

ГЛАВНИ СХЕМИ НА ЕЛЕКТРИЧЕСКИТЕ УРЕДБИ

ОСНОВНИ СВЕДЕНИЯ И ВИДОВЕ ЕЛЕКТРИЧЕСКИ СХЕМИ

ОСНОВНИ СВЕДЕНИЯ И ВИДОВЕ ЕЛЕКТРИЧЕСКИ СХЕМИ

1. Общи сведения

- **всеки обект от електроенергийната система** се състои от една или няколко електрически уредби;
- **всяка електрическа уредба** се изгражда по определени *електрически схеми*, отразяващи вътрешната структура и взаимна връзка между отделните елементи в уредбата;
- **електрическа схема**: *чертеж*, на който с условни графично-буквени означения са изобразени елементите на уредбата;

ОСНОВНИ СВЕДЕНИЯ И ВИДОВЕ ЕЛЕКТРИЧЕСКИ СХЕМИ

2. Класификация на електрическите схеми

А. Обща класификация

а) **главни (първични) схеми**: показва връзките между основното оборудване в електрическата уредба;

б) **схеми на собствените нужди**: показва връзките между оборудването в системата на собствените нужди в електрическата уредба;

в) **вторични схеми**: показва връзките между вторичното оборудване в електрическите уредби (релейни защиты, автоматика и др.)

ОСНОВНИ СВЕДЕНИЯ И ВИДОВЕ ЕЛЕКТРИЧЕСКИ СХЕМИ

2. Класификация на електрическите схеми

Б. Представяне на първичните схеми

а) **еднолинейно**: допуска се при трифазните мрежи, когато към всяка от фаза се монтират еднотипни апарати, като се приема, че между трите фази има пълна симетрия;

б) **трилинейно**: всяка от фазите се представя с отделна линия. Върху схемата се представят и връзките за релейна защита и автоматика, което усложнява схемата;

ОСНОВНИ СВЕДЕНИЯ И ВИДОВЕ ЕЛЕКТРИЧЕСКИ СХЕМИ

2. Класификация на електрическите схеми

В. Класификация на еднолинейните схеми според предназначението си:

а) **структурни:**

- съставят се преди проектирането на главните схеми;
- показват връзките между основните елементи на уредбата, без да указват мястото на комутационната апаратура и развитието на шинната система;
- чрез тези схеми се получава обща представа за електрическата уредба;

ОСНОВНИ СВЕДЕНИЯ И ВИДОВЕ ЕЛЕКТРИЧЕСКИ СХЕМИ

2. Класификация на електрическите схеми

В. Класификация на еднолинейните схеми според предназначението си:

б) **принципни:**

- включват основните функционални елементи на електрическата уредба, без някои от тях: ТА, TV, техническите данни на съоръженията;
- служат за анализ и учебни цели;

ОСНОВНИ СВЕДЕНИЯ И ВИДОВЕ ЕЛЕКТРИЧЕСКИ СХЕМИ

2. Класификация на електрическите схеми

В. Класификация на еднолинейните схеми според предназначението си:

в) **оперативни**:

- изобразяват се еднолинейно;
- показват само връзките между основните съоръжения в електрическата уредба;
- комутационната апаратура се показва в действително работно положение;
- удобни са при манипулации в електрическите уредби;

ОСНОВНИ СВЕДЕНИЯ И ВИДОВЕ ЕЛЕКТРИЧЕСКИ СХЕМИ

2. Класификация на електрическите схеми

В. Класификация на еднолинейните схеми според предназначението си:

г) **пълни**:

- показват връзките между основните съоръжения в електрическата уредба;
- нанасят се необходимите измервателни уреди, релейна защита без да се показва свързването им;
- върху схемата се нанасят техническите данни на съоръженията;

ОСНОВНИ СВЕДЕНИЯ И ВИДОВЕ ЕЛЕКТРИЧЕСКИ СХЕМИ

2. Класификация на електрическите схеми

Г. Класификация на трилинейните схеми според начина им на изпълнение:

а) **принципни**:

- върху тях са нанесени основните функционални елементи на уредбата;
- не се нанасят техническите данни на съоръженията и апаратите;

ОСНОВНИ СВЕДЕНИЯ И ВИДОВЕ ЕЛЕКТРИЧЕСКИ СХЕМИ

2. Класификация на електрическите схеми

Г. Класификация на трилинейните схеми според начина им на изпълнение:

б) **разгънати**:

- елементите на отделните съоръжения се разполагат в схемата отделно, според мястото им в схемата;
- изграждат се като редица успоредни вериги, включени към захранването, показващи последователността на действие на схемата;
- схемите се разчитат отгоре – надолу и отляво – надясно;
- за улеснение встрани от тях се поставя поясняваща таблица, показваща в отделните редове, какви схеми се извършват;

ОСНОВНИ СВЕДЕНИЯ И ВИДОВЕ ЕЛЕКТРИЧЕСКИ СХЕМИ

2. Класификация на електрическите схеми

Г. Класификация на трилинейните схеми според начина им на изпълнение:

в) **МОНТАЖНИ:**

- показва се териториалното разположение на съоръженията и електрическата уредба;
- всички елементи се чертаят с външните си очертания, а съединителните проводници между тях се означават с утвърдени номера за лесна ориентация и проследяване;

ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ЕЛЕКТРИЧЕСКИ СХЕМИ

1. Надеждност при работа

- **основно изискване**, характеризиращо поведението на техническите устройства по време на експлоатация;
- “**надеждност**” е свойството на елементите в електрическата схема да изпълняват функциите си в разнообразните експлоатационни условия, при запазване на зададените параметри на процеса;
- **степената на надеждност се постига чрез**: правилен подбор на схемата съгласно категорията на захранваните консуматори и значението на обекта за ЕЕС, на апаратите, на релейната защита, на автоматиката;
- **степената на надеждност се оценява чрез**: технико-икономически подбор на вариант на разработена схема;

ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ЕЛЕКТРИЧЕСКИ СХЕМИ

2. Икономичност

- **изразява се** с минимални загуби на материални средства и време при изграждане на РУ;
- според сравнителния икономически анализ **най-икономични са** схемите без развити шинни системи и с минимален брой прекъсвачи;
- **степената на надеждост се оценява чрез:** технико-икономически подбор на вариант на разработена схема;

ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ЕЛЕКТРИЧЕСКИ СХЕМИ

3. Оперативна (манипулационна) гъвкавост

- **показва** до колко схемата е маневрена и пригодена към изменящите си условия при работа, без да се наруши нормалната работа на потребителите;

- **степената на маневреност се оценява чрез:** анализ на схемата за възможността ѝ чрез превключвания, тя да се преобразува в друг вид схема, запазваща електрозахранването на потребителите;

ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ЕЛЕКТРИЧЕСКИ СХЕМИ

4. Удобство и безопасност при обслужване

- **показва** до колко схемата е маневрена и пригодена към ремонтни дейности, без да се наруши нормалната работа на потребителите;
- **степената на маневреност се оценява чрез:** анализ на схемните решения на уредбата при ремонтни дейности, без да се ограничава електрозахранването и се запазва безопасността на уредбата;

ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ЕЛЕКТРИЧЕСКИ СХЕМИ

5. Възможност за разширяване

- към това изискване се подхожда индивидуално в зависимост от теренните условия около уредбата;
- **най-трудно е** разширяване на уредбите на ВЕЦ;

6. Възможност за автоматизация

- преценява се в зависимост от предназначението, мястото на РУ в ЕЕС и техническите данни на уредбата;
- осъществява се чрез въвеждане на рижимна и противоаварийна съвремена автоматика;

ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ЕЛЕКТРИЧЕСКИ СХЕМИ

7. Екологичност

- оценява се влиянието на електрическата уредба върху околната среда и живеещите в близост граждани;
- неблагоприятни влияния оказват: електрическите и магнитни полета с висок интензитет; вибрациите; шума; изхвърлянето на вредни вещества и др.

СХЕМИ НА РАЗПРЕДЕЛИТЕЛНИТЕ УРЕДБИ

- **характерна особеност** на тези схеми е изграждането на **събирателна шинна система (ш.с.)**. Тя се изгражда от комплект проводници (всеки с три фази - L_1 , L_2 и L_3), монтирани напречно на изводите на РУ;

- **броят на събирателните шинни системи** може да бъде до три – работен (A_1), резервен (A_2) и обходен (АО);

- **при изчертаване на схемата** се използва следната последователност:

*изчертава се ш.с. като еднолинейна;

*при наличие на секции, те се свързват помежду си с комплект комутационна апаратура (QS-Q-QS);

*перпендикулярно се изчертават отделните присъединения – входящи, изходящи, като те се свързват с ш.с. също с комплект комутационна апаратура;

*схемата се проверява с извършване на няколко оперативни превключвания.

СХЕМИ НА РАЗПРЕДЕЛИТЕЛНИТЕ УРЕДБИ



Структурна схема
на електрическа уредба

Свързване на присъединенията
към Ш.С.



СХЕМИ С ЕДИНИЧНА ШИННА СИСТЕМА

I. ЕДИНИЧНА НЕСЕКЦИОНИРАНА Ш.С.

1. Особенности

- ш.с. се състои от един комплект шини (три фази);
- всяко от присъединенията се свързва към ш.с. с по един комплект комутационна апаратура;
- броят на захранващите присъединения не е равен на броя на изходящите;

Предимства на схемата: простота при обслужване и ниска стойност на уредбата;

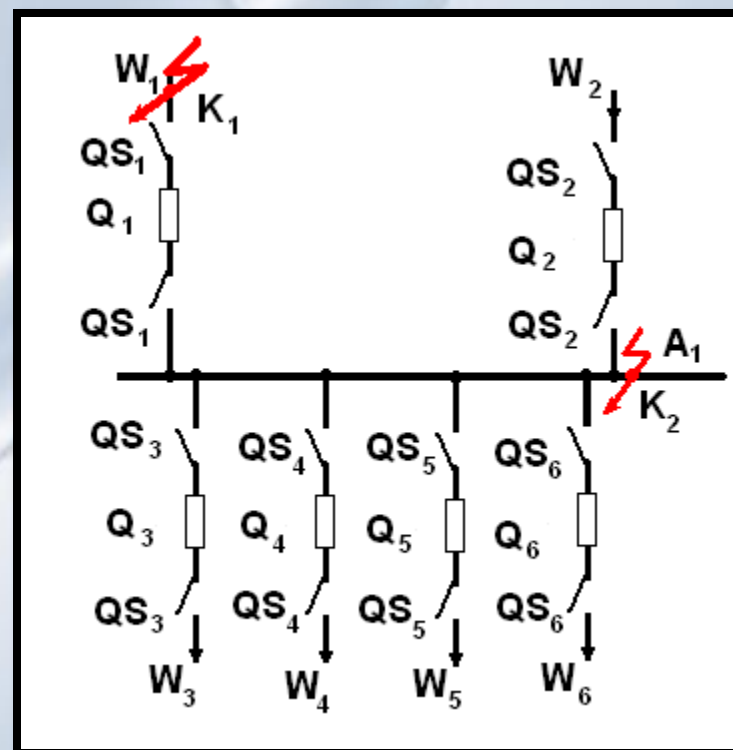
Недостатъци на схемата: малка надеждност, липса на манипулационна гъвкавост, непозволяваща разделна работа на източниците.

