNE URZĄDZENIA STACYJNE

- ◆ transformatory
- ◆ rozdzielnice
- ◆ nastawnia

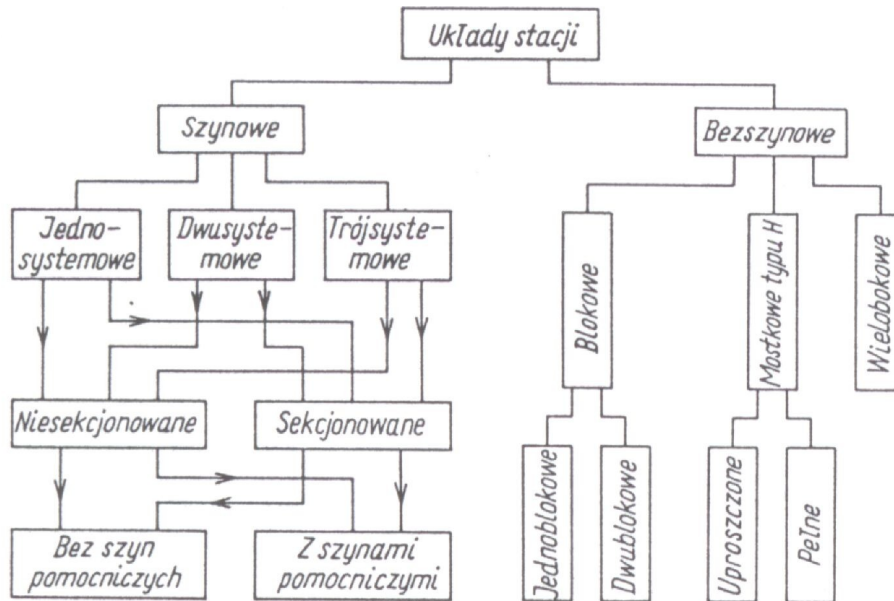
Wyposażenie rozdzielnic (w zależności rodzaju i przeznaczenia funkcjonalnego) stanowią:

- ◆ szyny zbiorcze
- ◆ wyłączniki
- ◆ rozłączniki
- ◆ odłączniki
- ◆ bezpieczniki
- ◆ uziemiki
- ◆ przekładniki prądowe i napięciowe

Pomocnicze urządzenia stacyjne:

- ◆ urządzenia sprężarkowe i instalacje sprężonego powietrza
- ◆ baterie akumulatorów
- ◆ baterie kondensatorów, kompensatory synchroniczne

- ◆ instalacje odgromowe
- ◆ instalacje oświetleniowe,
- ◆ urządzenia łączności



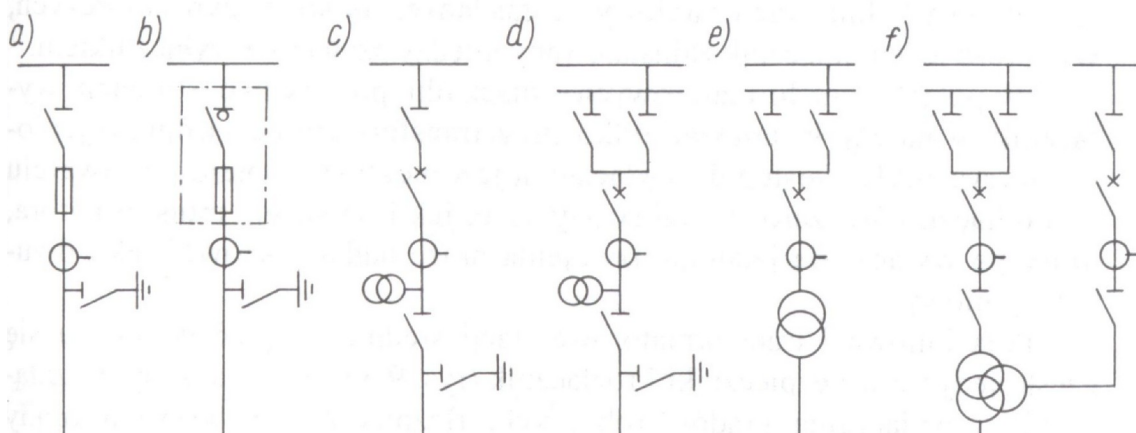
Rys. 2. Klasyfikacja układów połączeń stacji elektroenergetycznych (połączenia pomiędzy liniami a transformatorami)

