

## .Stacje elektroenergetyczne

1. Wiadomości ogólne
  2. Układy pól rozdzielczych wysokiego napięcia
  3. Układy rozdzielnic
  4. Osprzęt stacji wysokiego napięcia
    - 1.Przewody szynowe
    - 2.Izolatory stacyjne
  5. Budowa rozdzielnic wysokiego napięcia
  6. Eksploatacja stacji
- Pytania kontrolne*

## Stacje elektroenergetyczne

### 22.1. Wiadomości ogólne

Stacja tworzy węzeł w sieci elektroenergetycznej. Linie łączy się za pomocą aparatów łączeniowych, zainstalowanych w stacjach rozdzielczych. Linie o różnych napięciach łączy się za pośrednictwem transformatorów i aparatów łączeniowych, zainstalowanych w stacjach transformatorowo—rozdzielczych.

Zespół połączeń w stacji między liniami przyłączonymi do stacji tworzy **obwody główne stacji**. W skład obwodów głównych stacji wchodzi następujące główne urządzenia i aparaty elektryczne:

- szyny zbiorcze,
- odłączniki,
- wyłączniki,
- przekładniki,
- dławiki zwarciowe.

Wymienione aparaty i urządzenia są montowane — za pomocą osprzętu — w zespoły zwane **polami rozdzielczymi**, służące do określonych celów, np. łączenie linii, transformatorów. Z kilku pól rozdzielczych montuje się **rozdzielnicę**. W stacji może znajdować się kilka rozdzielnic (zależnie od liczby napięć). **Rozdzielnice** są budowane jako **wnętrzowe** lub **napowietrzne**.

W celu zapewnienia poprawnej pracy obwodów głównych stacji jest konieczne zastosowanie **układów pomiarowych** i **układów sygnalizacyjnych** do kontroli pracy stacji oraz **układów zabezpieczeń**, chroniących przed skutkami zakłóceń (głównie zwarć i przeciążeń). Ponadto są nie-

zbędne układy umożliwiające sterowanie odłącznikami i wyłącznikami. Układy takie wchodzi w skład **obwodów pomocniczych** stacji.

Obwody pomocnicze są zasilane najczęściej prądem stałym o napięciu 110 V, uzyskiwanym z baterii akumulatorów. Aparaty wchodzące w skład obwodów pomocniczych mogą być umieszczone w polach rozdzielczych lub zgrupowane w oddzielnym pomieszczeniu stacji, zwanym **nastawnią**.

Jeśli w stacji są zainstalowane łączniki z napędem pneumatycznym, to jest konieczna **instalacja sprężonego powietrza**. Oświetlenie stacji, napędy sprężarek, prostowniki do ładowania akumulatorów itp. są zasilane z **transformatora potrzeb własnych** stacji. Ponadto w stacjach są montowane **instalacje odgromowe** oraz **uziemienia: robocze i ochronne**.

## 22.2

### Układy pól rozdzielczych wysokiego napięcia.

Rozdzielnica składa się z pól rozdzielczych, zawierających przyrządy i aparaty rozdzielcze. Zależnie od funkcji spełnianych przez pole rozdzielcze, rozróżnia się pola:.

- liniowe,
- transformatorowe,
- generatorowe,
- sprzęgłowe,
- pomiarowe.

Pola mogą być wyposażone w jeden lub dwa **systemy szyn zbiorczych**

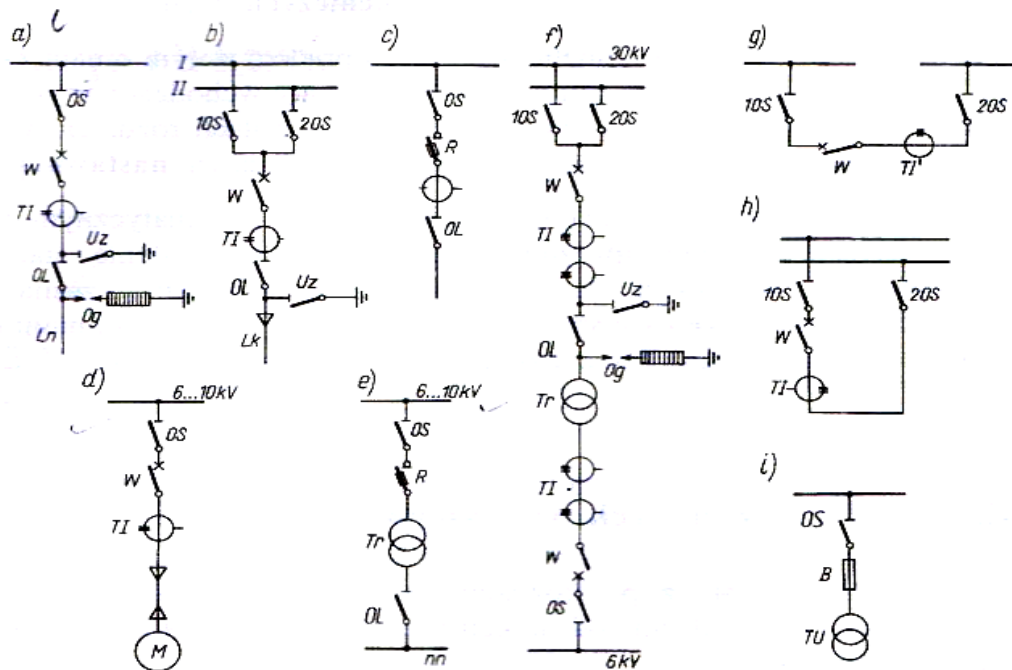
W rozdzielnicach najwyższych napięć mogą występować dodatkowe systemy szyn zbiorczych. Na rysunku 22.1 przedstawiono schematy najczęściej spotykanych pól rozdzielczych wysokiego napięcia. Wyposażenie poszczególnych pól jest dostosowane do spełnianych funkcji.

**Odłącznik szynowy** izoluje pole od szyn zbiorczych, co umożliwia przeprowadzenie konserwacji aparatów w polu bez wyłączenia szyn zbiorczych spod napięcia.

**Wyłącznik** lub **rozłącznik** służy do załączania i wyłączania pola.

**Przekładniki prądowe** umożliwiają dokonanie pomiarów prądu, zasilanie watomierzy, liczników oraz zabezpieczeń przekaźnikowych. **Odłącznik liniowy** izoluje aparaty w polu od linii, co umożliwia bezpieczny dostęp do pola (przy otwartym odłączniku szynowym). W polach związanych z liniami napowietrznymi mogą być instalowane **odgromniki** (na wejściu do pola). Z odłącznikami liniowymi mogą być połączone **uziemniki**, umożliwiające uziemienie pola lub linii zależnie od miejsca zainstalowania uziemnika. Pole lub linie uziemia się na czas prac remontowych.

**Przekładniki napięciowe**, umożliwiające pomiar, są instalowane specjalnych polach pomiaru napięcia lub w polu dopływowym (jeśli w rozdzielnicy jest tylko jedno pole dopływowe).



Rys. 22.1. Schematy najczęściej spotykanych pól rozdzielczych wysokiego napięcia: a) pole linii napowietrznej w rozdzielnicy jednosystemowej; b) pole linii kablowej w rozdzielnicy dwusystemowej; c) pole linii uproszczone z rozłącznikiem; d) pole silnikowe; e) pole transformatorowe z rozłącznikiem; f) pola 30 kV i 6 kV transformatora dużej mocy; g) pole sprzęgła podłużnego; h) pole sprzęgła napięcia; i) pole pomiarowe napięciowe OS — odłącznik szynowy, W — wyłącznik, R — rozłącznik, OL — odłącznik liniowy, Uz — uziemnik, Og — odgromnik, Tr — transformator, TI — przekładnik prądowy, TU — przekładnik napięciowy, B — bezpieczniki

## 22.3

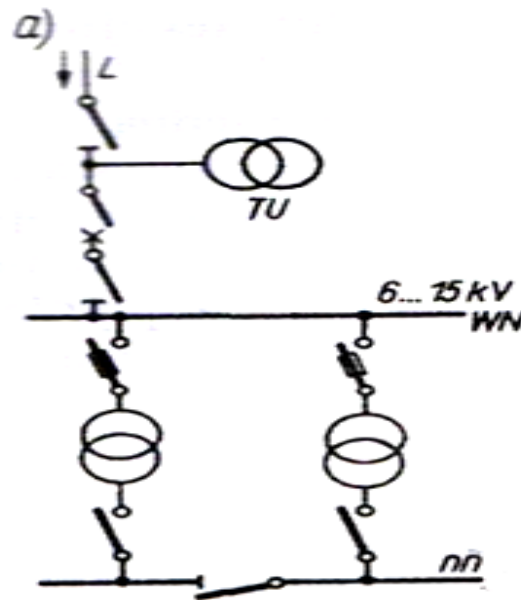
### Układy rozdzielnic

Zależnie od liczby systemów szyn zbiorczych w polach rozdzielczych rozróżnia się **rozdzielnice**:

- **jednosystemowe**,
- **dwusystemowe**.

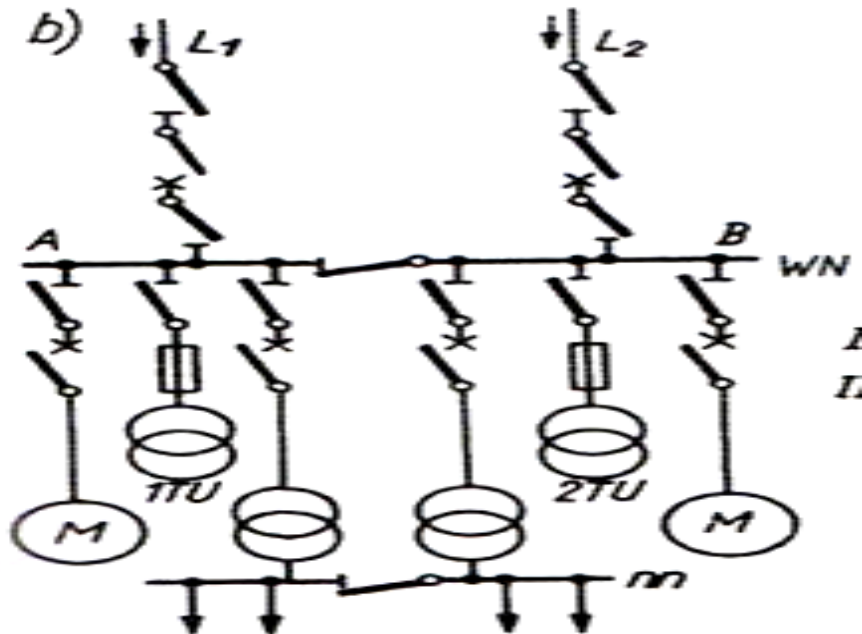
Systemy szyn zbiorczych mogą być: **niesekcjonowane** lub **sekcjonowane**.