СХЕМИ С ЕДИНИЧНА ШИННА СИСТЕМА

I. ЕДИНИЧНА НЕСЕКЦИОНИРАНА Ш.С.

2. Схема

- повредите по ш.с. A_1 (т. K_2) или ремонтът на шинните разединители, водят до отпадане на цялата уредба;
- при ремонт на ш.с. и шинните разединители - отпада цялата уредба;
- изключването на прекъсвача Q , на което и да е присъединение води до прекъсване на електроснабдяването на консуматорите, захранвани от него.



СХЕМИ С ЕДИНИЧНА ШИННА СИСТЕМА

I. ЕДИНИЧНА НЕСЕКЦИОНИРАНА Ш.С.

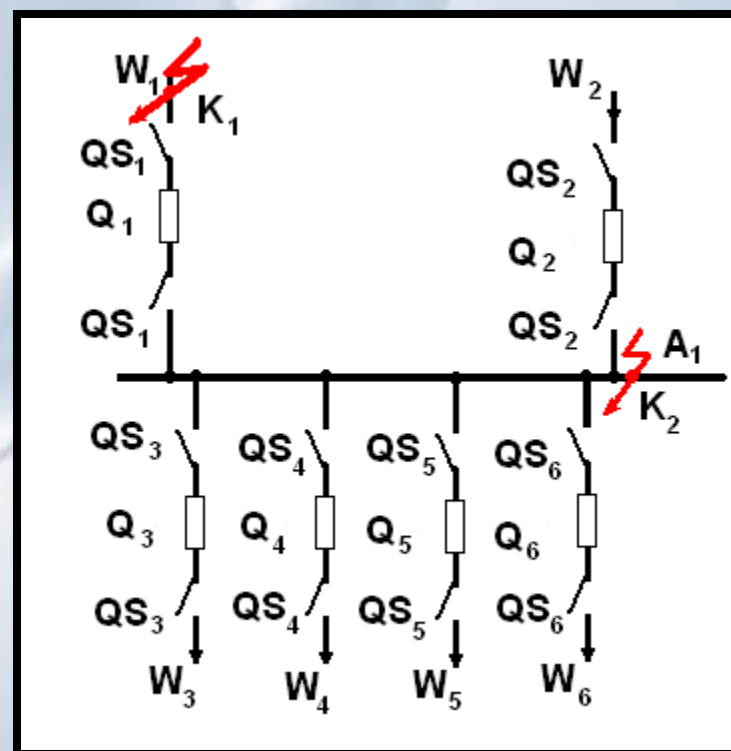
3. Последователност при манипулации

а) изключване на линия W_1 :

- изключва се прекъсвачът Q_1 ;
- изключва се линейният QS_1 ;
- изключва се шинният QS_1 ;
- заземяват се QS_1 от страна на прекъсвача.

б) включване на линия W_1 :

- сменя се заземяването на QS_1 от страна на прекъсвача;
- включва се шинният QS_1 ;
- включва се линейният QS_1 ;
- включва се прекъсвачът Q_1 ;

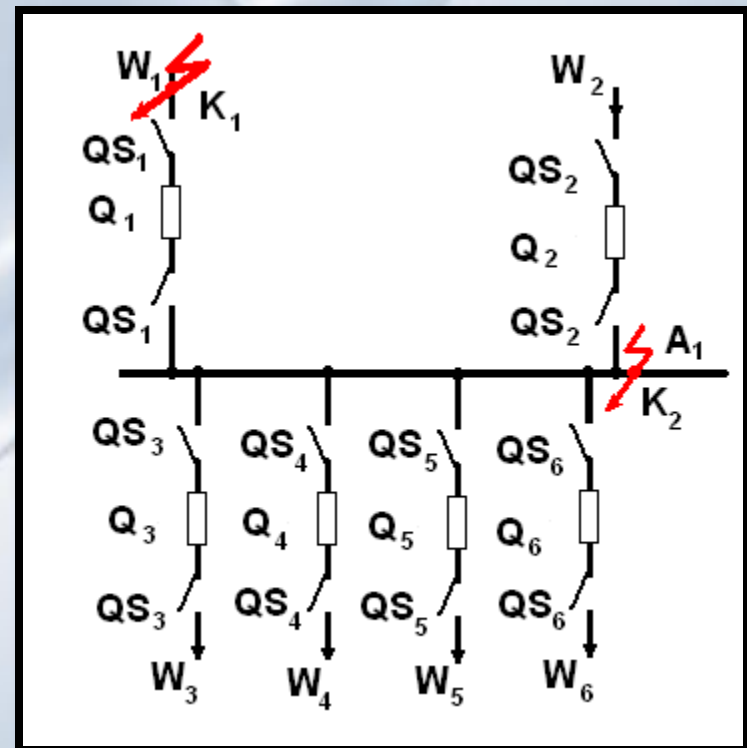


СХЕМИ С ЕДИНИЧНА ШИННА СИСТЕМА

I. ЕДИНИЧНА НЕСЕКЦИОНИРАНА Ш.С.

4. Приложение

Използват се за захранване на неотговорни консуматори при брой на присъединенията 4 до 6.

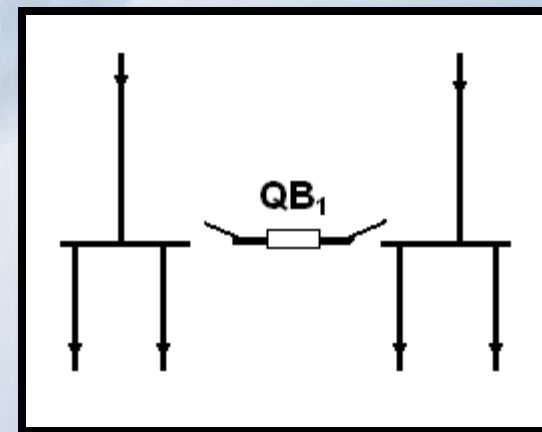


СХЕМИ С ЕДИНИЧНА ШИННА СИСТЕМА

II. ЕДИНИЧНА СЕКЦИОНИРАНА Ш.С.

1. Особености

- **секционирането представлява** разделяне на събирателните шини на части, наречени **секции**;
- **секциите могат да работят** самостоятелно или съвместно;
- **броят на секциите** може да бъде от 3 до 4;
- **товарът на всяка от секциите** трябва да бъде еднакъв, за да не протичат изравнителни токове;
- **секциите се свързват помежду си** с комплект комутационна апаратура, наречена секционна;
- **към буквеното означение** на секционната апаратура се прибавя буквата **“В”**;
- **към секционният прекъсвач** се предвижда монтиране на релейна защита (за изключване на присъединението) и автоматика (за включването му);

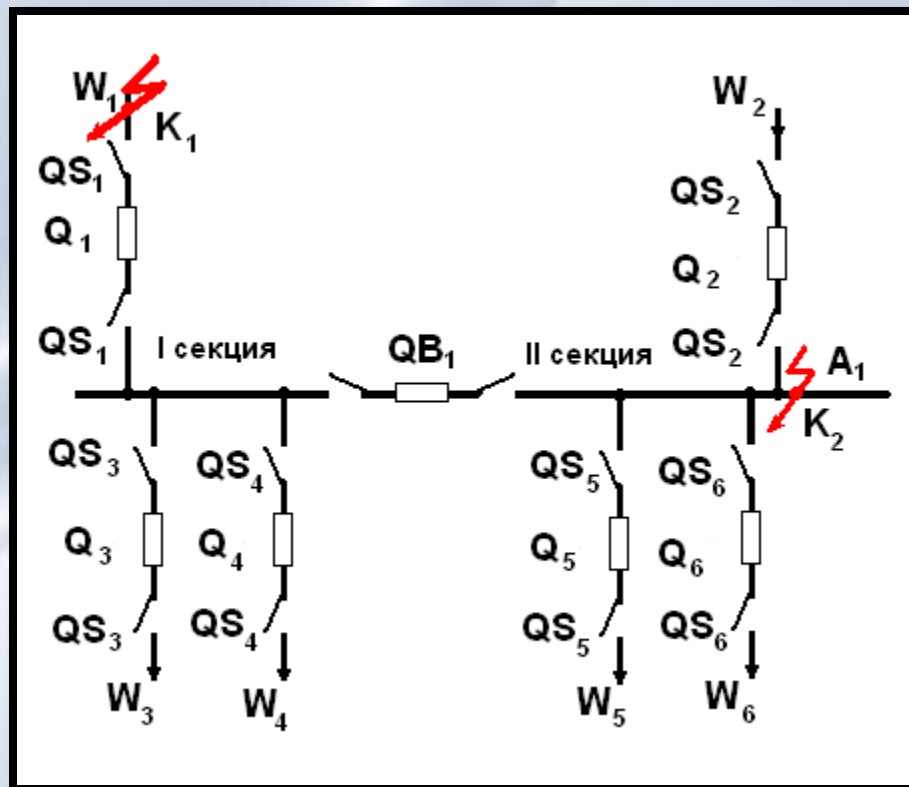


СХЕМИ С ЕДИНИЧНА ШИННА СИСТЕМА

II. ЕДИНИЧНА СЕКЦИОНИРАНА Ш.С.

2. Схема

- секционният прекъсвач е нормално изключен;
- при к.с. в една от секциите (т. K_2), както и при ремонт на шинните разединители на същата секция, се губи електрозахранването само на повредената секция;
- при к.с. по захранваща линия W_1 , релейната защита към прекъсвача ѝ го изключва;
- автоматиката към QB_1 то включва и линиите от първа секция получават захранване от втората секция;