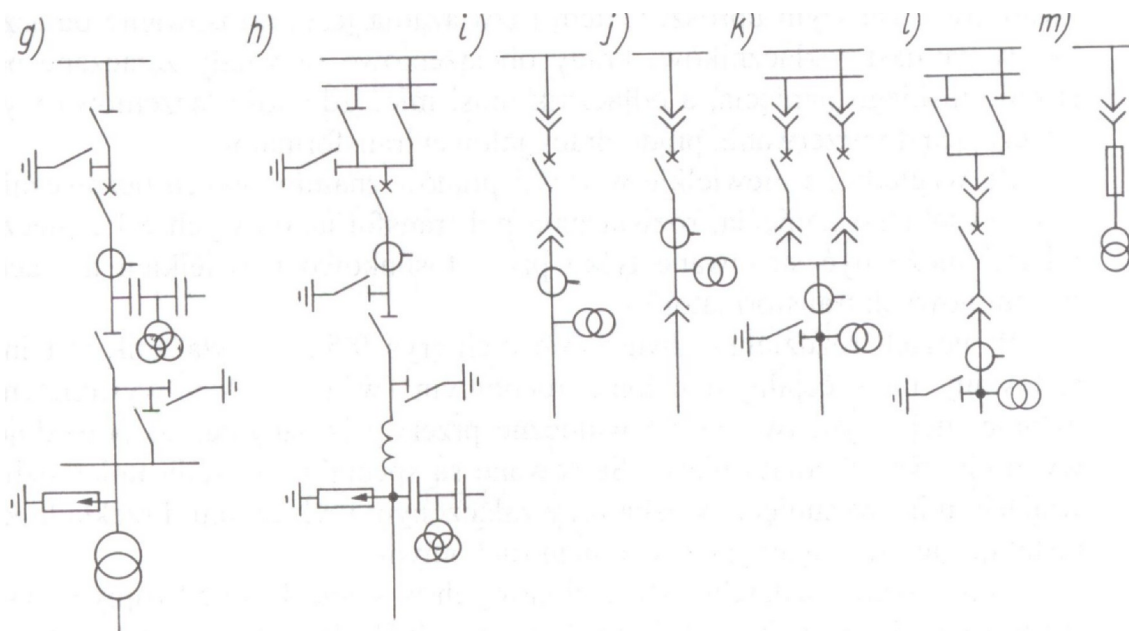
PODZIAŁ PÓL ROZDZIELNIC **W ZALEŻNOŚCI OD WYPOSAŻENIA I PRZENACZENIA**

- ◆ pola liniowe dopływowe i odpływowe
- ◆ pola transformatorowe
- ◆ pola sekcyjne i sprzęgłowe
- ◆ pola pomiarowe
- ◆ pola odgromnikowe
- ◆ pola potrzeb własnych

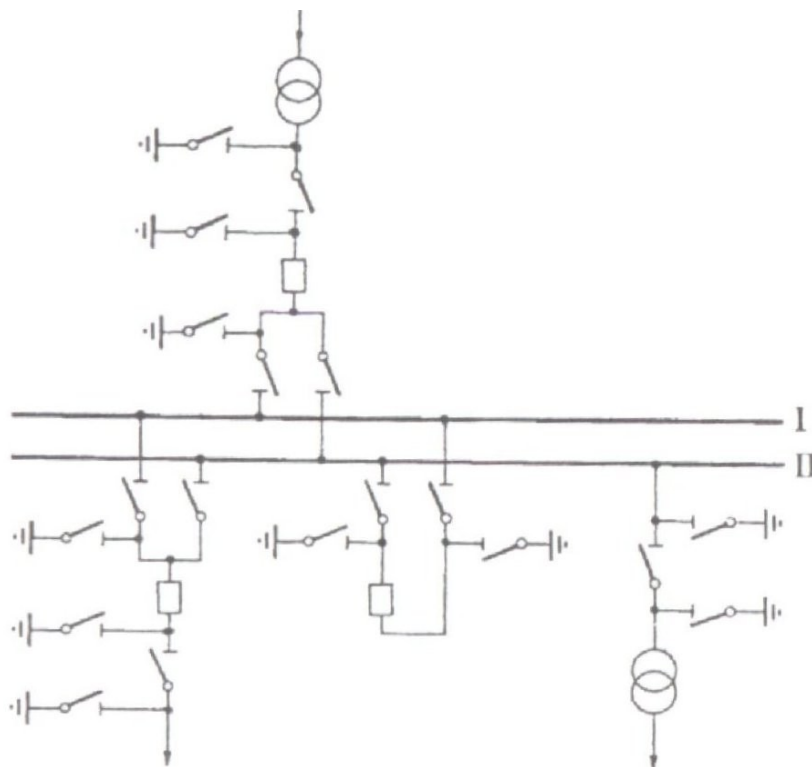
UKŁADY SZYN ZBIORCZYCH

- ◆ pojedynczy system szyn zbiorczych
- ◆ podwójny i potrójny system szyn zbiorczych
- ◆ systemy pomocnicze szyn zbiorczych



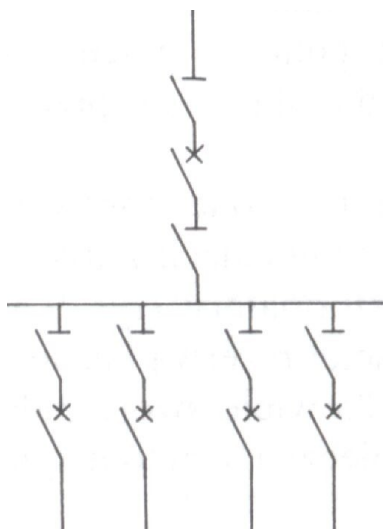


Rys. 3. Przykładowe układy pól rozdzielnic: pola liniowe (a, b, c, d, h); pola transformatorowe (e, f, g); pola rozdzielnic osłoniętych dwuczłonowych (i, j, k, l, m)