Układ **rozdzielniczy jednosystemowej niesekcjonowanej** z jedną linią dopływową przedstawiono na rys. 22.2a. Układ taki może być stosowany tam, gdzie jest dopuszczalna dłuższa przerwa w zasilaniu odbiorników, np. wskutek awarii lub w celu wykonania prac konserwacyjnych (czyszczenie izolacji aparatów i przyrządów). W razie uszkodzenia linii, pola dopływowego lub szyn zbiorczych wszystkie odbiorniki są pozbawione zasilania do czasu usunięcia uszkodzenia.



Rys. 22.2. Wybrane schematy rozdzielnic wysokiego napięcia stosowanych w zakładach przemysłowych: a) rozdzielnica jednosystemowa niesekcjonowana;

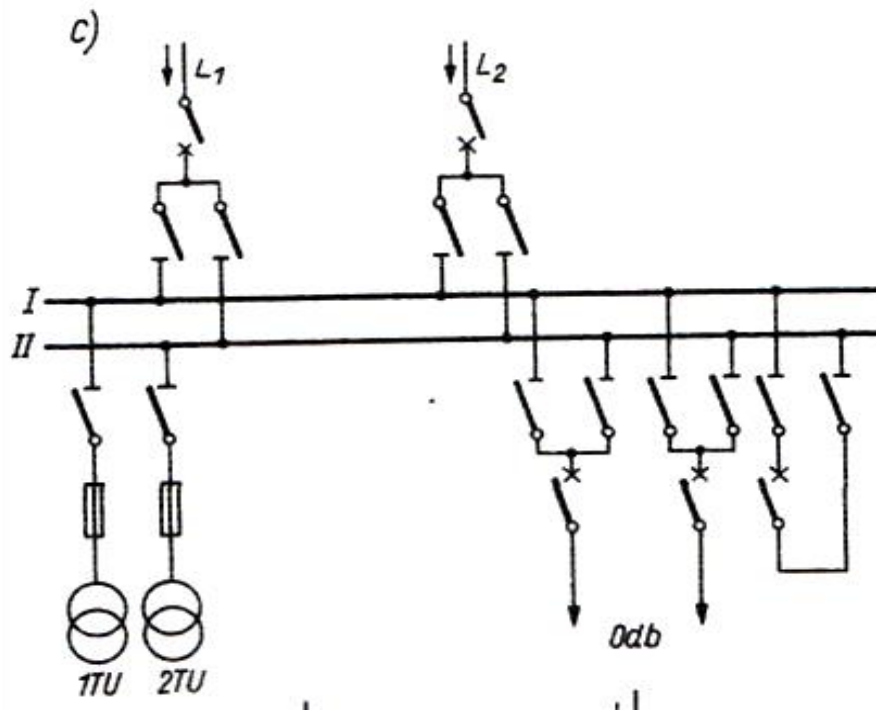
Układ **rozdzielniczy jednosystemowej sekcjonowanej**, zasilanej z dwóch źródeł za pośrednictwem dwóch pól doływowych przedstawiono na rys. 22.2b. W razie uszkodzenia linii zasilającej lub pola doływowego takiej rozdzielnicy istnieje możliwość zamknięcia łącznika sprzęgłowego, połączenia obu sekcji i zasilania wszystkich odbiorników z jednego pola doływowego. Można zatem znacznie skrócić czas przerwy w zasilaniu odbiorników w razie awarii linii zasilającej lub pola doływowego. Uszkodzenie szyn zbiorczych pozbawia jednak zasilania praktycznie połowy odbiorników. Również czyszczenie izolatorów wsporczych przy szynach zbiorczych wymaga wyłączenia całej sekcji (połowy odbiorników). Układ ten jest stosowany w stacjach oddziałowych oraz głównych stacjach zasilających małych zakładów przemysłowych, w których przerwanie zasilania części odbiorników nie wywołuje dużych strat gospodarczych i nie grozi zniszczeniem urządzeń technologicznych.



Rys. 22.2. Wybrane schematy rozdzielnic wysokiego napięcia stosowanych w zakładach przemysłowych:  
 b) rozdzielnica jednosystemowa sekcjonowana.

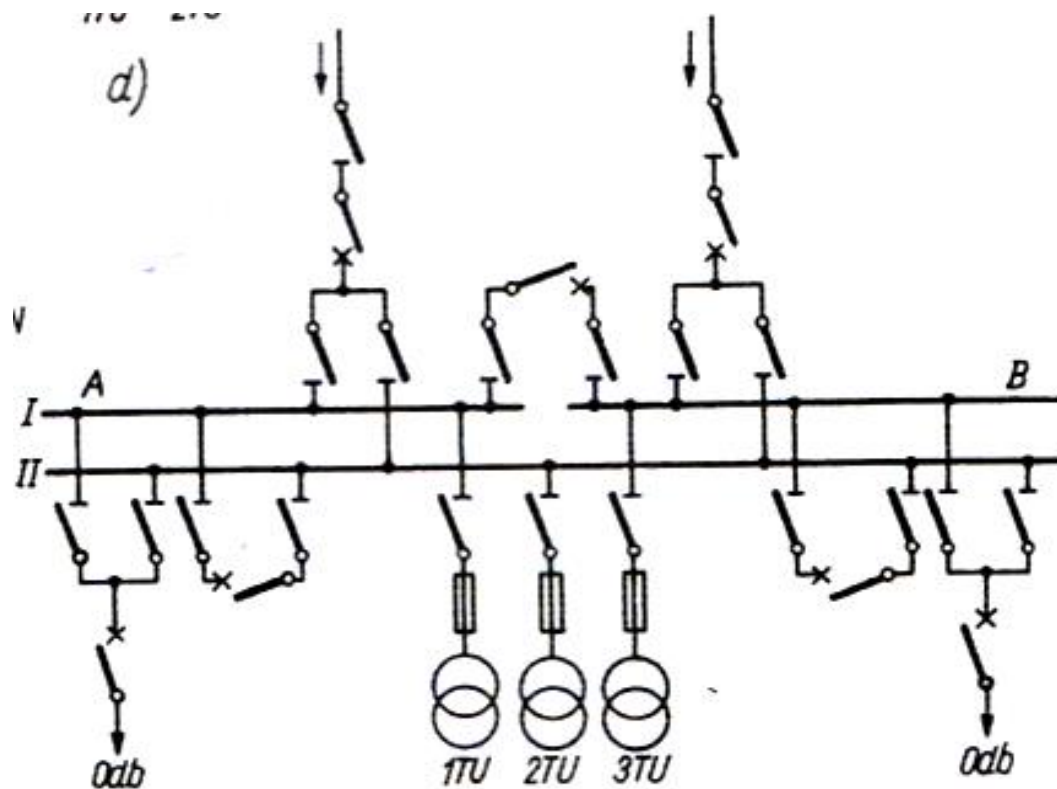
Zastosowanie dwóch systemów szyn zbiorczych (rys. 222c) umożliwia dokonywanie wszelkich prac konserwacyjnych przy utrzymaniu zasilania wszystkich odbiorników, z wyjątkiem odbiornika **w polu** poddawanym konserwacji.

W **rozdzielnic dwusystemowej** istnieje możliwość zastąpienia uszkodzonego wyłącznika w każdym polu wyłącznikiem sprzęgła poprzecznego. Uszkodzenie jednego systemu szyn zbiorczych w rozdzielnic dwusystemowej nie powoduje długotrwałej przerwy w zasilaniu, gdyż wszystkie odbiorniki mogą być przyłączone do drugiego, nie uszkodzonego, systemu szyn zbiorczych.



Rys. 22.2. Wybrany schemat rozdzielnic wysokiego napięcia stosowanych w zakładach przemysłowych:  
c) rozdzielnica dwusystemowa niesekcjonowana;

Zastosowanie sekcjonowania jednego systemu szyn zbiorczych w rozdzielnicy dwusystemowej (rys. 22.2d) umożliwia dalsze zwiększenie pewności działania układu. Zwarcie w sieci związanej z jedną sekcją rozdzielnicy nie powoduje bowiem zakłóceń w pracy odbiorników przyłączonych do drugiej sekcji. Przedstawione kolejno na rysunkach. 22.2 od a do b układy charakteryzują się coraz lepszymi właściwościami ruchowymi. Wzrasta jednak liczba aparatów i przyrządów zainstalowanych w polach sprzęgłowych, pomiarowych, a zatem wzrasta koszt rozdzielnicy.



Rys. 22.2. Wybrane schematy rozdzielnic wysokiego napięcia stosowanych w zakładach przemysłowych:

d) rozdzielnica dwusystemowa z jednym systemem szyn sekcjonowanym



## Osprzęt stacji wysokiego napięcia

### 22.4.1

#### Przewody szynowe

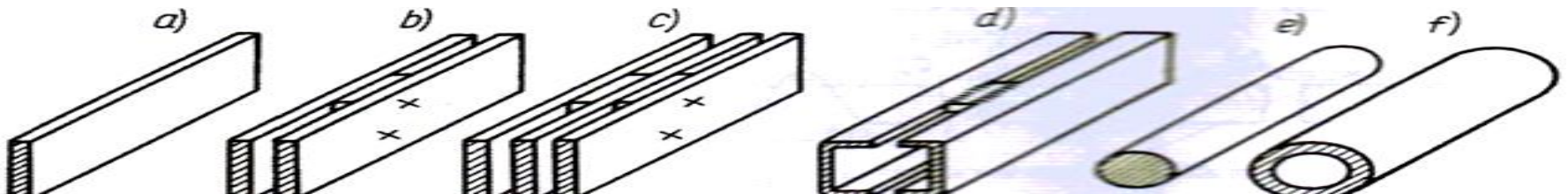
Do osprzętu stacyjnego wysokiego napięcia zalicza się: przewody i szyny zbiorcze, zaciski do łączenia przewodów, izolatory wsporcze i nasadki do szyn oraz izolatory przepustowe.