СХЕМИ С ЕДИНИЧНА ШИННА СИСТЕМА

II. ЕДИНИЧНА СЕКЦИОНИРАНА Ш.С.

3. Качества на схемата

а) предимства:

-схемата позволява изключване при повреда само на повредената линия;

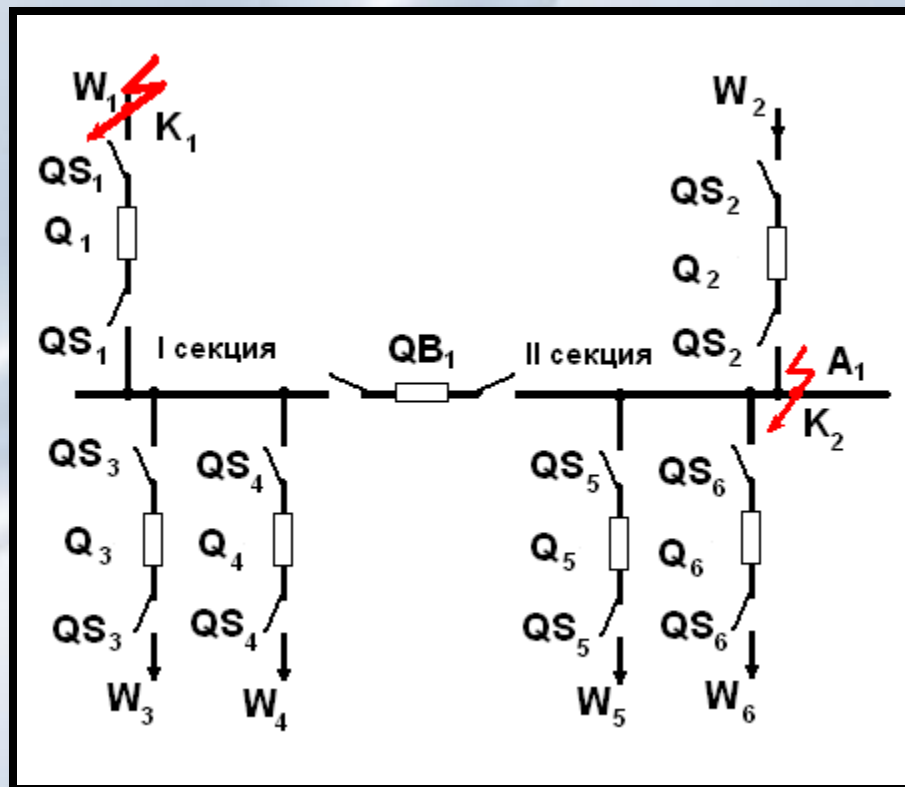
-схемата позволяването преобразуването ѝ в две единични ш.с.;

б) недостатъци:

-при повреда в секционният прекъсвач отпадат и двете секции;

-при ремонт на една от секциите отпадат присъединенията свързани към нея;

-при ремонт на линейен прекъсвач – отпада цялото присъединение.

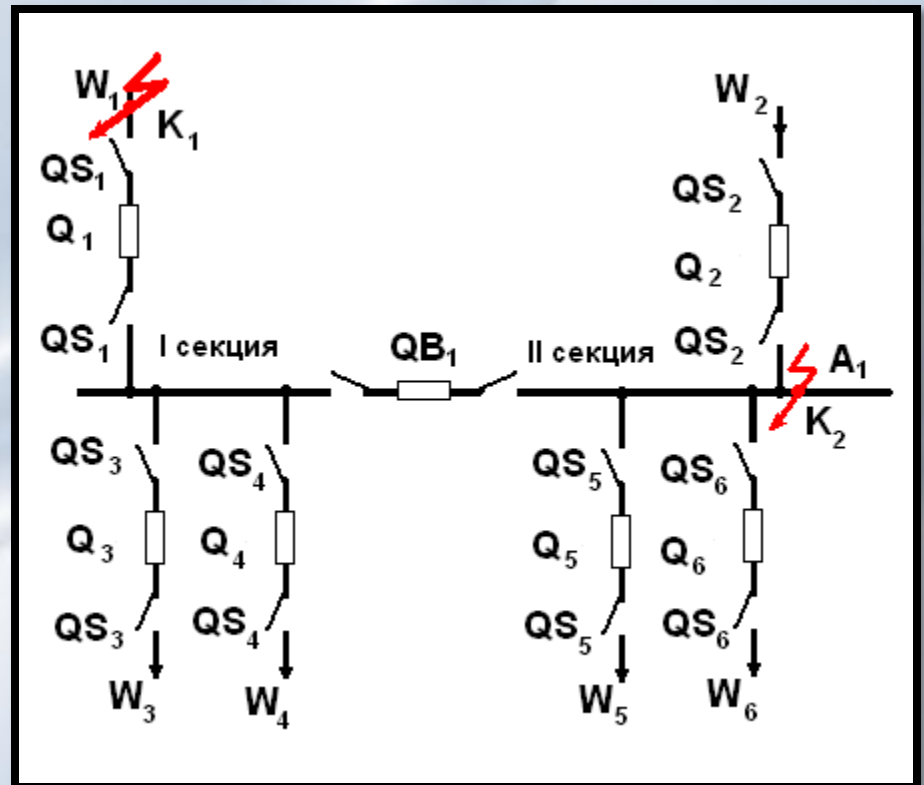


СХЕМИ С ЕДИНИЧНА ШИННА СИСТЕМА

II. ЕДИНИЧНА СЕКЦИОНИРАНА Ш.С.

4. Приложение

- в уредбите на електрическите подстанции с напрежения 6 до 110кV;
- за захранване на собствените нужди в електрическите централи;
- в уредбите за генераторно напрежения в ТФЕЦ;
- в уредби с голям брой изходящи линии и ограничен брой захранващи линии.



СХЕМИ С ЕДИНИЧНА ШИННА СИСТЕМА

III. ЕДИНИЧНА Ш.С. С ОБХОДНА ШИНА

1. Особености

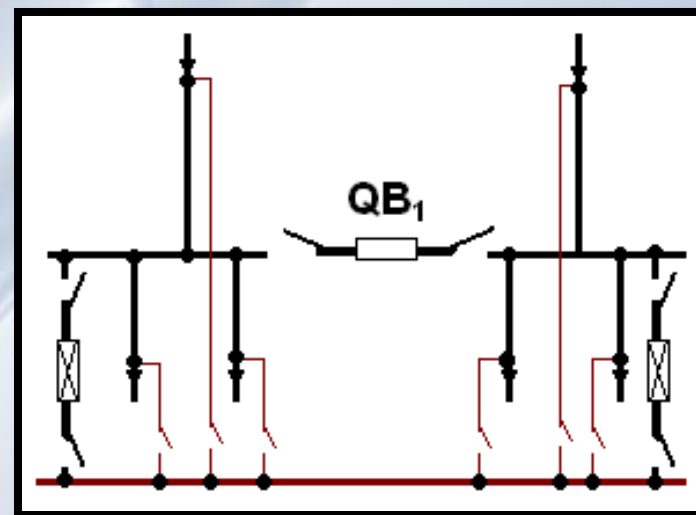
-използването на обходна шина подобрява технико-икономическите показатели на единичната и единичната секционирана ш.с.;

-обходната шина се бележи с "АО";

-всяко присъединение се свързва към **АО** с обходен разединител **QSO**;

-връзката между работната и обходната шина е чрез комплект комутационна апаратура, наречена обходна;

-обходният прекъсвач **QO** е нормално изключен, а разединителите към него – могат да са включени или изключени в експлоатационни условия.



СХЕМИ С ЕДИНИЧНА ШИННА СИСТЕМА

III. ЕДИНИЧНА Ш.С. С ОБХОДНА ШИНА

2. Схема

а) изключване на присъединение

-в нормални условия АО и без напрежение и схемата работи като единична;

-при изключване на който и да е прекъсвач на присъединенията (например Q_1), той се заменя с обходния в следната последователност:

*при включени разеденители към обходният прекъсвач QA1, релейната му защита се настройва за изключване без забавяне;

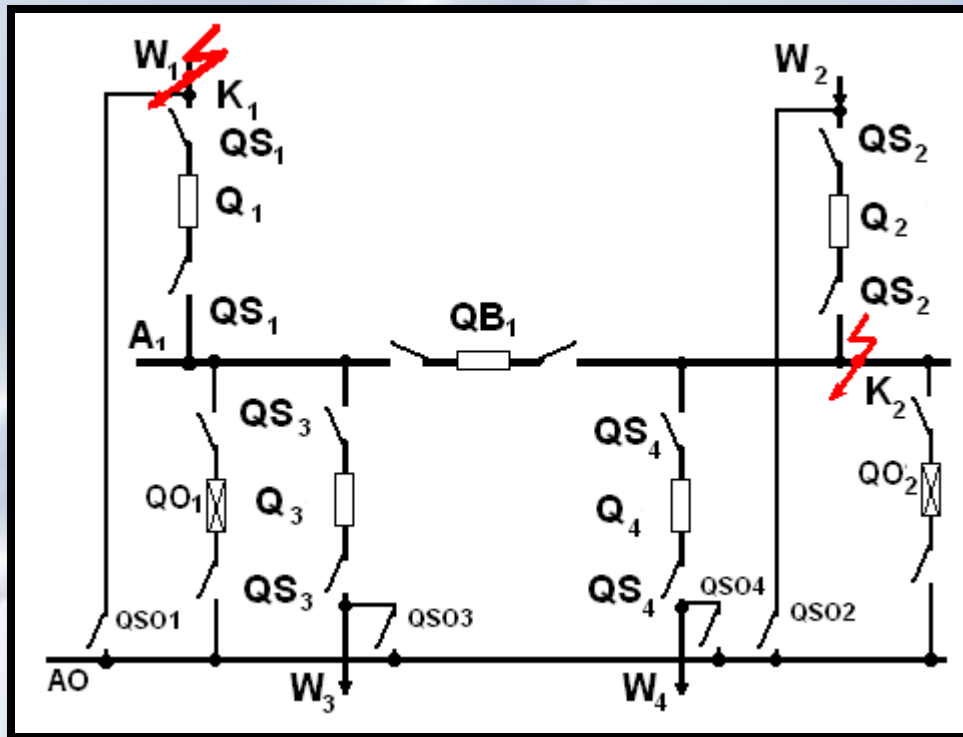
*включва се QA1 (ако има к.с. по АО – QA1изключва мигновено);

*релейната защита на QA1 се настройва както на Q_1 (A_1 и АО са с еднакви потенциали);

* включна се QSO1;

*изключва се Q_1 и разеденителите

му.