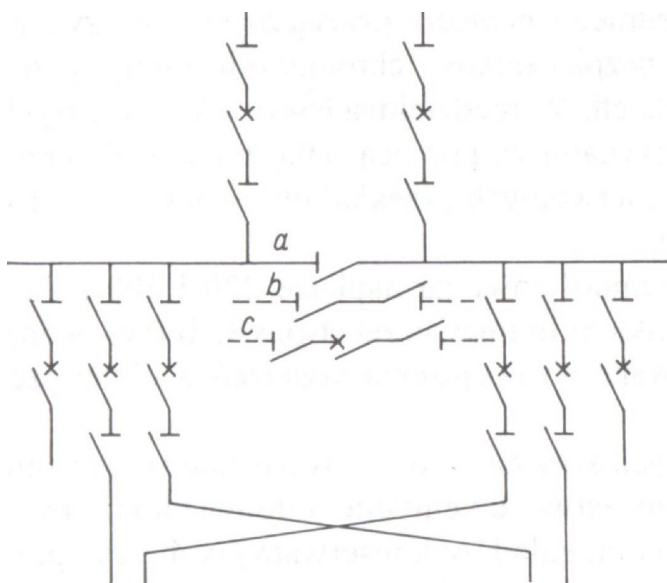


Rys. 4. Schemat rozdzielnicy wyposażonej w komplet uziemników

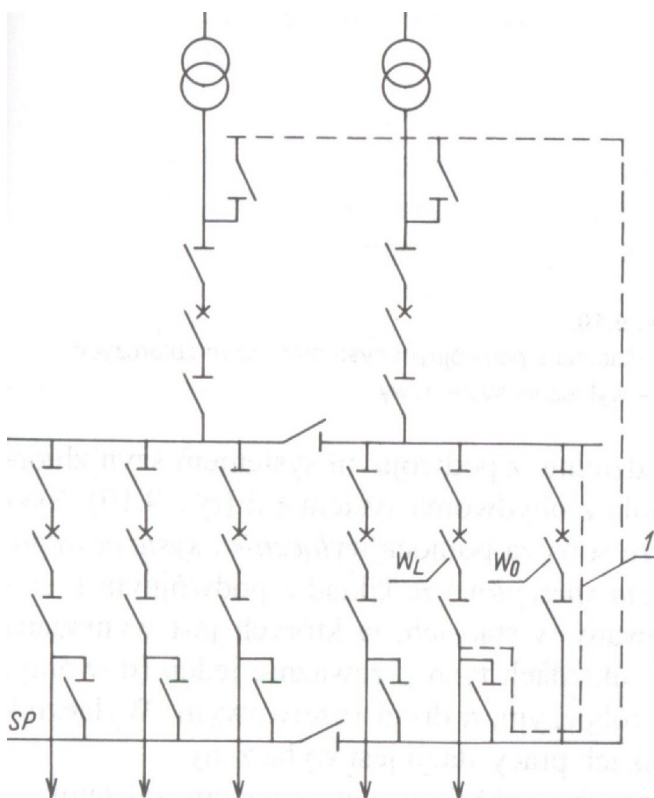
POJEDYNCZY SYSTEM SZYN ZBIORCZYCH



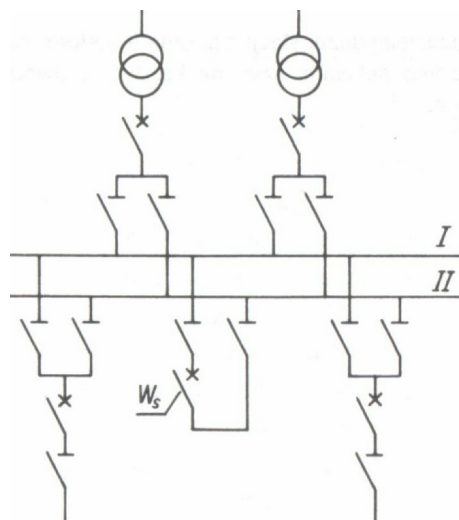
Rys. 5. Pojedynczy niesekcjonowany system szyn zbiorczych SN



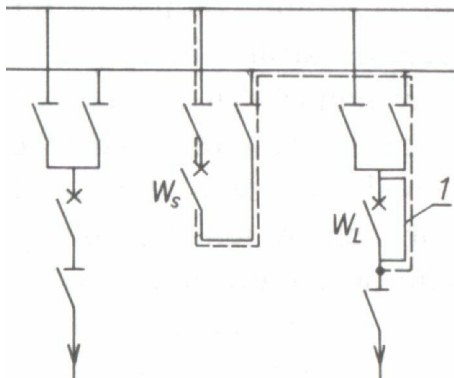
Rys. 6. Pojedynczy sekcjonowany system szyn zbiorczych.
Sekcjonowanie:
a) odłącznikiem, b) dwoma odłącznikami, c) wyłącznikiem i odłącznikami



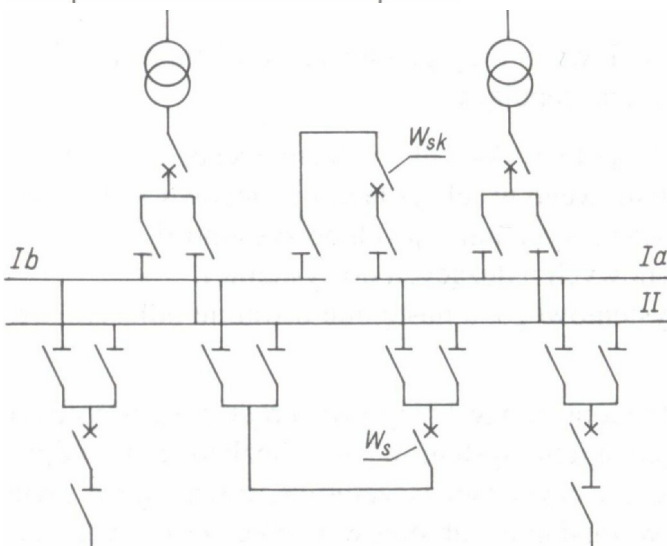
Rys. 7. Pojedynczy sekcjonowany system szyn zbiorczych z szyną pomocniczą *SP*
 W_0 - wyłącznik obejściowy, W_L - wyłącznik liniowy w naprawie lub będący np. w przeglądzie, 1 - droga przepływu prądu



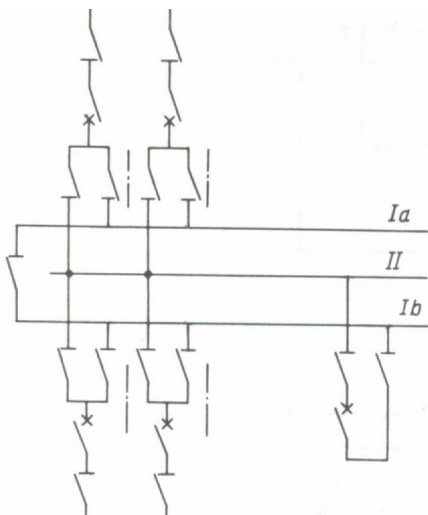
Rys. 8. Rozdzielnia z podwójnym systemem szyn zbiorczych; W_s - wyłącznik systemowy