Do łączenia aparatów elektrycznych w polach rozdzielczych łączenia pól rozdzielczych ze sobą są stosowane przewody gołe, sztywne, zwane **szynami**;

w rozdzielnicach napowietrznych 110 kV i wyższych napięć stosuje się przewody stalowo-aluminiowe AFL.

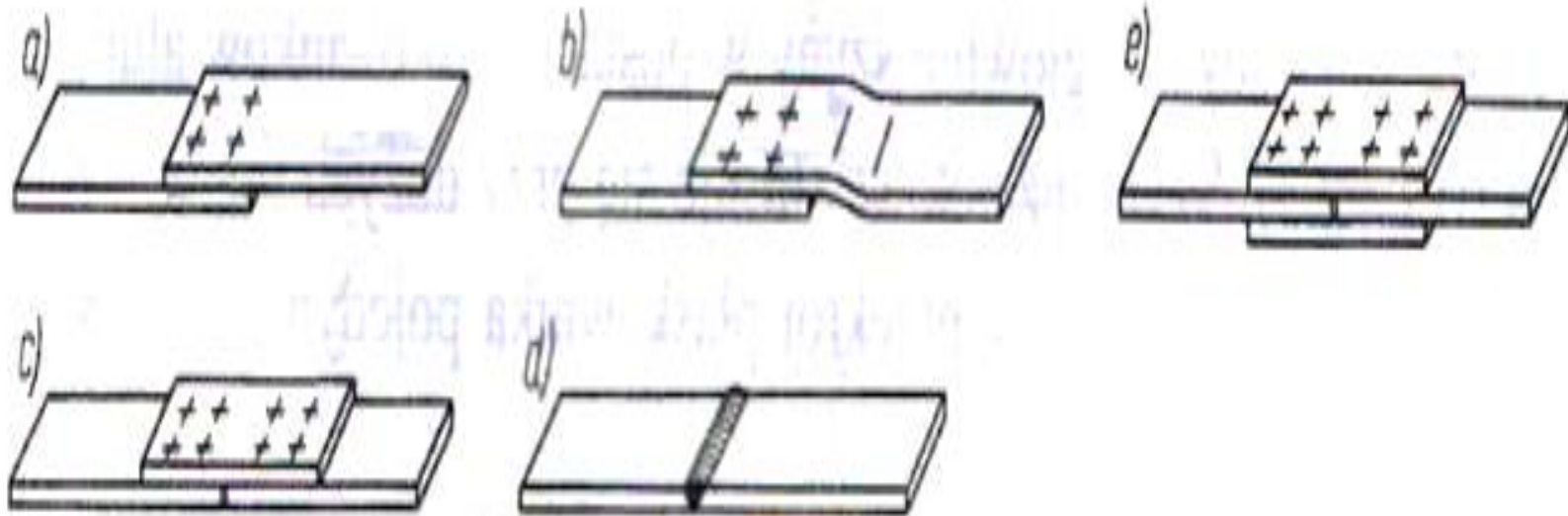
W rozdzielnicach do 30 kV są stosowane głównie szyny w postaci płaskowników aluminiowych (rys. 22.3). Szyny pakietowe stosuje się przy dużych prądach roboczych (od. ok. 2000 A), gdy przekrój płaskownika pojedynczego jest już niewystarczający.

Przy bardzo dużych prądach roboczych i dużych prądach zwarciovych są stosowane szyny złożone z dwóch ceowników. Jeśli szyna składa się z dwóch lub więcej części (płaskowników, ceowników), to w określonych odstępach łączy się je w celu zwiększenia wytrzymałości mechanicznej szyny. Przy płaskownikach połączenia te mają postać przekładek wykonanych z odcinków płaskownika. Przy szynach złożonych z dwóch ceowników stosuje się połączenia spawane.



Rys. 22.3. Najczęściej stosowane szyny sztywne: a) płaskownik; b) pakiet złożony z 2 płaskowników; c) pakiet złożony z 3 płaskowników (widoczne przekładki łączące płaskowniki); d) szyna korytkowa złożona z 2 ceowników; e) pręt okrągły; f) szyna rurowa

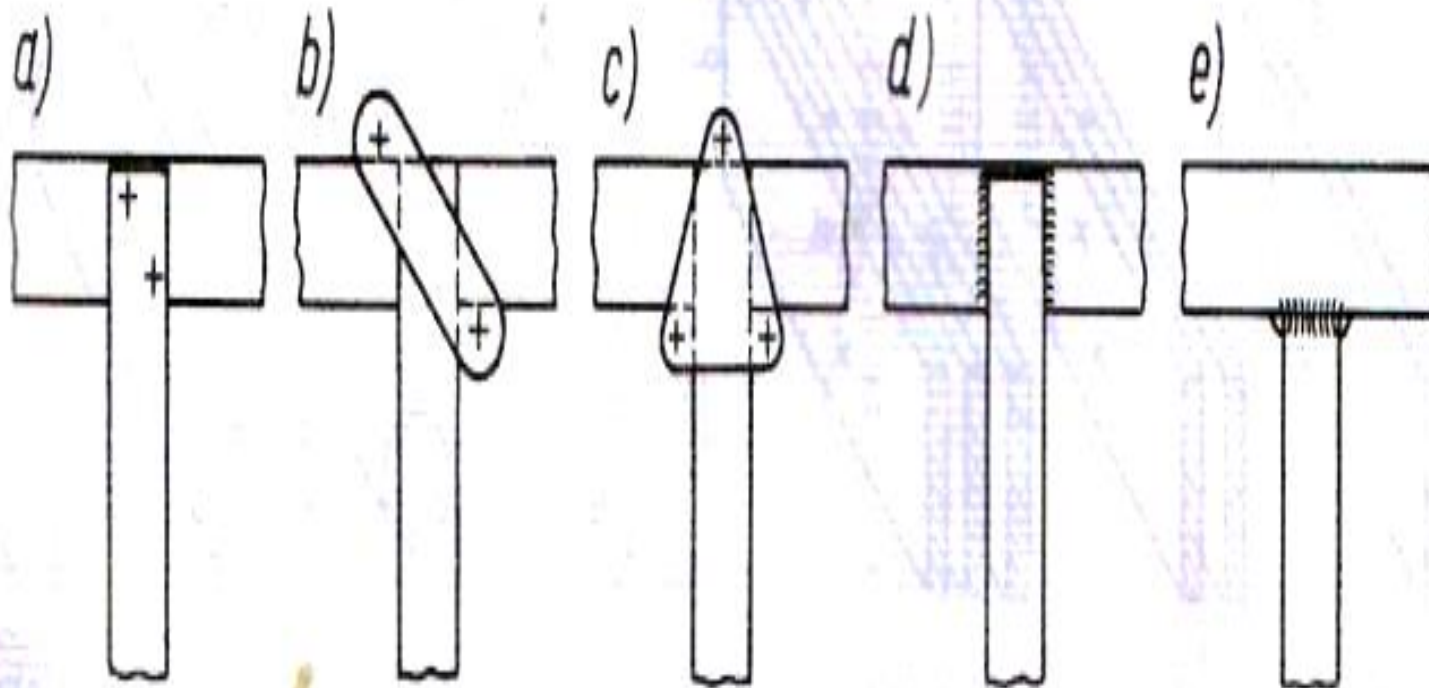
Odcinki przewodów szynowych łączy się ze sobą za pomocą śrub lub spawania (rys. 22.4). Stosuje się również spajanie na zimno za pomocą pras hydraulicznych, przez silny docisk w specjalnych szczękach. Przy połączeniach śrubowych ważne jest staranne oczyszczenie miejsc zetknięcia odcinków szyn z tlenków i innych zanieczyszczeń. Szyny aluminiowe czyści się szczotką stalową, po uprzednim pokryciu warstwą wazeliny technicznej bezkwasowej. Wazelina chroni powierzchnię oczyszczoną przed ponownym utlenieniem. Przed montażem ściera się warstwę wazeliny z opiłkami i zastępuje wazeliną świeżą lub pastą stykową. Czyszczenie powierzchni szyn miedzianych i mosiężnych może odbywać się na sucho, a powierzchnie mogą być pokrywane wazeliną bezpośrednio po oczyszczeniu



Rys. 22.4. Sposoby łączenia szyn płaskich: a), b) połączenie śrubowe na zakładkę; c), e) połączenia śrubowe na nakładkę; d) połączenie spawane

Szyny aluminiowe i miedziane po zmontowaniu maluje się farbą w celu poprawienia oddawania ciepła przez promieniowanie, przed utlenianiem (szyn miedzianych) i oznaczenia szyny.

Technologia wykonywania odgałęzień do szyn zbiorczych jest podobna do wykonywania połączeń odcinków szyn. Na rysunku 22.5 przedstawiono niektóre sposoby wykonywania odgałęzień do szyn płaskich.



Rys. 22.5. Sposoby wykonywania odgałęzień szyn płaskich: a), b), c) połączenia dociskowe śrubowe; d), e) połączenia spawane

Według PN-90/E-05023 przewody gołe i szyny oraz kable i przewody izolowane są oznaczane barwami:

Prąd stały:

**(+)** barwa czerwona.

**(-)** barwa czarna,

N (M) barwa niebieska.

Prąd przemienny:

faza L1 — barwa żółta,

faza L2 — barwa zielona.

faza L3 — barwa fioletowa.

Prąd stały i przemienny:

przewód ochronny PE lub PEN

kombinacja barwy zielonej i  
żółtej,

przewód uziemiający uziemienia  
roboczego — barwa niebieska.