СХЕМИ С ЕДИНИЧНА ШИННА СИСТЕМА

III. ЕДИНИЧНА Ш.С. С ОБХОДНА ШИНА

2. Схема

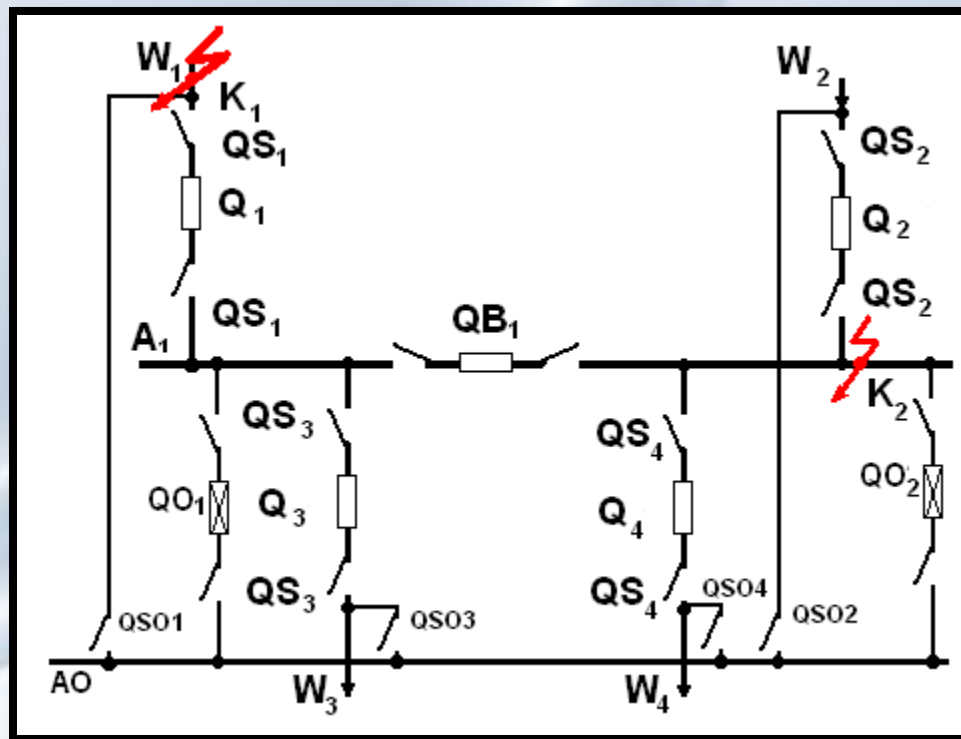
б) възстановяване на схемата

-

3. Качества на схемата

а) предимства:

б) недостатъци:



СХЕМИ С ДВОЙНА ШИННА СИСТЕМА

I. ДВОЙНА НЕСЕКЦИОНИРАНА Ш.С.

1. Особенности

-тя се разглежда като единична секционирана ш.с. с две секции (A1 и A2), като всички присъединения са свързани и към двете шини с два разединителя (QS1 и QS2), наречени шинни;

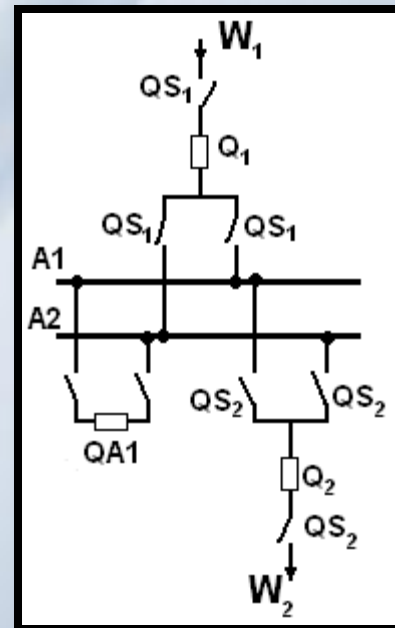
-връзката на двата разединителя с ш.с. се нарича “**шиносъединителна вилка**”;

-връзката между двете шини A1 и A2 се нарича шиносъединителна и се осъществява чрез прекъсвач QSA1 и два разединителя (които могат да бъдат включени или изключени в експлоатационен режим);

- в зависимост от състоянието на прекъсвача QSA1 се определят следните режими на работа на схемата:

* **изключен прекъсвач QSA1**. Разединителита към него са изключени. Ш.с. работи като две единични, а присъединенията към тях са свързани чрез прекъсвач и съответния разединител;

* **включен прекъсвач QSA1**. Разединителите към него са включени. Двете ш.с. са под напрежение, а присъединенията са разпределени равномерно към тях. Схемата се нарича “**схема с фиксирано натоварване**”.



СХЕМИ С ДВОЙНА ШИННА СИСТЕМА

I. ДВОЙНА НЕСЕКЦИОНИРАНА Ш.С.

2. Манипулации

а) **прехвърляне на товар от работна към резервна шина:**

-**включват се** разединителите към шиносъединителната верига;

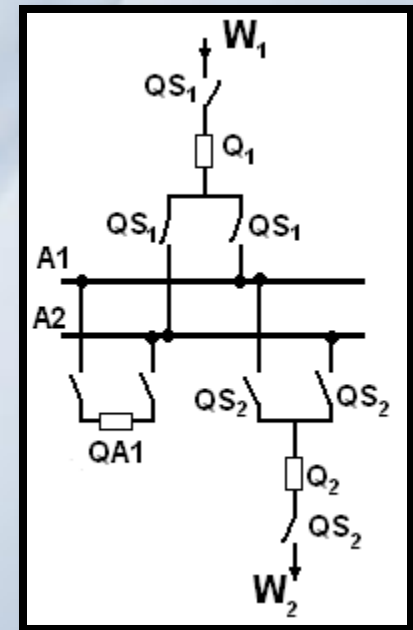
-**релейната защита** на QSA1 се настройва без времезакъснение;

-**включва се** QSA1 (при к.с. по шината - QSA1 изключва);

-**потенциалът на двете шини се изравнява;**

-**включват се** шинните разединител към резервната шина и се изключват тези, към работната;

-**изключва се** шиносъединителната верига.



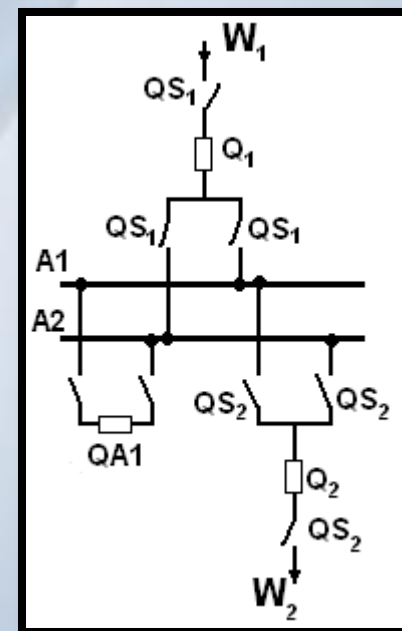
СХЕМИ С ДВОЙНА ШИННА СИСТЕМА

I. ДВОЙНА НЕСЕКЦИОНИРАНА Ш.С.

2. Манипулации

б) **извеждане в ремонт на линейен прекъсвач, с краткотрайно прекъсване на електрозахранването:**

- проверява се изправността на резервната шина;
- изключва се QSA1;
- изключват се линейният прекъсвач и разеденителите му;
- при спазване на изискванията по ТБ, на мястото на прекъсвача се поставя шунтираща връзка;
- релейната защита на QSA1 се настройва както тази на линейния прекъсвач;
- включват се шинният разеденител на присъединението към резервната шина и линейният му разеденител;
- включва се шиносъединителният прекъсвач QSA1.



Възстановяването на схемата е в обратен ред.

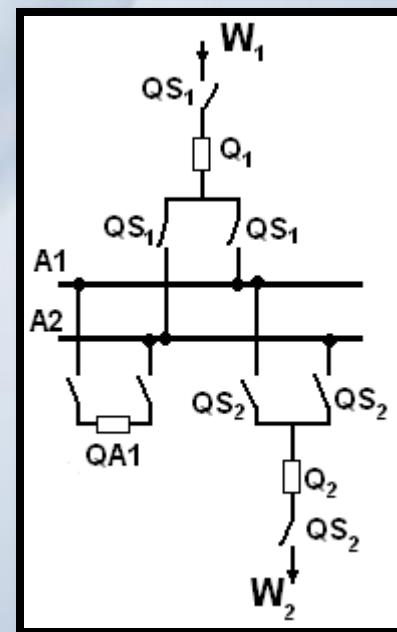
СХЕМИ С ДВОЙНА ШИННА СИСТЕМА

I. ДВОЙНА НЕСЕКЦИОНИРАНА Ш.С.

2. Манипулации

- в) **извеждане в ремонт на шинен работен разединител:**
- изключва се присъединението (Q- шинен QS- линеен QS);
 - прехвърлят се всички присъединения (без това, което ще се ремонтира) към резервната шина;
 - изключва се шиносъединителния прекъсвач QSA1.

Възстановяването на схемата е в обратен ред.