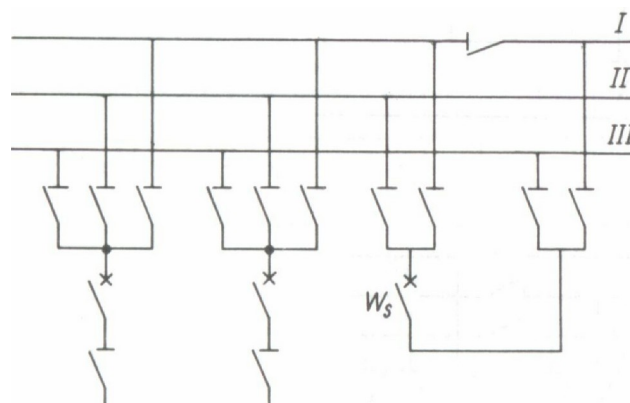
Rys. 9. Wyłącznik systemowy W_s zastępujący uszkodzony wyłącznik liniowy W_L
1 - połączenie bocznikujące



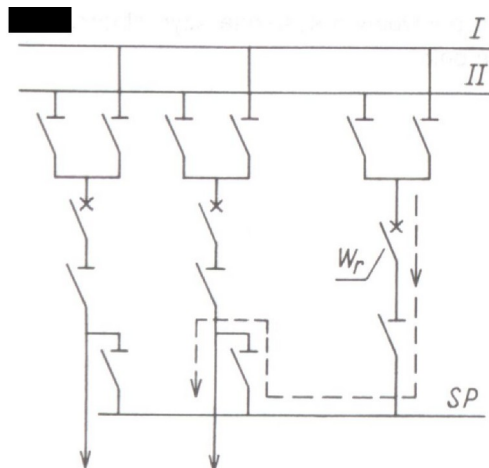
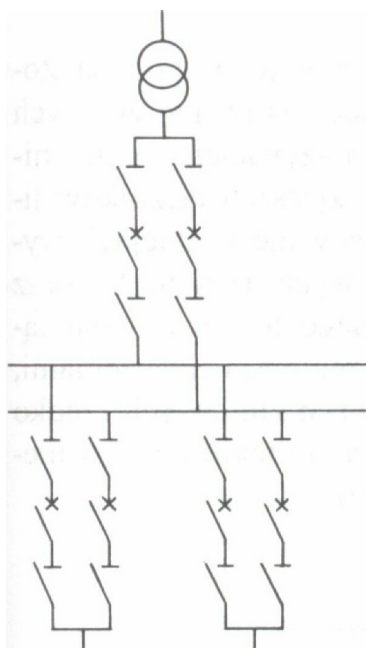
Rys. 10. Podwójny system szyn zbiorczych z jednym (I) sekcjonowanym wyłącznikiem W_{sk} systemem szyn i wyłącznikiem sprzęgłowym W_s
II - system rezerwowy



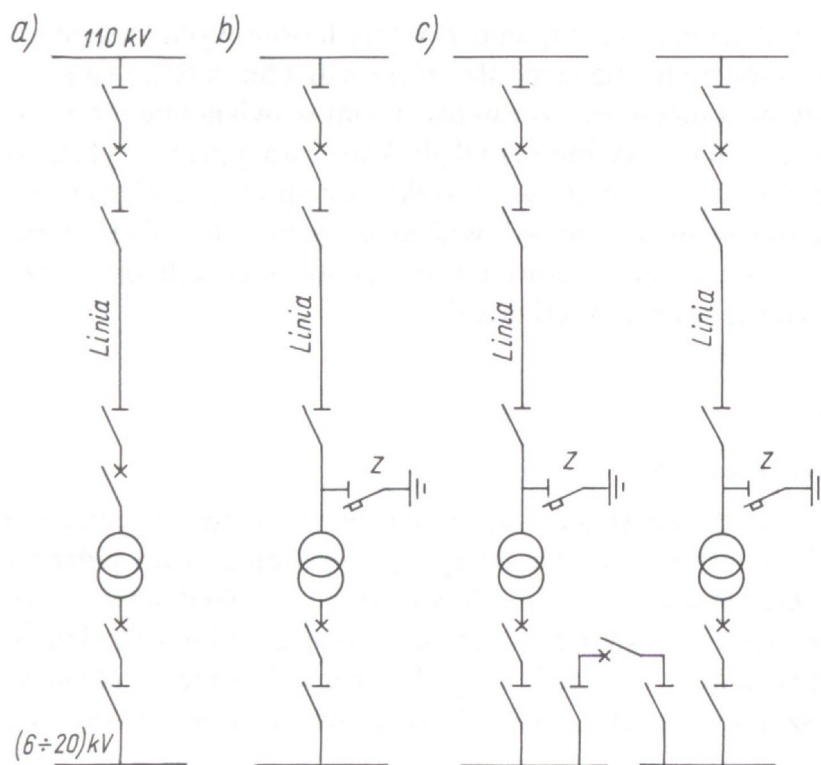
Rys. 11. Podwójny system szyn zbiorczych w kształcie litery "U"