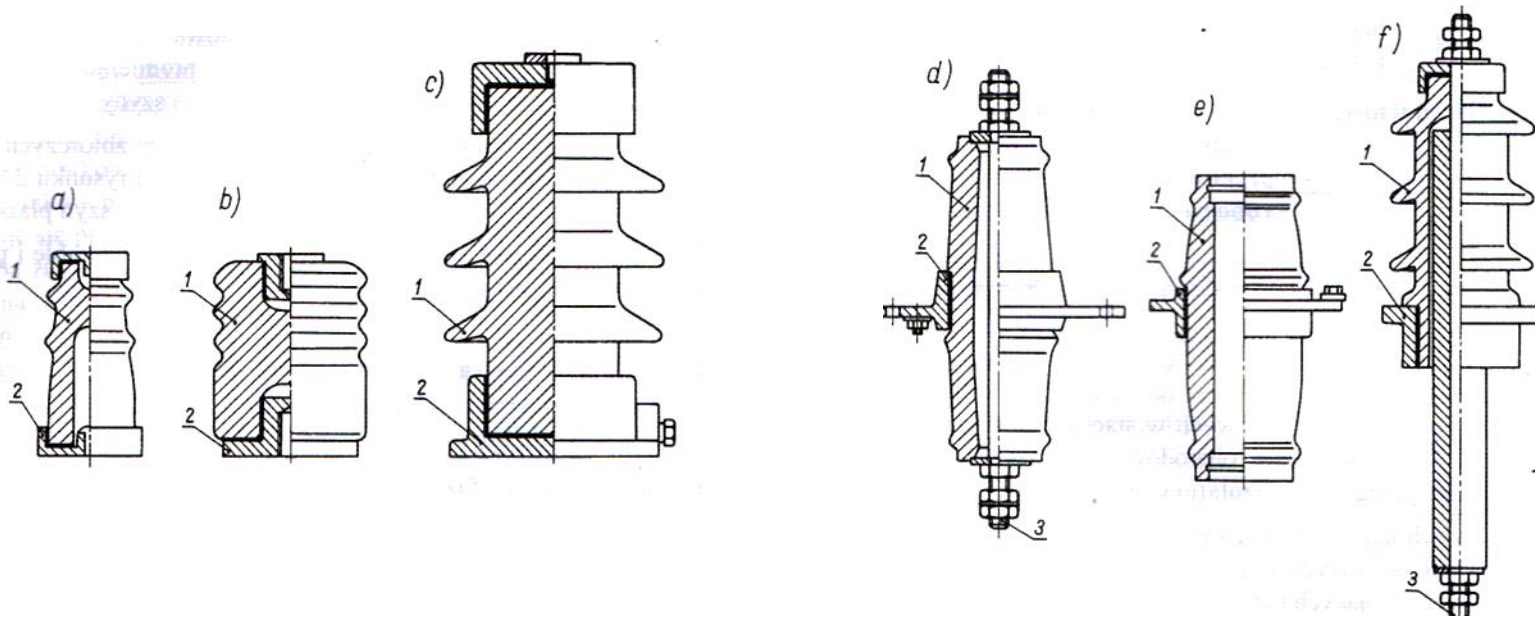
## 22.4.2. Izolatory stacyjne.

Do podtrzymania przewodów szynowych w stacjach stosuje się **izolator wsporcze** a do przeprowadzenia obwodów wysokiego napięcia przez: ściany, stropy i inne przegrody — **izolatory przepustowe**.

W rozdzielnicach napowietrznych przewody AFL zawieszają się na izolatorach liniowych, wiszących (110 kV i wyższych) lub mocuje się na izolatorach liniowych stojących (15-30 kV).

**Izolatory wsporcze** — powszechnie stosowane — składają się z następujących elementów (rys. 22.6).

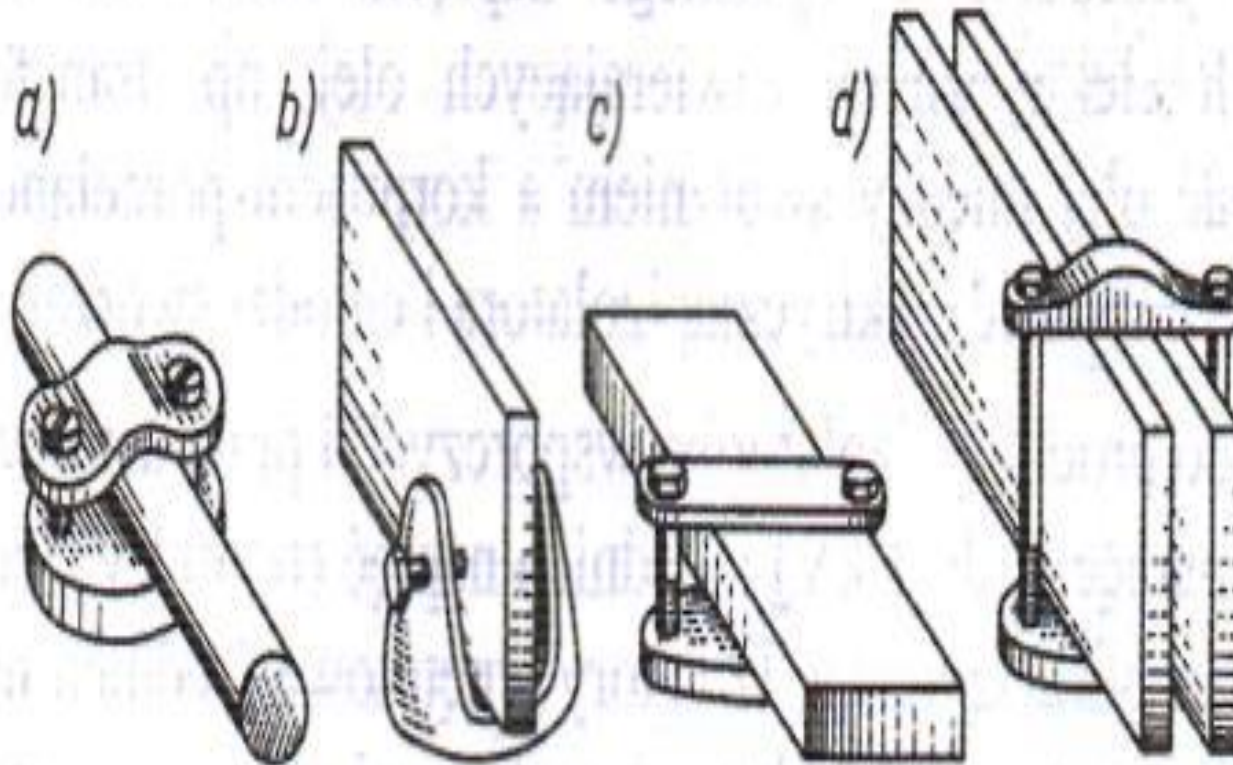
- Korpusu porcelanowego pokrytego szkliwem. Korpus izolatorów napowietrznych ma klosze zwiększające drogę upływu prądu po powierzchni izolatora.
- Okuć wykonanych z żeliwa szarego: okucie górne ma jeden lub kilka otworów gwintowanych, okucie dolne, tworzące tzw. stopę izolatora, służy do mocowania go do podłoża. Okucia łączą się z korpusem porcelanowym za pomocą specjalnego kitu.



Rys. 22.6. Charakterystyczne typy izolatorów stacyjnych: a) izolator wsporczy wewnętrzny 6kV z okuciami zewnętrznymi; b) izolator wsporczy wewnętrzny 10 kV z okuciami wewnętrznymi; c) izolator wsporczy napowietrzny 30 kV; d) izolator przepustowy wewnętrzny; e) izolator przepustowy wewnętrzny szynowy; f) izolator przepustowy napowietrzno-wewnętrzny z izolacją kondensatorową 1 — korpus porcelanowy, 2 — okucie żeliwne, 3 — sworzeń

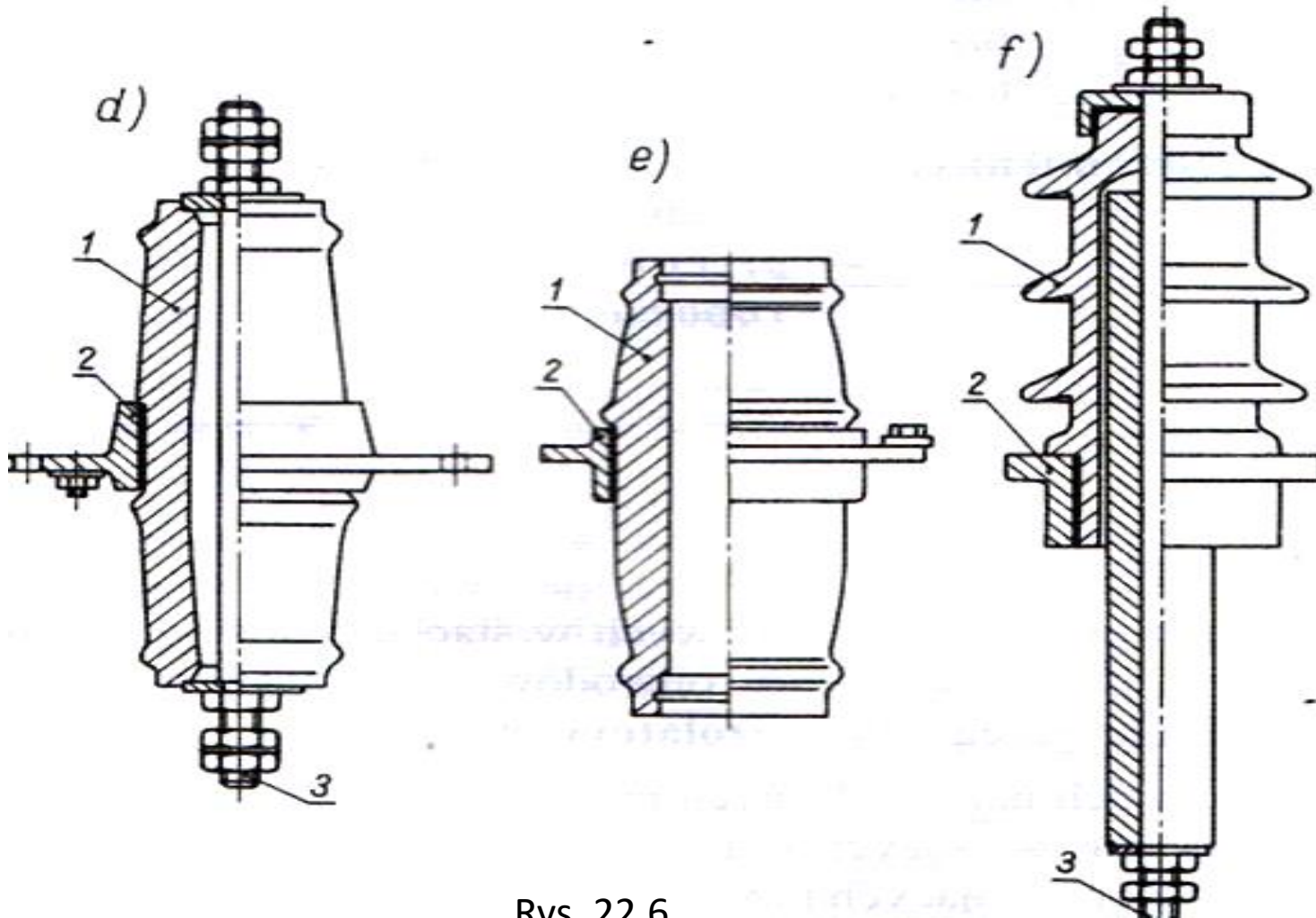


Obecnie powszechnie są stosowane **izolatory wsporcze wewnętrzne**, odlewane z mieszaniny żywic epoksydowych z wypełniaczem — mączką kwarcową lub porcelanową. Izolatory wsporcze dzieli się na klasy, zależnie od wytrzymałości mechanicznej. Przewody szynowe mocuje się do izolatorów wsporczych za pomocą **nasadek** (rys. 22.7), przyśrubowanych do górnego okucia izolatora.