СХЕМИ С ДВОЙНА ШИННА СИСТЕМА

I. ДВОЙНА НЕСЕКЦИОНИРАНА Ш.С.

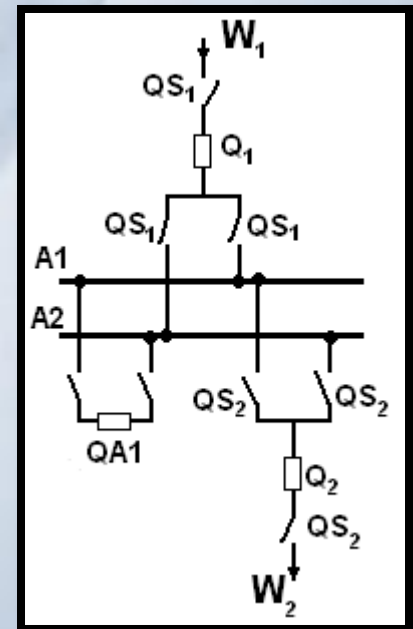
2. Манипулации

г) **възстановяване на схемат след к.с. по работна шина:**

След к.с. по работна шина уредбата остава без напрежение, тъй като от релейна защита се изключват прекъсвачите на всички захранващи присъединения.

-изключват се ръчно шинните разединители към работната шина на всички присъединения;

-включват се към резервната шина шинните, линейните разединители и прекъсвачите на всички линии (захранващи и изходящи).



СХЕМИ С ДВОЙНА ШИННА СИСТЕМА

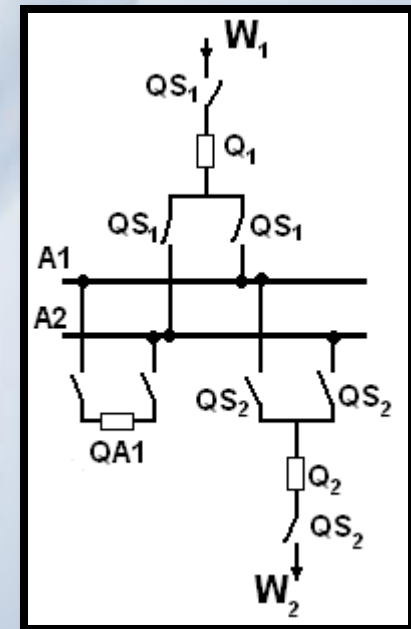
I. ДВОЙНА НЕСЕКЦИОНИРАНА Ш.С.

3. Качества на схемата

а) **предимства:**

б) **недостатъци:** скъпа (защо); извършване на манипулации с разеденителите; при к.с., работната шина остава без напрежение.

4. **Приложение:** В уредби с 6 до 8 присъединения.



СХЕМИ С ДВОЙНА ШИННА СИСТЕМА

II. ДВОЙНА СЕКЦИОНИРАНА Ш.С.

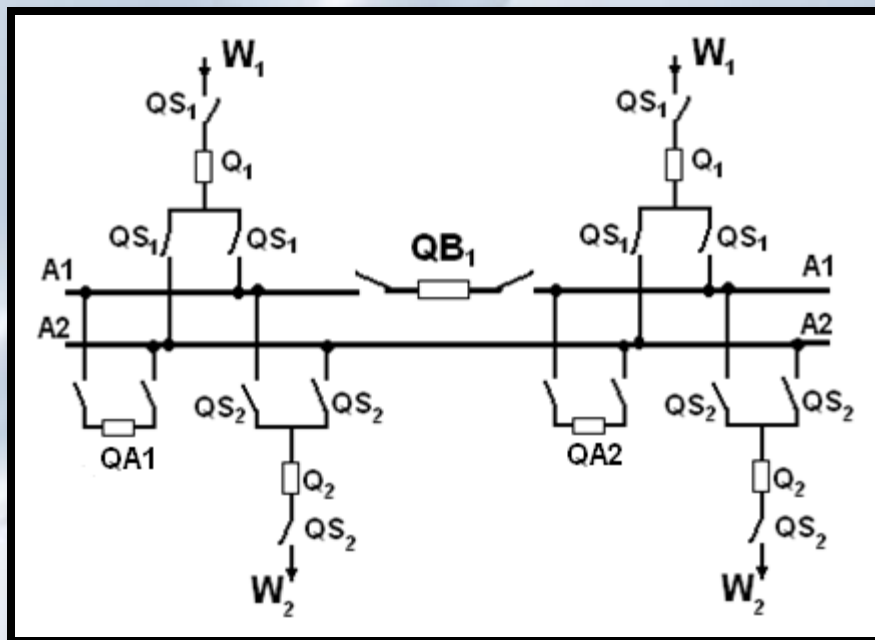
1. Особенности

-прилага се в две разновидности: със секционирание на едната или на двете ш.с.

-секционният прекъсвач може да бъде нормално включен или изключен:

*при изключен секционен прекъсвач QB1, двете секции работят разделено, като схемата се преобразува в две двойни ш.с. При отпадане на захранването на едната, автоматиката включва секционният прекъсвач и другата секция поема товара на първата;

*при включен секционен прекъсвач QB1, схемата се преобразува в схема с двойна ш.с. При к.с. в едната от секциите, релейната защита изключва секционният прекъсвач, като незасегнатата секция продължава да работи.

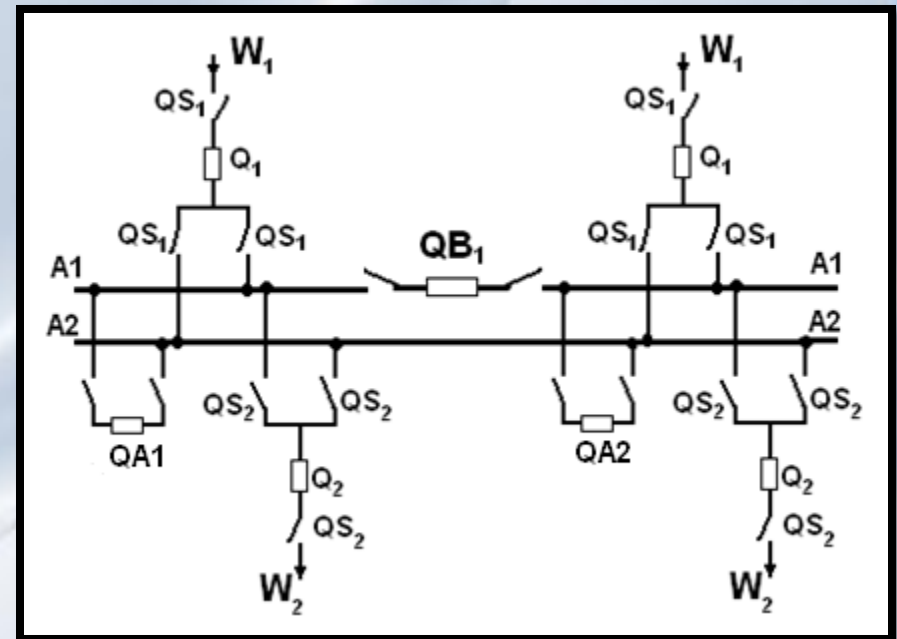
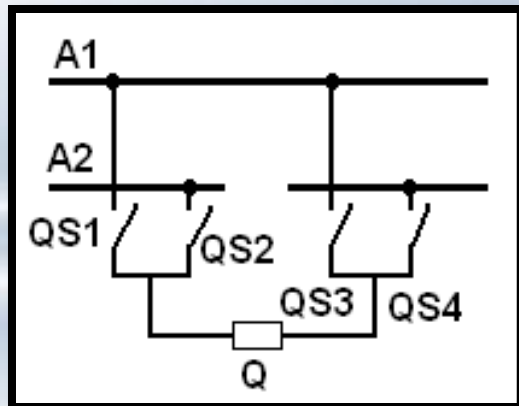


СХЕМИ С ДВОЙНА ШИННА СИСТЕМА

II. ДВОЙНА СЕКЦИОНИРАНА Ш.С.

1. Особенности

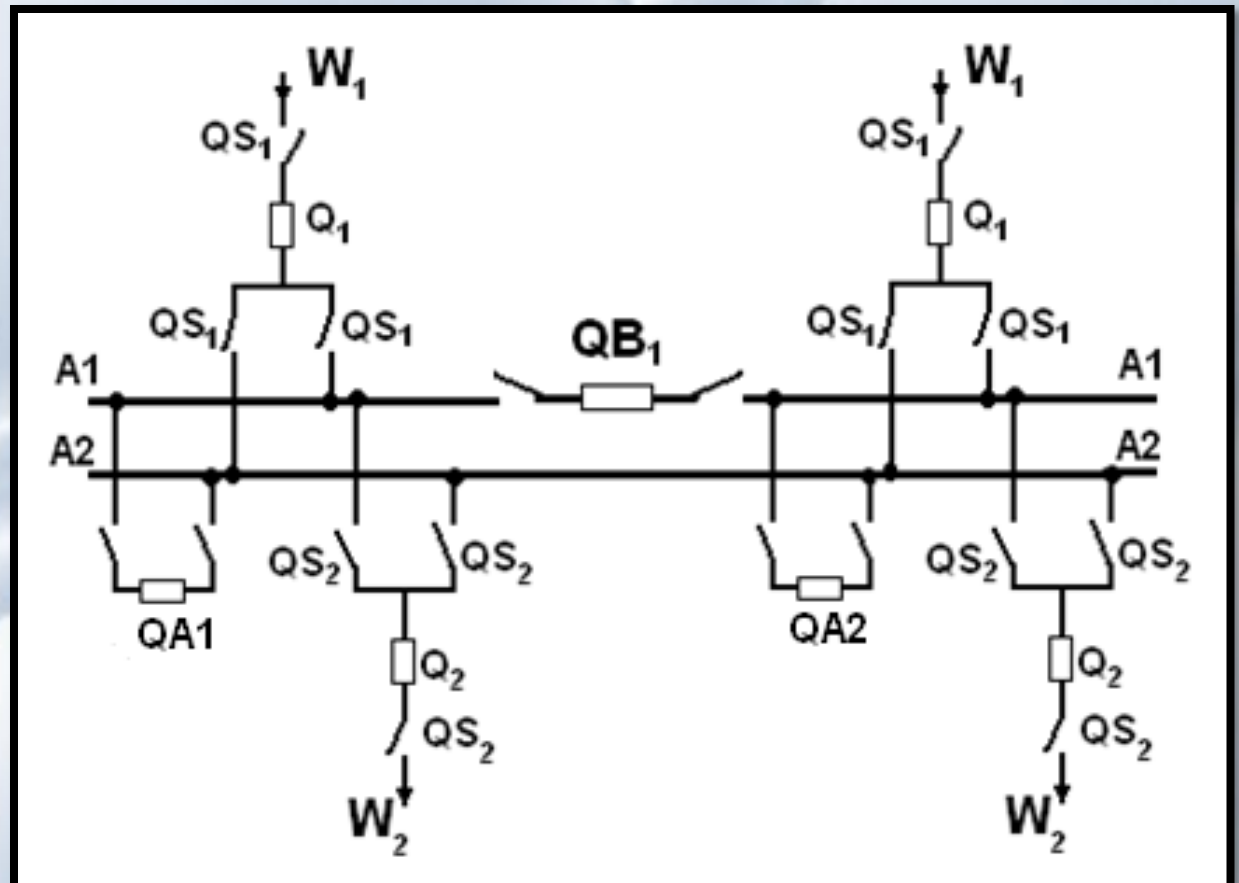
-използва се и вариант, при който се обединяват секционен и шинен прекъсвач, без това да намали техническите качества на схемата;