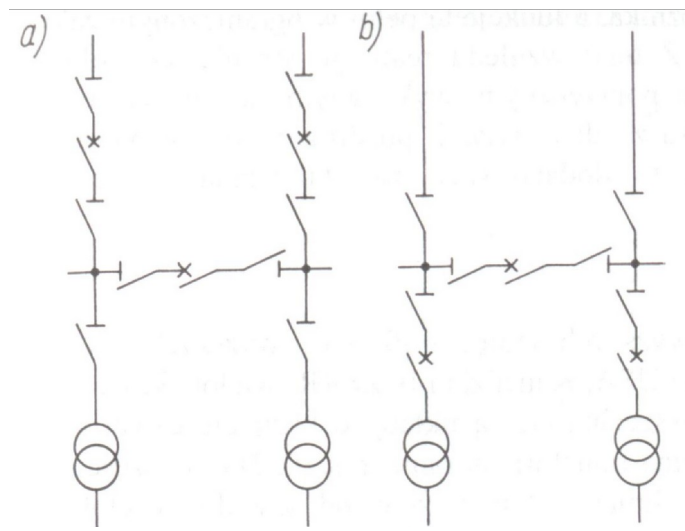
Rys. 12. Fragment rozdzielni z potrójnym systemem szyn zbiorczych;
 W_s - wyłącznik systemowo-sekcyjny



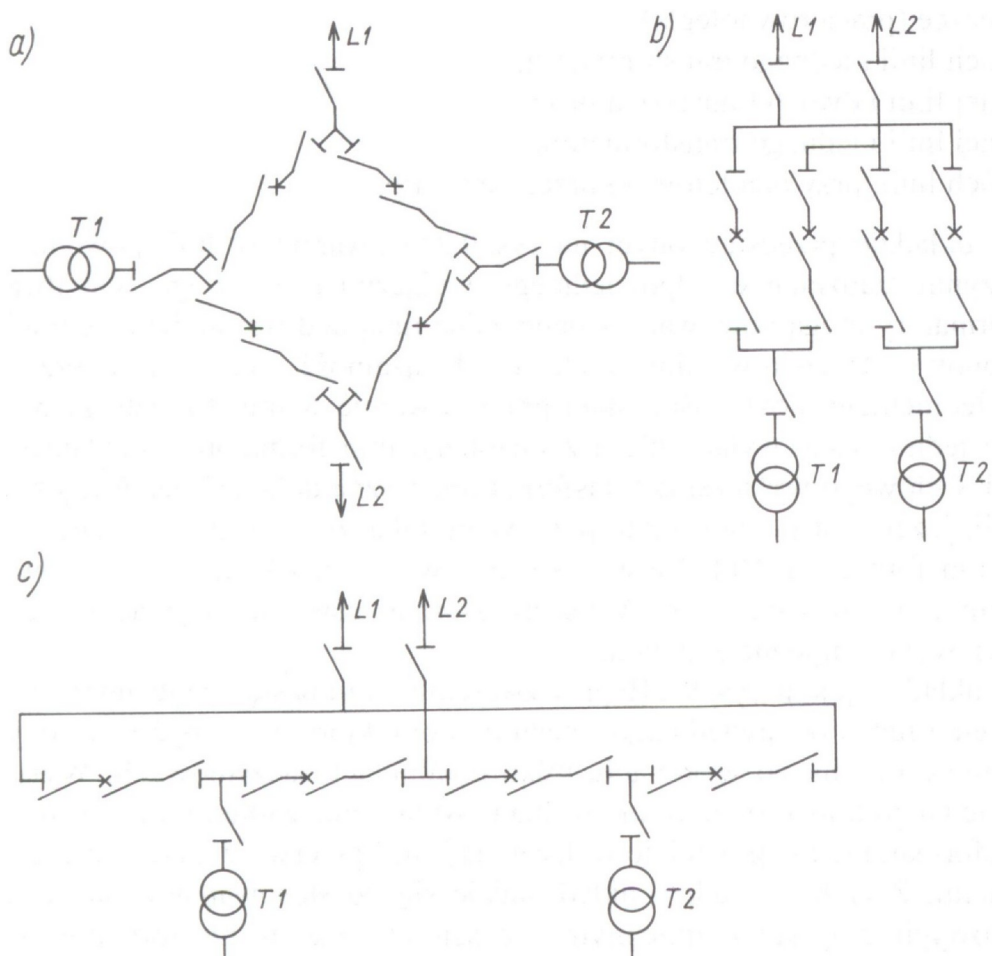
Rys. 13. Schemat rozdzielni z podwójnym systemem szyn zbiorczych i dwoma wyłącznikami w każdym polu z Rys. 14. Podwójny system szyn zbiorczych z szyną pomocniczą SP i wyłącznikiem rezerwowym W_r w odrębnym polu