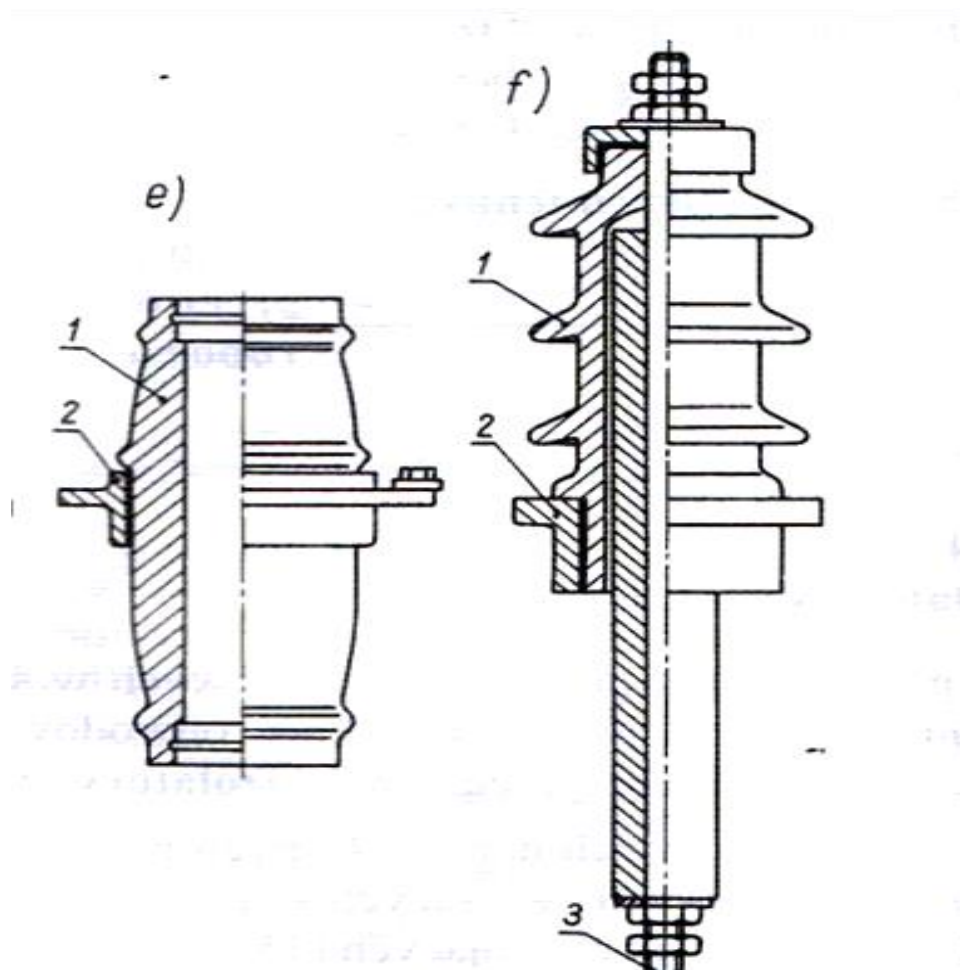
Rys. 22.7. Nasadki mocujące szyny do izolatorów wsporczych: a) dla pręta okrągłego; b) dla płaskownika w położeniu „na żebro”; c) dla płaskownika ułożonego „na płask”; d) dla pakietu z 2 płaskowników

**Izolatory przepustowe** są wykonywane jako: **sworzniowe**, ze sworzniem miedzianym lub mosiężnym do przewodzenia prądu (rys. 22.6d,f) lub **szynowe** — przystosowane do prowadzenia przez nie szyn płaskich (rys. 22.6e).



Rys. 22.6.

Ze względu na wykonanie części izolacyjnej rozróżnia się izolatory przepustowe **wewnętrzne** — przy przejściu przez przegrody wewnątrz pomieszczeń (rys. 22.6e) oraz **wnętrzowo-napowietrzne** — przy przejściu z pomieszczenia na zewnątrz (rys. 22.6f).

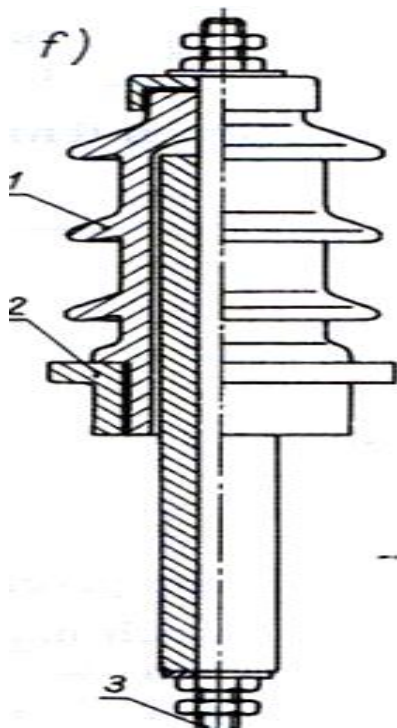


Rys. 22.6.



Dla napięć 110 kV i wyższych stosuje się izolatory przepustowe z izolacją typu kondensatorowego, wykonaną przez nawinięcie na sworzeń papieru bakelizowanego. Warstwa papieru jest podzielona ekranami z folii aluminiowej, poprawiającymi rozkład pola elektrycznego, co zwiększa wytrzymałość elektryczną izolacji. Część porcelanowa takiego izolatora (rys. 22.6f) stanowi głównie osłonę przepustu kondensatorowego przed wpływami atmosferycznymi. **Izolatory przepustowe** wysokiego napięcia stosowane w aparatach i urządzeniach elektrycznych zawierających olej, np. transformatorach, mogą zawierać olej między sworzniem a korpusem porcelanowym. Olej poprawia wytrzymałość elektryczną izolatora i chłodzi sworzeń.

Obecnie do produkcji izolatorów wsporczych i przepustowych, zwłaszcza niskiego napięcia (do 1 kV) i średnich napięć (6-30 kV), coraz szerzej stosuje się tworzywa sztuczne. Izolatory wewnętrzne średnich napięć mogą być wykonane z żywic epoksydowych z różnymi wypełniaczami. Izolatory niskiego napięcia są wykonywane z różnych tworzyw, zależnie od przeznaczenia i warunków pracy.

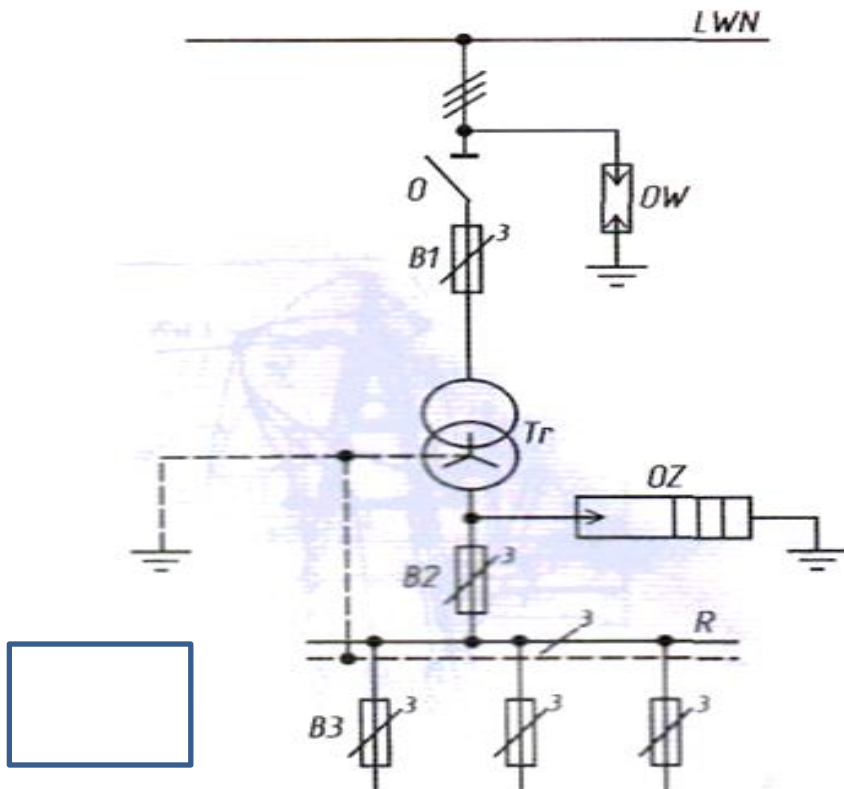


Rys. 22.6.

## 22.5. Budowa rozdzielnic wysokiego napięcia.

Rozdzielnice wysokiego napięcia są budowane jako **wnętrzowe** lub **napowietrzne**. Rozdzielnicę 6 do 20 kV są najczęściej wewnętrzne, gdyż koszty budynku są niższe od dodatkowych kosztów, jakie pociąga za sobą przystosowanie aparatury do pracy w warunkach napowietrznych. Rozdzielnice od 30 kV wzwyż są napowietrzne wszędzie tam, gdzie jest to możliwe z uwagi na zanieczyszczenia atmosfery. W strefach o silnym zanieczyszczeniu atmosfery wykonuje się rozdzielnic? wewnętrzne nawet na napięcia 220 kV.