СХЕМИ С ДВОЙНА ШИННА СИСТЕМА

II. ДВОЙНА СЕКЦИОНИРАНА Ш.С.

2. Манипулации



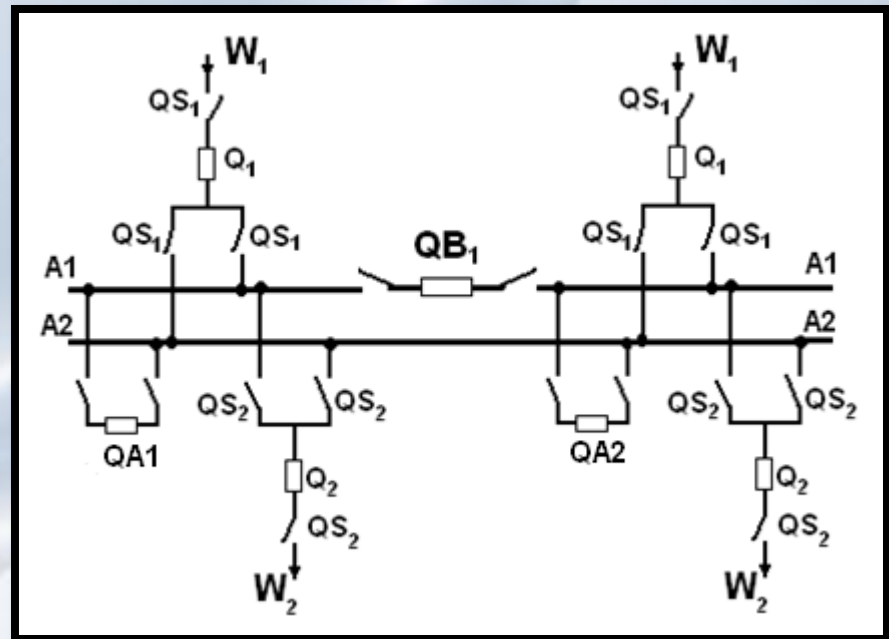
СХЕМИ С ДВОЙНА ШИННА СИСТЕМА

II. ДВОЙНА СЕКЦИОНИРАНА Ш.С.

3. Качества на схемата

а) предимства:

б) недостатъци:



СХЕМИ С ДВОЙНА ШИННА СИСТЕМА

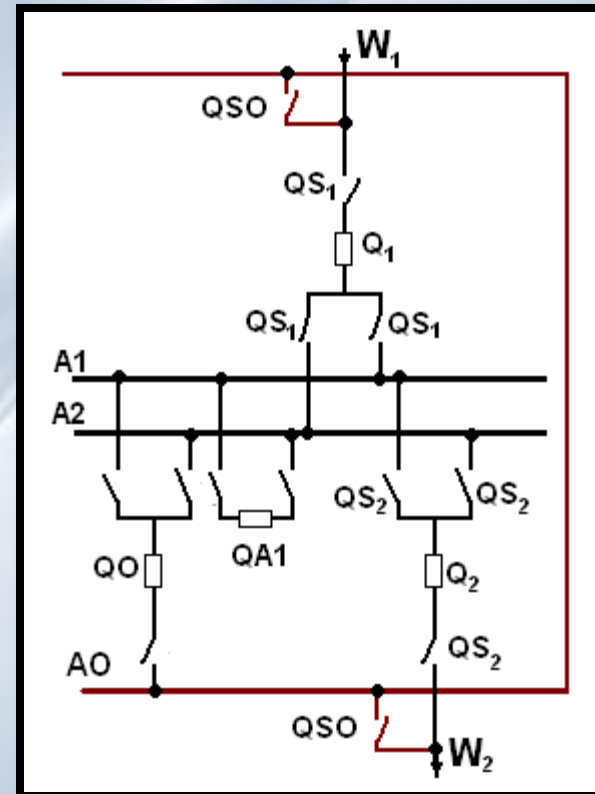
III. ДВОЙНА Ш.С. СЪС ОБХОДНА ШИНА

1. Особенности

-обходната шинна система АО повишава качествата на шинната система;

-всяка шина/секция се свързва към обходната с комплект комутационни апарати, наречени обходни;

-схемата се препоръчва за напрежение $U \geq 110\text{kV}$ и повече от осем присъединения



СПЕЦИАЛНИ ДВОЙНИ СХЕМИ

Характерно за този тип схеми (без схема многоъгълник) е, че всяко присъединение се защитава с повече от един прекъсвач. Това повишава надеждността на схемата, но я оскъпява.

СПЕЦИАЛНИ ДВОЙНИ СХЕМИ

I. ДВОЙНА Ш.С. С ДВА ПРЕКЪСВАЧА НА ПРИСЪЕДИНЕНИЕ

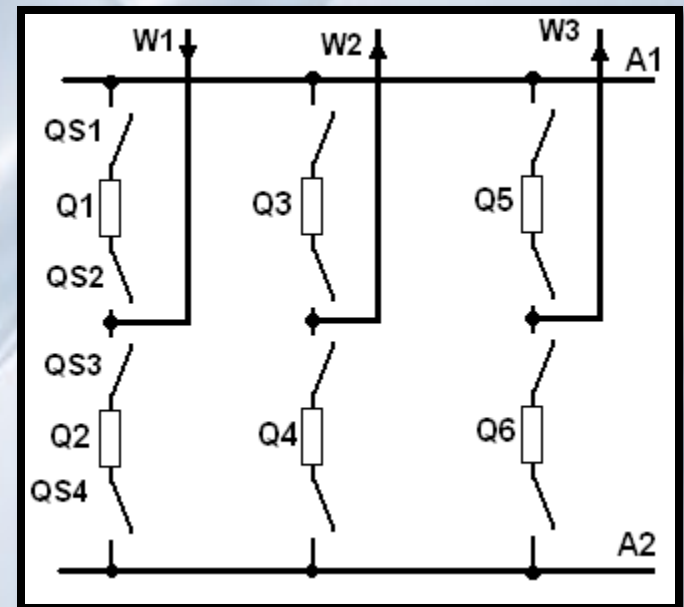
1. Особенности

-в нормален режим и двете шини A1 и A2 са под напрежение, т.е. и двете шини са под напрежение;

-между двете шини са изградени паралелни клонове от комплекти комутационни апарати, между които са включени линейните присъединения;

-всички комутационни апарати в нормален режим са включени;

-всяка шина е снабдена с релейна защита, която при повреда изключва съответните прекъсвачи.



СПЕЦИАЛНИ ДВОЙНИ СХЕМИ

I. ДВОЙНА Ш.С. С ДВА ПРЕКЪСВАЧА НА ПРИСЪЕДИНЕНИЕ

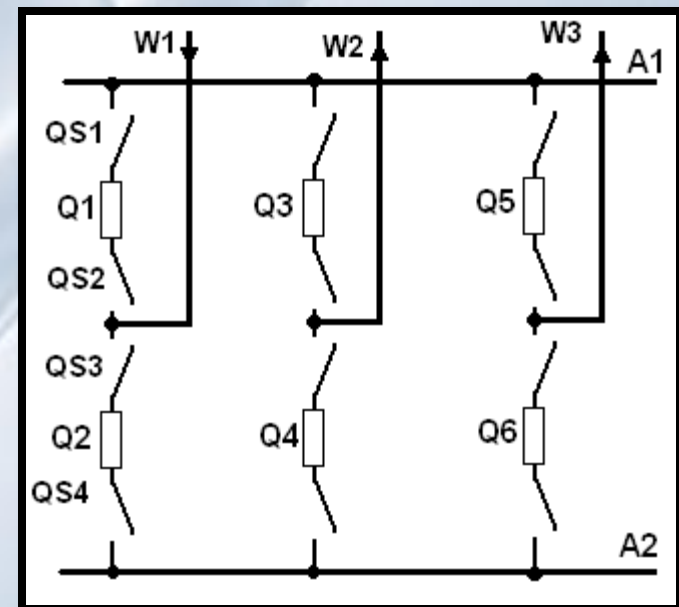
2. Манипулации

-при к.с. на линия W_1 се изключват и двата прекъсвача Q_1 и Q_2 , като линията остава без напрежение, а останалите присъединения – не се засягат;

-при изключване на Q_1 за ремонт, линията ще подава/получава напрежение от шина A_2 чрез прекъсвача включен към нея;

-при к.с. по шина A_1 , изключват всички прекъсвачи, свързани към нея;

- при к.с. по шина A_2 - аналогично.