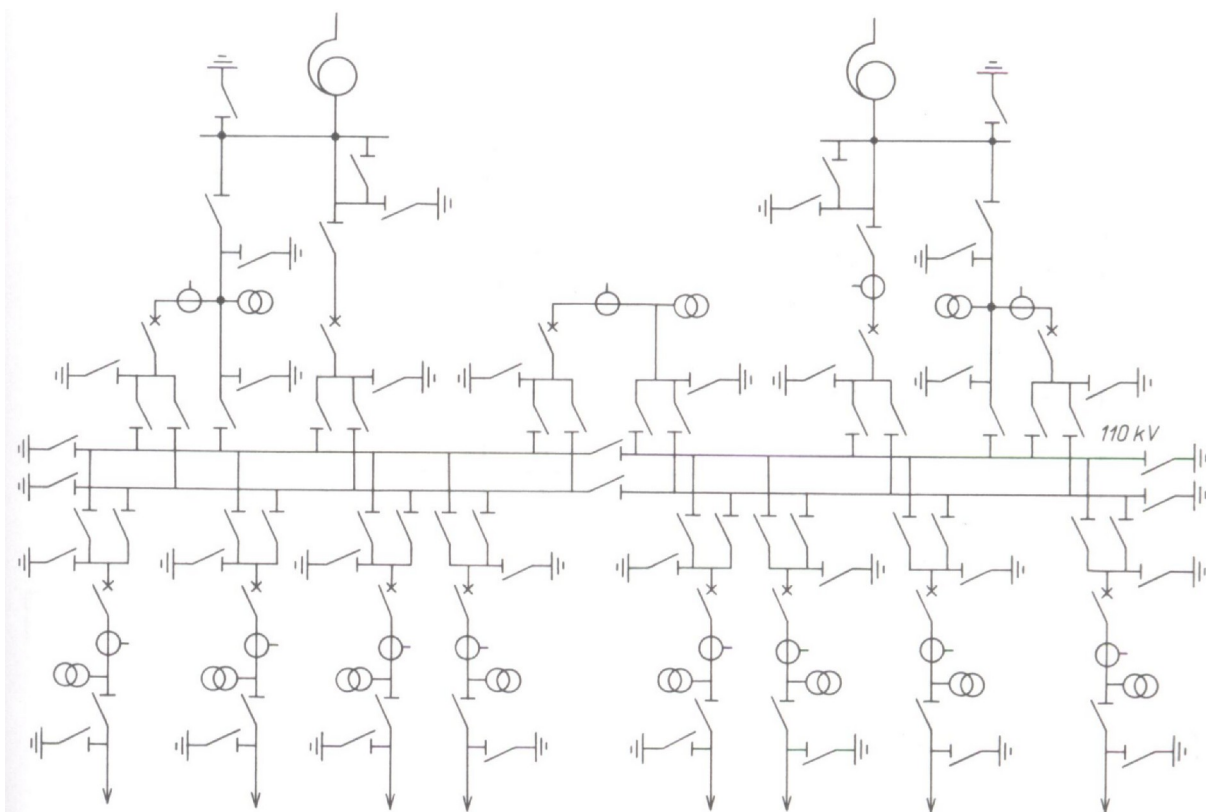
Rys. 15. Blokowe układy stacji jednotransformatorowych (a, b) i dwutransformatorowej (c); Z - zwiernik



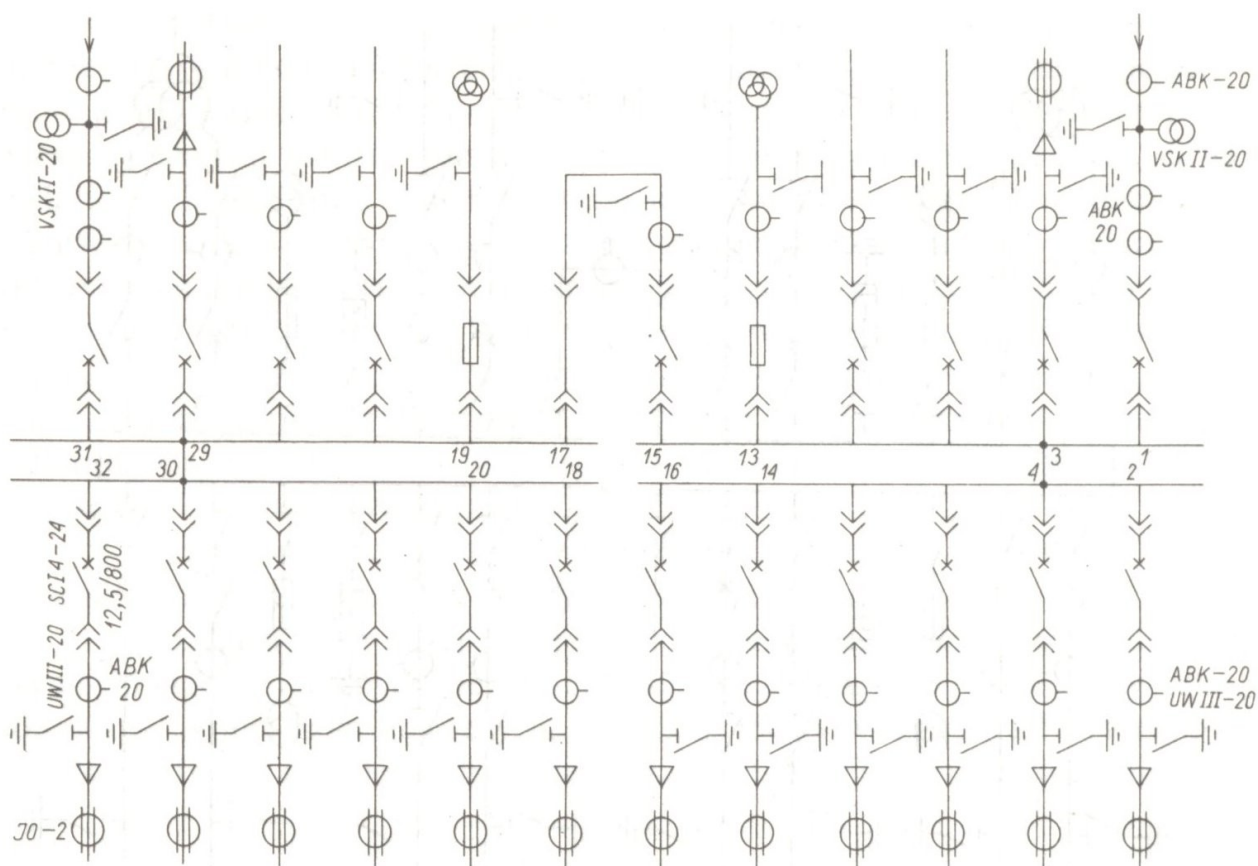
Rys. 16. Układy mostkowe typu "H" z trzema wyłącznikami: a) w poprzeczce i polach liniowych, b) w poprzeczce i polach transformatorowych