Najprostsza stacja napowietrzna zawierająca rozdzielnicę wysokiego i niskiego napięcia stanowi **stację słupową**. Stacja słupowa (rys. 22.8) zawiera odgromniki wydmuchowe (od strony linii), odłącznik z bezpiecznikami, transformator i rozdzielnicę niskiego napięcia (szafkę rozdzielczą).



Rys. 22.8. Schemat prostej stacji słupowej

*O* — odłącznik;

*B1* — bezpieczniki WN;

*B2, B3* — bezpieczniki nn;

*OW* — odgromnik wydmuchowy;

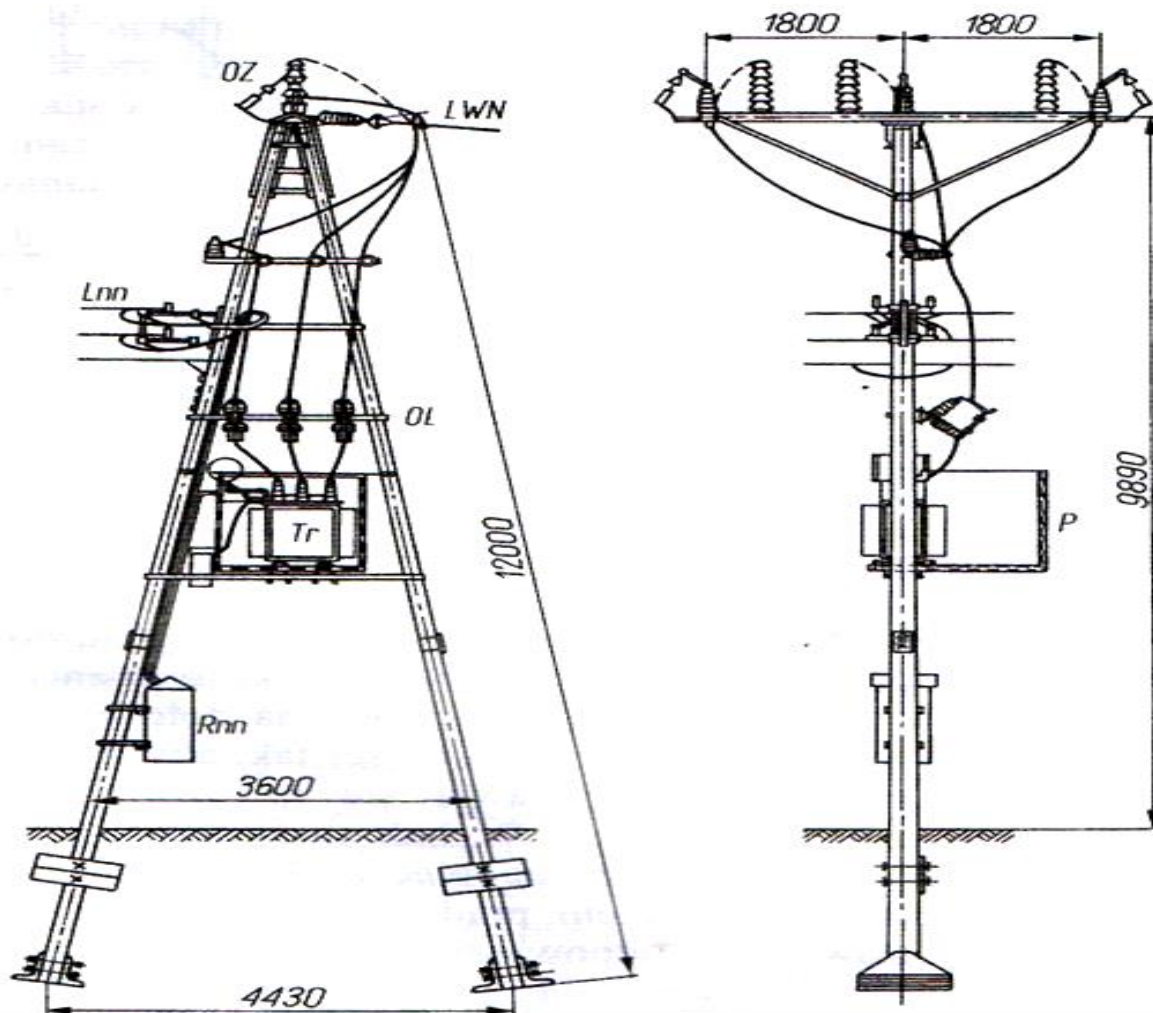
*OZ* — odgromnik zaworowy;

*Tr* — transformator,

*R* — rozdzielnica nn;

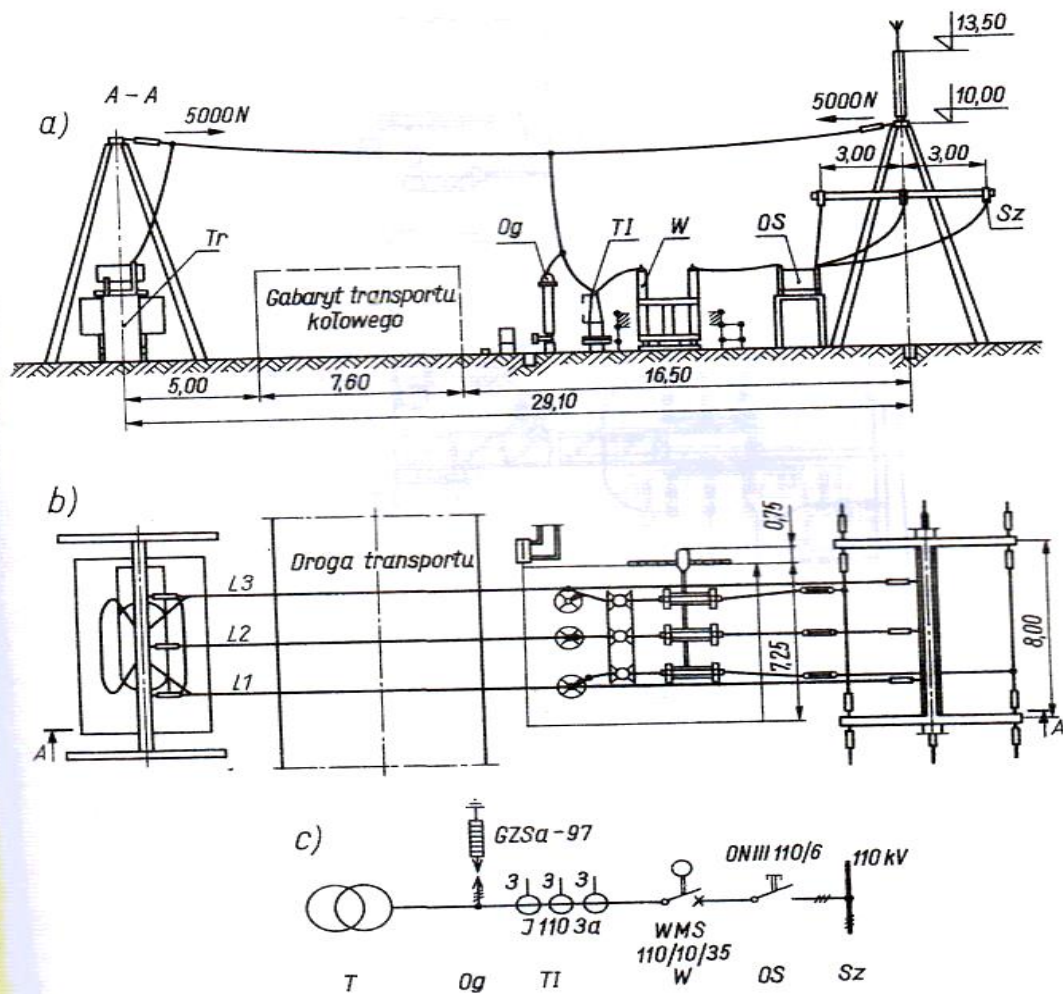
*LWN* — linia wysokiego napięcia

Konstrukcję typowej stacji o napięciach 15/0,4 kV, z transformatorem 100 kVA przedstawiono na rys. 22.9.



**Rys. 22.9.** Stacja słupowa 15/0,4 kV z transformatorem 100 kVA  
*LWN*— linia wysokiego napięcia, *Lnn* — linia niskiego napięcia, *Rnn* — rozdzielnica nn, *Tr* — transformator, *OL* — odłącznik liniowy, *OZ* — odgromnik zaworowy, *P* — podest

Pola rozdzielcze w stacjach napowietrznych 110kV zajmują dużą powierzchnię, co jest związane z wymaganiami stawianymi przez PBUE, dotyczącymi odstępów między przewodami fazowymi oraz między elementami znajdującymi się pod napięciem a ziemią. Budowę pola rozdzielczego napowietznego 110 kV przedstawiono na rys. 22.10.