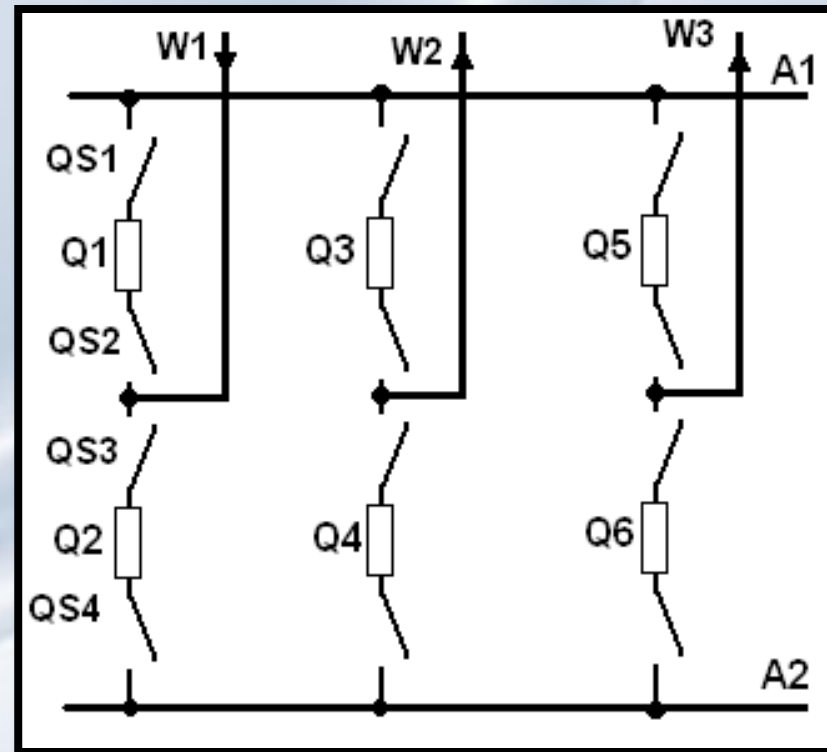
СПЕЦИАЛНИ ДВОЙНИ СХЕМИ

I. ДВОЙНА Ш.С. С ДВА ПРЕКЪСВАЧА НА ПРИСЪЕДИНЕНИЕ

3. Качества на схемата

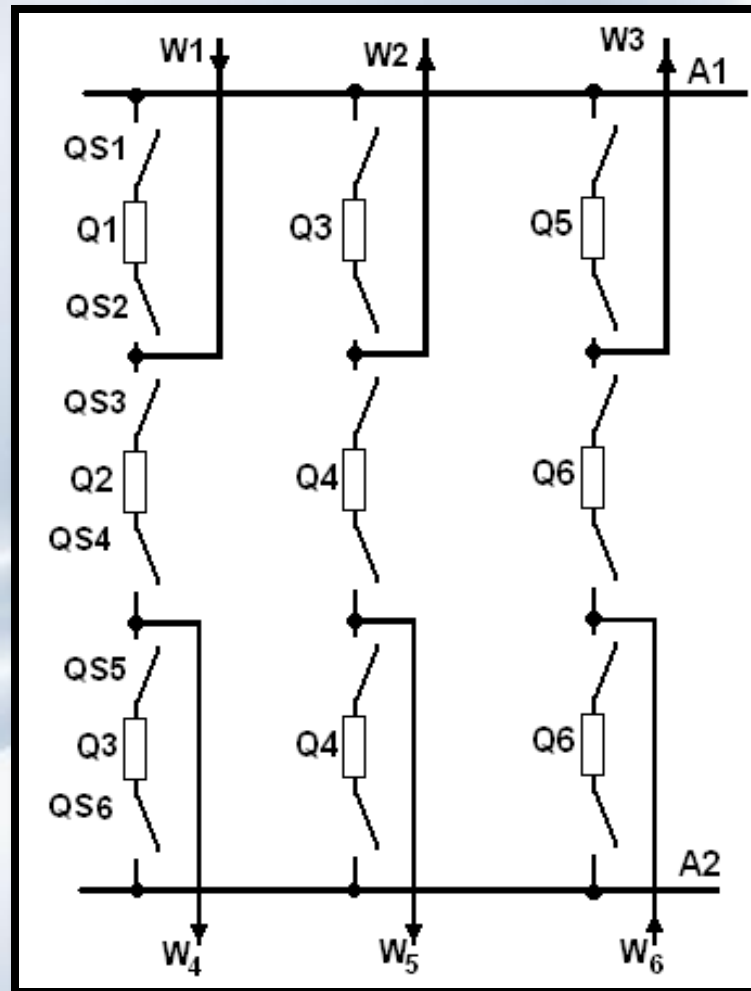
а) предимства:

б) недостатъци:



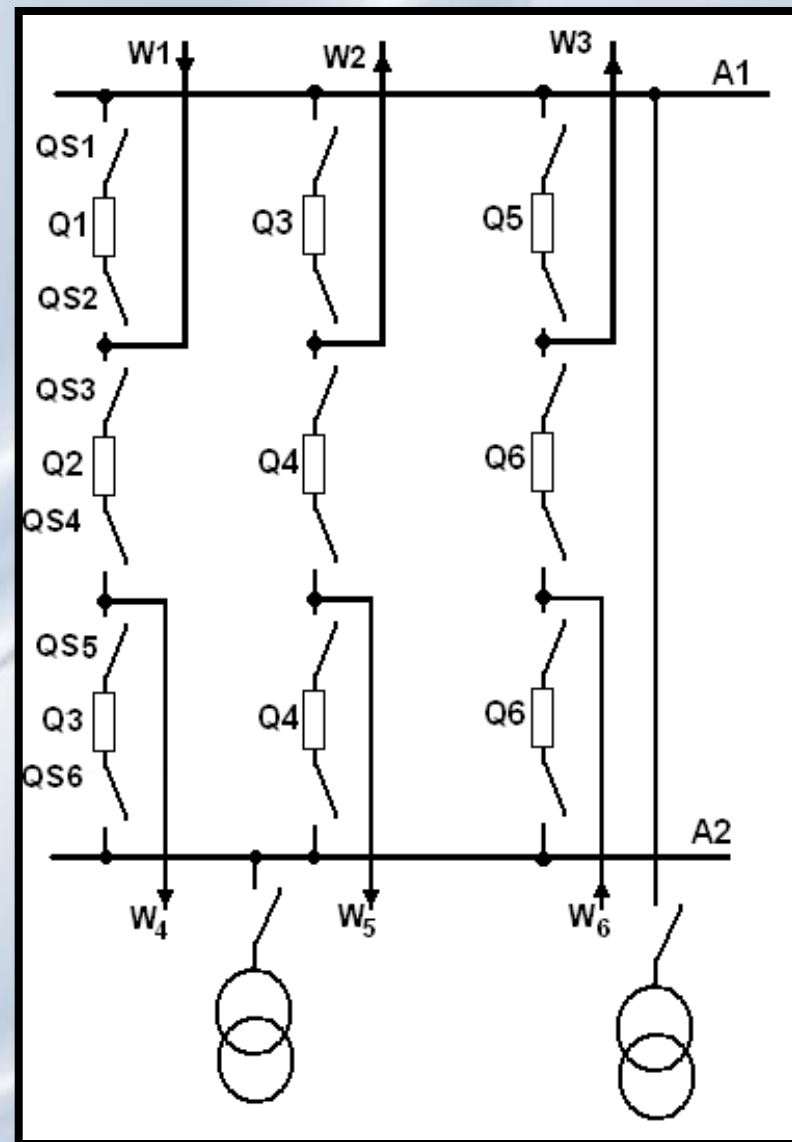
СПЕЦИАЛНИ ДВОЙНИ СХЕМИ

II. ДВОЙНА Ш.С. С 3/2 ПРЕКЪСВАЧА НА ПРИСЪЕДИНЕНИЕ



СПЕЦИАЛНИ ДВОЙНИ СХЕМИ

III. СХЕМА ШИНИ - ПРИСЪЕДИНЕНИЯ

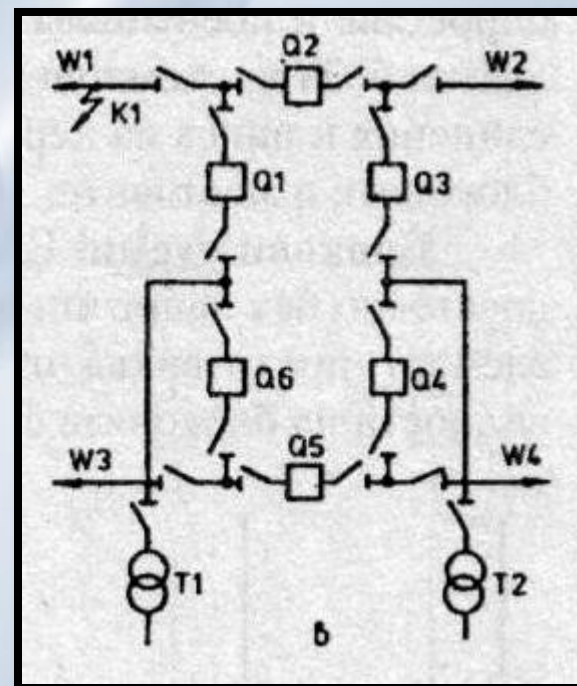
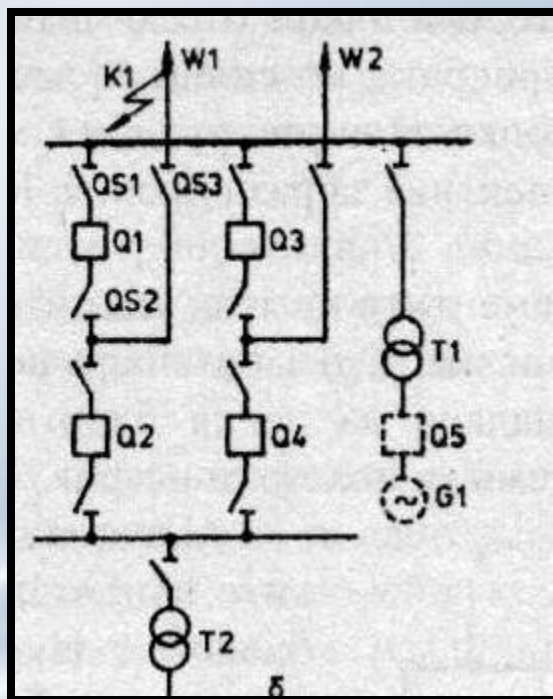
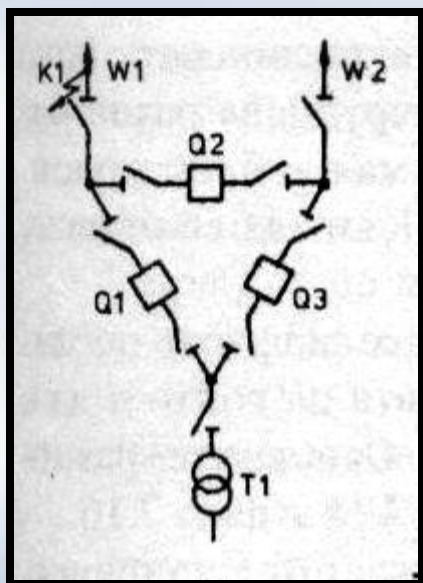


ОПРОСТЕНИ БЛОКОВИ СХЕМИ

Запомнете: В тези схеми не се изгражда шинна система, силно е намален броя на прекъсвачите, а в някои схеми – те липсват. Това опростява и поевтинява уредбата, но затруднява разширението ѝ. Опростените схеми са подходящи за малък брой присъединения.