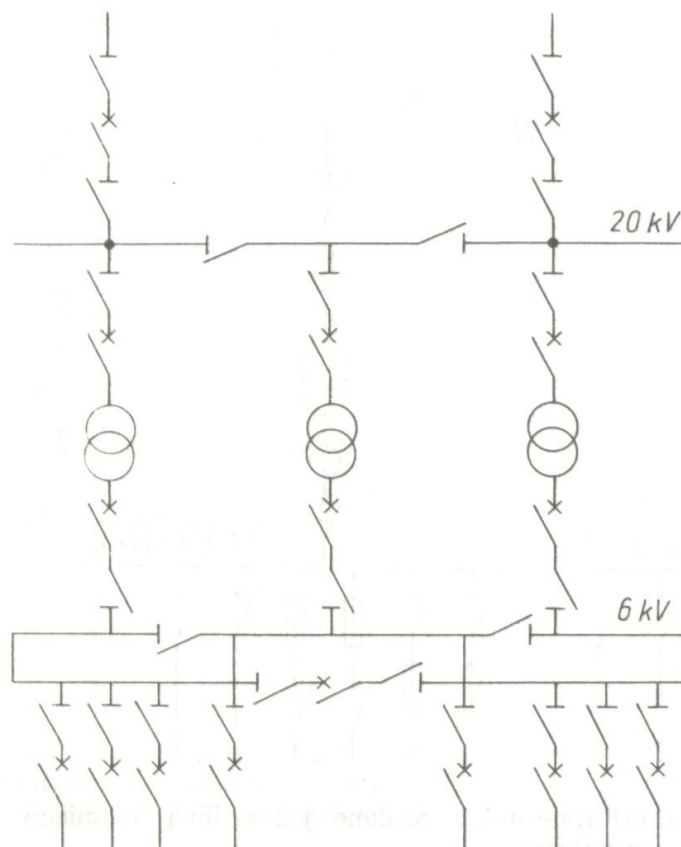
Rys. 17. Układ połączeń stacji w kształcie czworoboku (a) i różne warianty rozmieszczenia urządzeń (b, c)



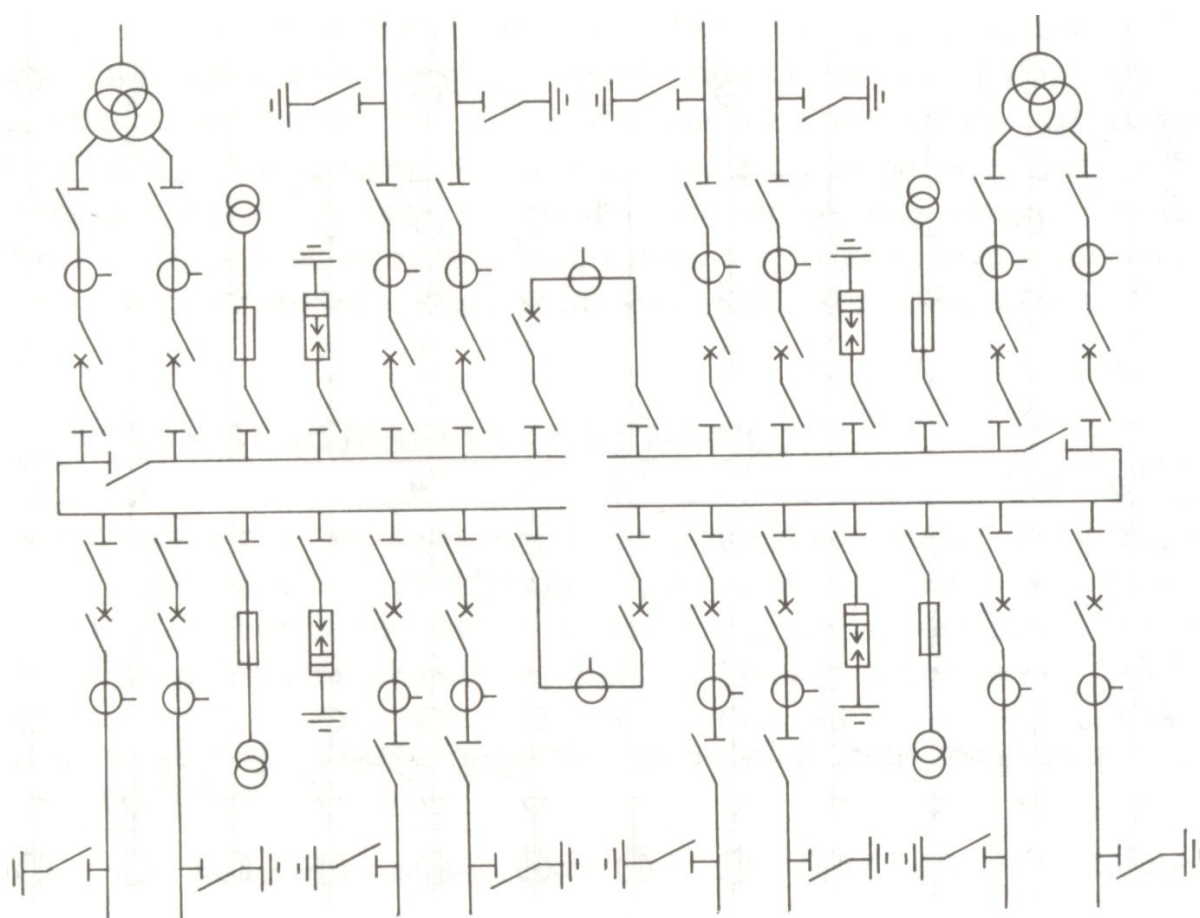
Rys. 18. Rozdzielnia 110 kV zasilana dwoma autotransformatarami o mocy $250 \text{ kV} \cdot \text{A}$ lub większej