Rys-22 10 Pole rozdzielcze transformatorowe w stacji napowietrznej 110 kV:

- a) rzut pionowy pola;
- b) rzut poziomy pola;
- c) schemat

**S<sub>z</sub>** -szyny zbiorcze; **OS** -  
odłącznik szynowy.

**W** – wyłącznik,

**T1**-przełącznik prądowy,

**O<sub>g</sub>** -odgromnik;

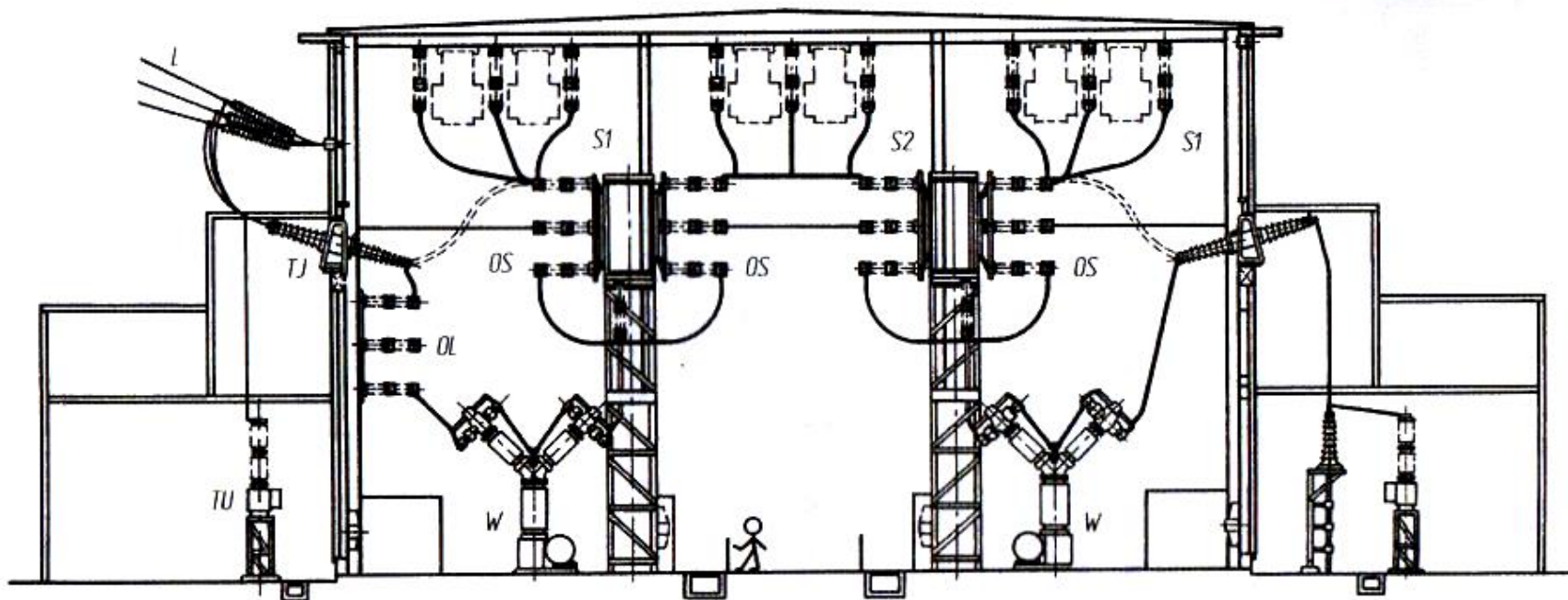
**T<sub>r</sub>** - transformator;

**L1,L2, L3** - przewody fazowe



W warunkach silnych zanieczyszczeń stosuje się **halowe rozdzielnice** 110 i 220 kV. Budowę halowej rozdzielnicy 220 kV przedstawiono na rys. 22.11

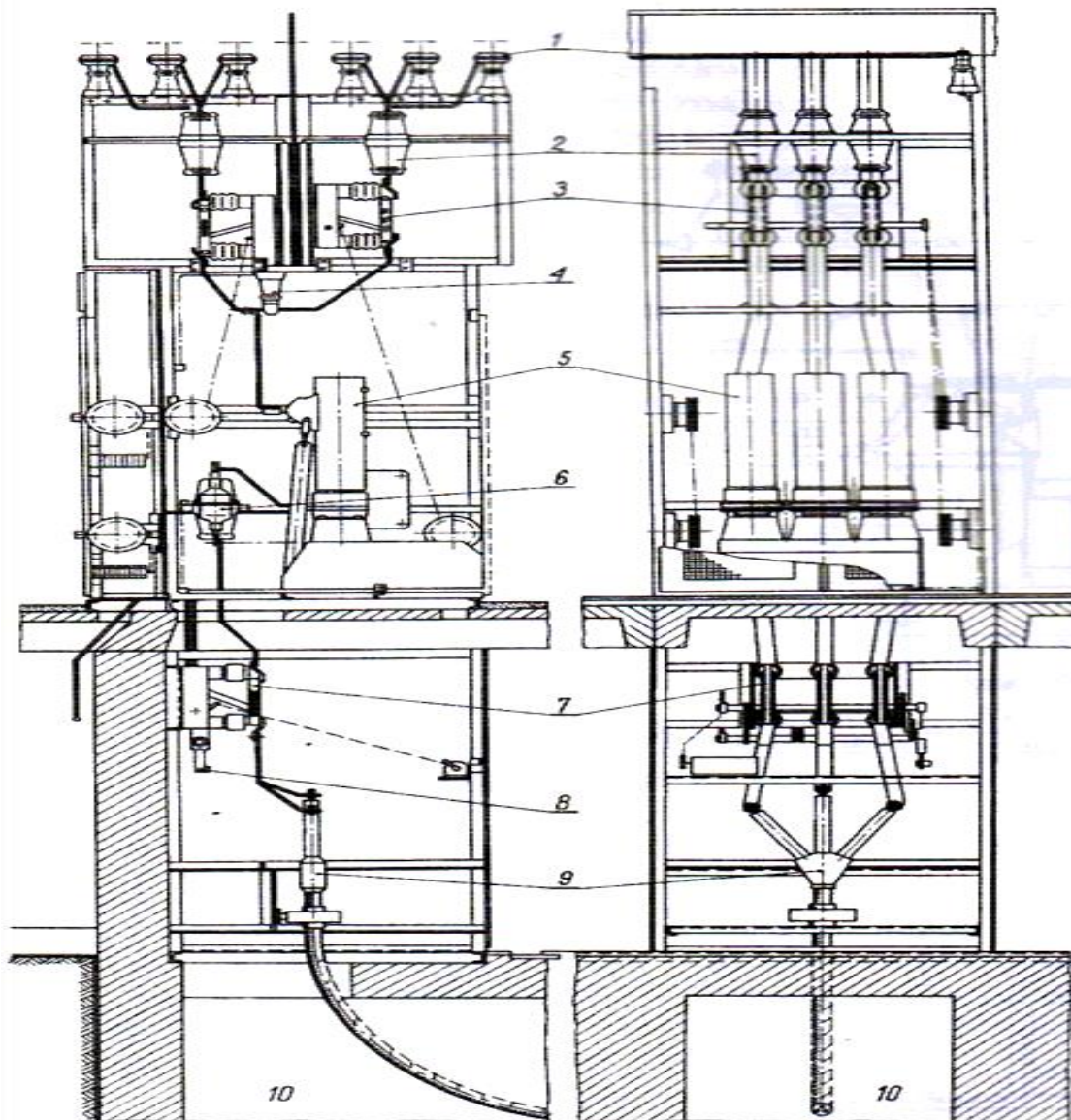
Linie napowietrzne dochodzą do budynku hali. Przejście do wnętrza zapewniają izolatory przepustowe. Wyłączniki — jako elementy największe i najcięższe — ustawia się na fundamentach na dole w hali. Szyny zbiorcze i odłączniki montuje się w górnej części tak, aby zajmowały jak najmniej miejsca. Transformatory ustawia się na zewnątrz hali lub wewnątrz komór transformatorowych. W hali utrzymuje się niewielkie nadciśnienie (kilka hektopaskali), aby zapobiec wnikaniu zanieczyszczeń z zewnątrz. Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zapewniają osłony i ogrodzenia ustawione w odpowiedniej odległości. W dużych miastach i zakładach przemysłowych coraz częściej stosuje się nowoczesne rozdzielnice 110 i 220 kV osłonięte z izolacją gazową (z sześćfluorkiem siarki SF<sub>6</sub>).



Rys. 22.11. Przekrój przez rozdzielnicę halową 220 kV

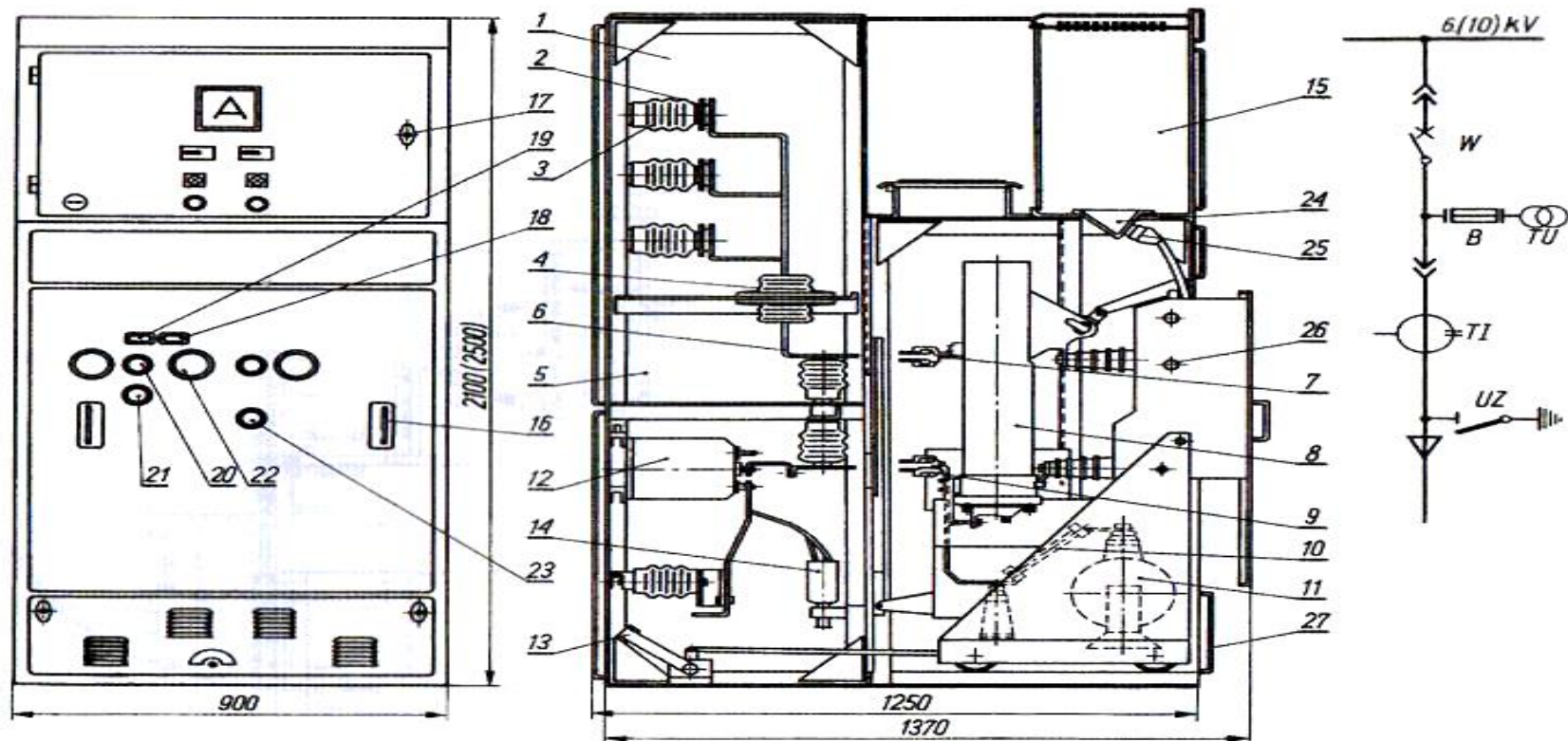
L— linia; TU—przekładnik napięciowy; TJ— przekładnik prądowy; OL — odłącznik liniowy; OS—odłącznik szynowy; W— wyłącznik, ST, S2—szyny zbiorcze

**Rozdzielnice 6 do 10 kV wewnętrzne** mogą być wykonywane jako **celkowe, szafowe, z izolacją stałą**. Rozdzielnice wewnętrzne o napięciu wyższym niż 10 kV są budowane najczęściej jako celkowe (rys. 22.12).