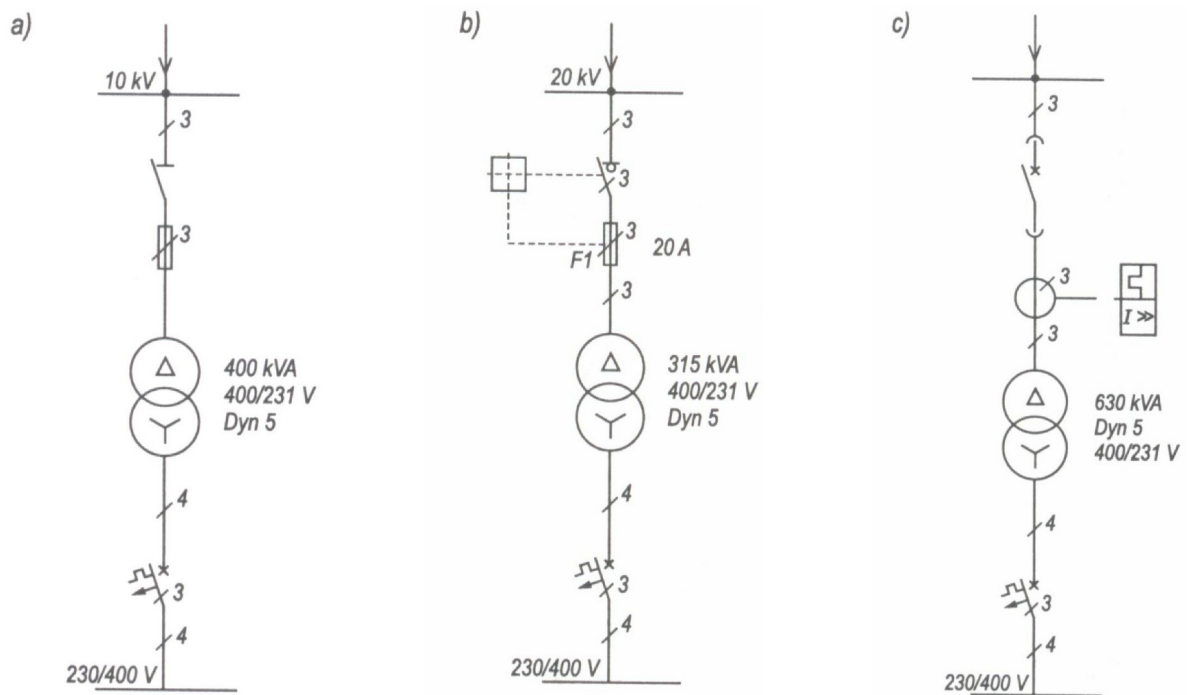
Rys. 19. Rozdzielnica dwuczłonowa 20 (15) kV zasilana, 32 polowa, zasilana z dwóch pól (1, 31)



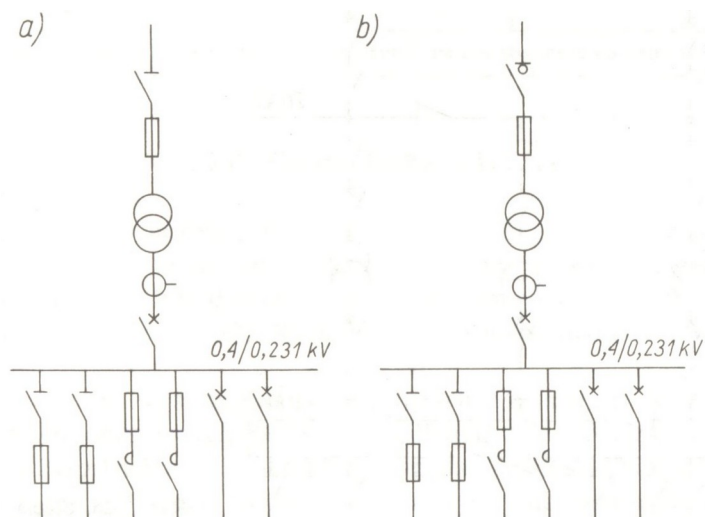
Rys. 20. Stacja transformatorowa 20/6 kV z liczbą sekcji odpowiadającą liczbie źródeł zasilania



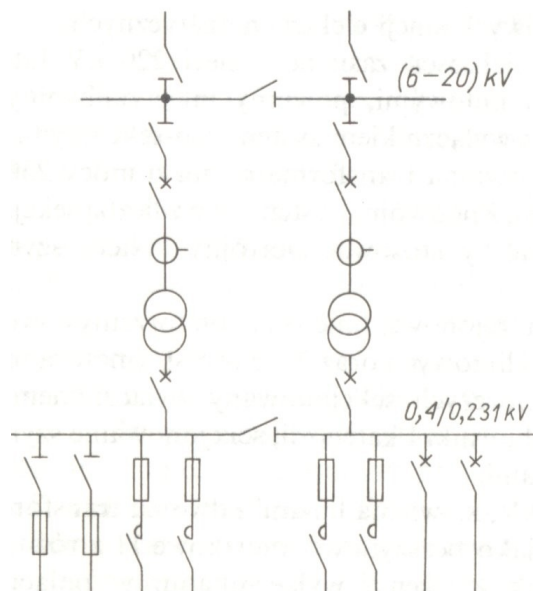
Rys. 21. Stacja SN z pojedynczym systemem szyn zbiorczych, czteroma sekcjami zasilana z dwóch transformatorów o dzielonych uzwojeniach strony wtórnej



Rys. 22. Różne układy zasilania transformatorów w stacjach jednotransformatorowych SN/0,4/0,23 kV



Rys. 23. Stacja jednotransformatorowa SN/0,4/0,23 kV z Tr zasilanym za pośrednictwem: a) odłącznika, b) rozłącznika



Rys. 24. Stacja dwutransformatorowa SN/0,4/0,23 kV