**Rys. 22.12.** Pole rozdzielcze celkowe RUw 10 kV  
1 — szyny zbiorcze,  
2 — izolatory przepustowe,  
3 — odłącznik szynowy,  
4 — izolatory wsporcze,  
5 — wyłącznik,  
6 — przekładniki prądowe,  
7 — odłącznik liniowy,  
8 — noże uziemiające,  
9 — głowica kablowa,  
10 — kanał kablowy

W stacjach przemysłowych 6 do 10 kV stosuje się **rozdzielnice szafowe**, wykonywane fabrycznie i ustawiane w miejscu zainstalowania. Budowę pola rozdzielczego 10 kV szafowego pokazano na rys. 22.13.

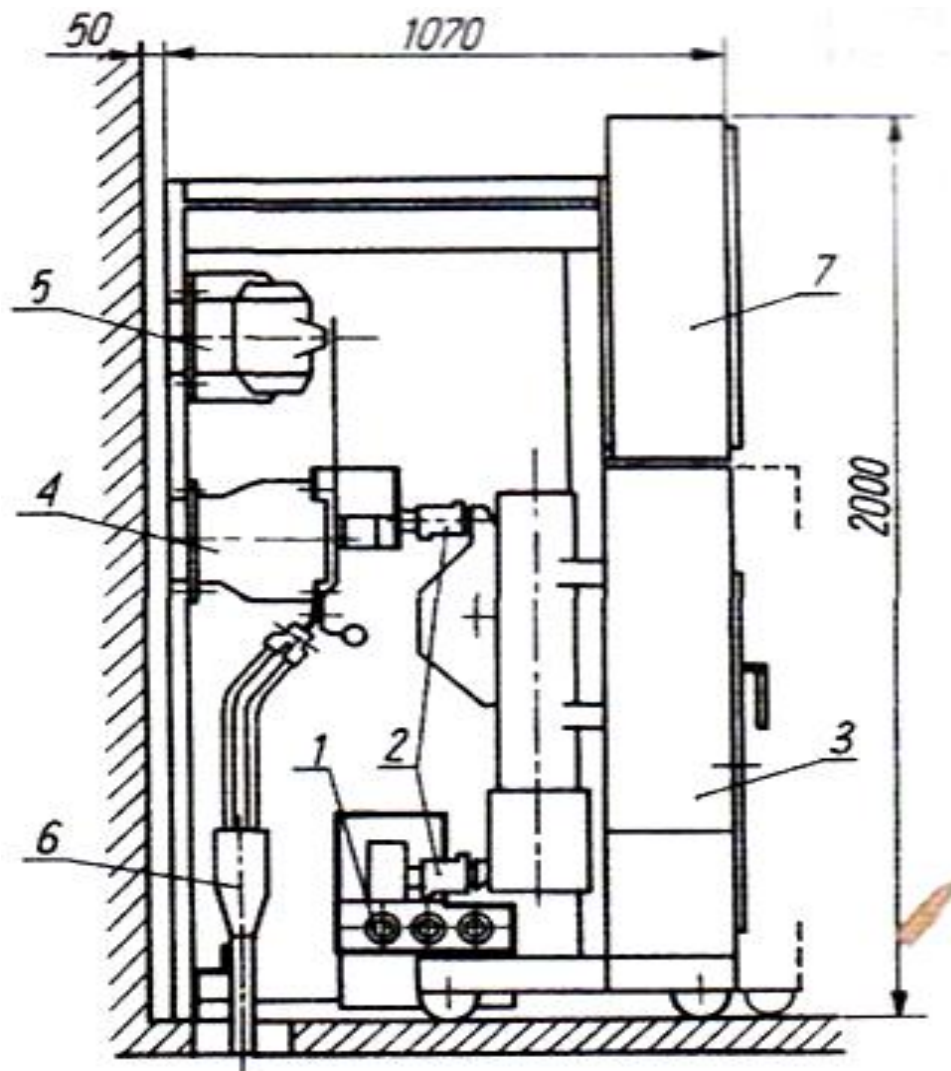


**Rys. 22.13.** Pola rozdzielcze szafowe RSW 101 dwuczłonowe, wnętrzone, z pojedynczym systemem szyn zbiorczych, 10 kV z człom ruchomym w położeniu "próba"

/ — komora szynowa, 2 — szyna zbiorczą, 3 — izolator wsporczy, 4 — izolator przepustowy, 5 — komora rozłącznych styków nieruchomych, 6 — górne styki odłącznikowe, 7 — górne styki ruchome, 8 — wyłącznik wysokiego napięcia, 9 — dolne styki ruchome, 10 — bezpieczniki przekładnikowe, // — przekładniki napięciowe, 12 — przekładniki prądowe, 13 — noże uziemiające, 14 — głowice kablowe, 15 — komora dla zabezpieczeń przekąźnikowych, 16 — uchwyty wyciągania członu ruchomego, 17 — zamek, 18 — wskaźnik położenia napędu, 19 — wskaźnik położenia wyłącznika, 20 — przycisk załączający, 21 — przycisk wyłączający, 22 — uziemniki, 23 — ręczne zbrojenie napędu, 24 — gniazdo wtyczki 30-obwodowej, 25 — wtyczka 30-obwodowa, 26 — rygle, 27 — drzwiczki:



Nowoczesne rozwiązanie stanowią pola rozdzielcze, w których szyny zbiorcze i aparaty rozdzielcze są pokryte warstwą izolacji. Pola takie mają małe rozmiary, dużą pewność działania i zapewniają bezpieczeństwo obsługi. Budowę pola z izolacją stałą przedstawiono na rys. 22.14.



Rys. 22.14. Pole rozdzielcze 10 kV z izolacją stałą  
1—szyny zbiorcze,  
2 — styki pełniące rolę odłączników,  
3 — wyłącznik z napędem,  
4 — przekładniki prądowe,  
5 — przekładniki napięciowe,  
6 — głowice kablowe,  
7 — szafka zawierająca obwody wtórne





## 22.6. Eksploatacja stacji.

Eksploatacja niewielkich stacji bez stałej obsługi sprowadza się do:

- wykonywania oględzin i przeglądów,
  - pomiarów obciążeń,
  - przeprowadzania prac konserwacyjnych i remontowych (usuwanie skutków awarii, wymiany części **zużywających się**).
- Oględziny wykonuje się w terminach **zależnych** od ważności stacji (np. 1 raz w roku w stacjach o **napięciu niższym niż 110 kilo V bez** obsługi; 1raz na zmianę w stacjach z pełną obsługą).

W czasie **ogłędzin skróconych** sprawdza się:

- stan układu stacji (załączenie lub wyłączenie łączników)
- stan wskaźników działania zabezpieczeń i automatyki;
- stan napisów i oznaczeń informacyjno-ostrzegawczych;
- Stan i działanie przyrządów pomiarowych i kontrolnych;
- stan zewnętrzny urządzeń elektrycznych, izolatorów głowic kablowych;
- poziom oleju, ciśnienia sprężonego powietrza;
- stan urządzeń pomocniczych: baterii, akumulatorów, prostowników,,
- urządzeń sprężonego powietrza, urządzeń wentylacyjnych i ogrzewania;
- działanie oświetlenia;
- stan ogrodzeń i zamknięć, stan sprzętu ochronnego.

**Oględziny pełne** wymagają ponadto sprawdzenia:

- wskazań przyrządów pomiarowych i rejestracyjnych;
- stanu kanałów kablowych, instalacji wodno-kanalizacyjnej, ochrony odgromowej, ochrony przeciwporażeniowej;
- działanie łączności oraz innych urządzeń w stacji;
- stanu dokumentacji w stacji.

Przeglądy stacji przeprowadza się w odstępach czasu w zależności od stopnia ważności stacji od 3 lat dla ważnych stacji, do 5 lat dla stacji mniej ważnych.

**Przeglądy** obejmują - oprócz oględzin — wykonanie wielu pomiarów:

- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej;
- rezystancji izolacji;
- nastawień zabezpieczeń.

Ponadto obejmują sprawdzenie i badanie poszczególnych urządzeń (transformatory, wyłączniki, odłączniki, przekładniki, kable itd.) zgodnie z zasadami ich eksploatacji. Wykonuje się dokładne czyszczenie izolatorów, sprawdzenie połączeń śrubowych, sprawdzenie szczelności izolacji sprężonego powietrza. Dokonuje się napraw uszkodzonych elementów lub ich wymiany. Zwykle są wykonywane również zabiegi antykorozyjne i malowanie stacji.

## Pytania kontrolne.

- Co to jest stacja elektroenergetyczna?
- Jaką rolę pełni rozdzielnica i jakie zawiera elementy?
- Omów rolę poszczególnych elementów tworzących pole rozdzielcze.
- Jakie barwy są stosowane do oznaczeń przewodów (szyn) w stacjach?
- Kiedy konieczne jest stosowanie rozdzielnic wewnętrznych?