ОПРОСТЕНИ БЛКОВИ СХЕМИ

I. СХЕМИ МНОГОЪГЪЛНИК



Запомнете: Основно изискване в схемите “многоъгълник” е редуването на различните линии (входящи и изходящи) във възловите точки на схемата.

ОПРОСТЕНИ БЛОКОВИ СХЕМИ

II. БЛОКОВИ СХЕМИ

1. Особенности

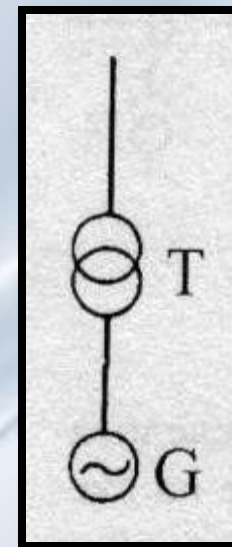
- елементите в схемата се свързват без напречни връзки (сборни шини) помежду им;
- при повреда на който и да е от елементите му – отпада целият блок;

2. Видове блокови схеми

А. Блок генератор-трансформатор

а) единичен блок:

- между генератора и трансформатора липсва прекъсвач (поставя се само разединител);
- на страна ВН на трансформатора се поставя прекъсвач и разединител;
- управлението на блока се осъществява на страна ВН на трансформатора;
- връзките генератор-трансформатор се осъществяват с екранирани проводници;



ОПРОСТЕНИ БЛОКОВИ СХЕМИ

II. БЛОКОВИ СХЕМИ

2. Видове блокови схеми

А. Блок генератор-трансформатор

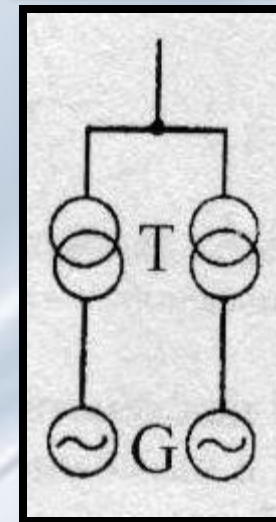
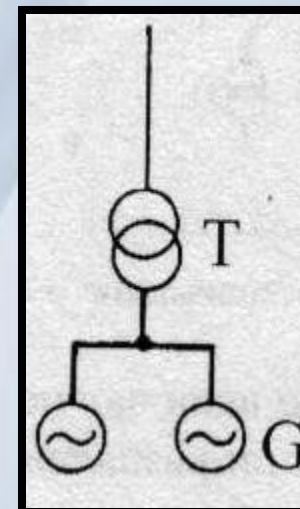
б) **окрупнен блок:**

-два генератора са свързани към двунамотъчен трансформатор;

-в генераторните вериги се поставя прекъсвач и разединител, позволяващи изключване на всеки от генераторите независимо;

в) **обединен блок:**

-два единични блока се свързват взаимно на страна ВН чрез общ прекъсвач към разпределителната уредба;



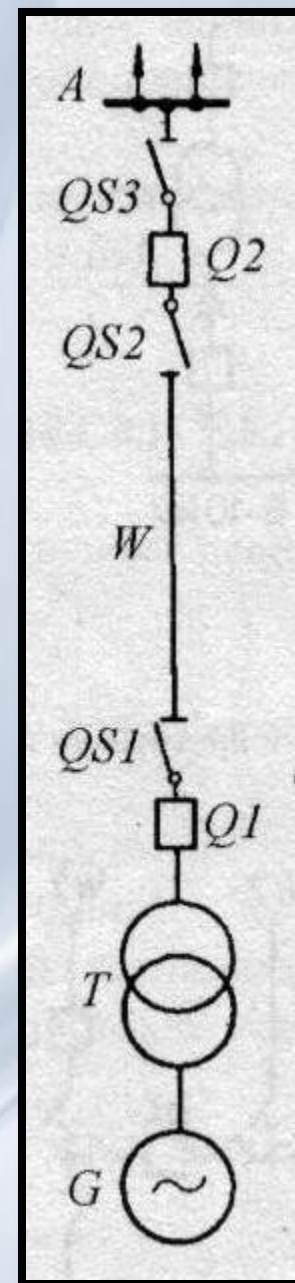
ОПРОСТЕНИ БЛОКОВИ СХЕМИ

II. БЛОКОВИ СХЕМИ

2. Видове блокови схеми

Б. Блок генератор-трансформатор-линия

- прилага се в електрически централи, в които броят на генераторите и линиите е еднакъв и дължината на линията не надвишава 40km;
- липсва шинна система, с което се поевтинява и опростява уредбата;
- при к.с. по електропроводната линия, тя се изключва от двете страни чрез прекъсвачите Q_1 (в централата) и Q_2 (в края на електропровода)



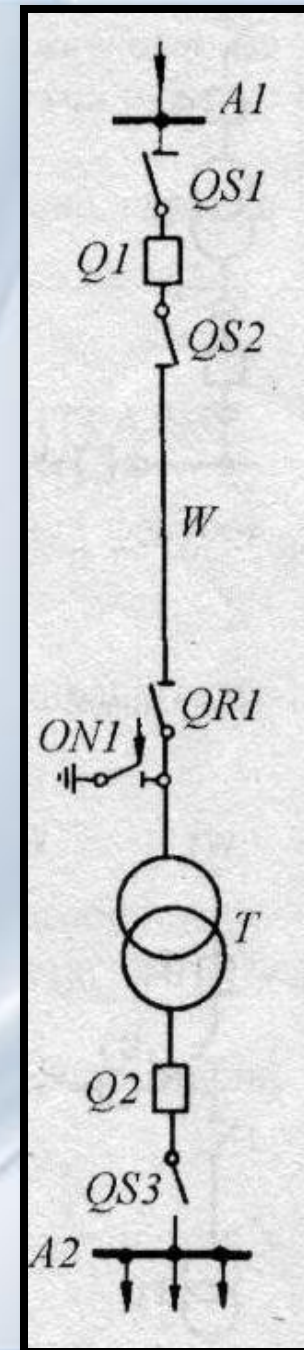
ОПРОСТЕНИ БЛОКОВИ СХЕМИ

II. БЛОКОВИ СХЕМИ

2. Видове блокови схеми

В. Блок трансформатор-линия

- подходящи са за еднотрансформаторни подстанции, включени към транзитни линии;
- този тип схеми се различава помежду си по използваните на страна ВН на трансформатора апарати (прекъсвач и разединители; отделител; товаров прекъсвач или комбинация от късосъединител и отделител);
- на страна НН на трансформатора Т поставянето на прекъсвач е наложително, ако трансформаторът може да се захранва и от тази страна.

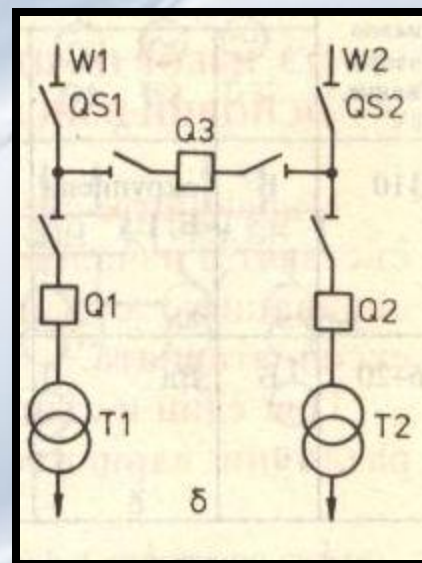
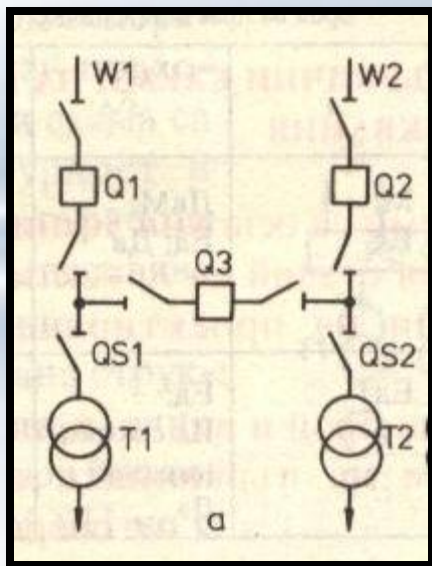


ОПРОСТЕНИ БЛОКОВИ СХЕМИ

III. МОСТОВИ СХЕМИ

-представлява две блокови схеми, свързани помежду си с мостова връзка от комплект комутационна апаратура;
-наричат се още “Н” схеми;
-в зависимост от мястото на мостовата връзка, схемите се делят на:

- *с прекъсвачи към линиите;
- *с прекъсвачи към трансформаторите;



СХЕМИ С РЕАКТОРИ

1. Общи сведения

-реакторите са токоограничаващи елементи, с които се намалява тока на к.с. във веригите за СН;
-в практиката се използват най-вече сухи реактори;
-според мястото им на включване в електрическите вериги те биват:

*линейни –монтирани на изводите на кабелните линии, тъй като тяхното индуктивно съпротивление е много малко;

*секционни – монтирани между секциите на единичната шинна система;

УПРАЖНЕНИЕ

ПРИНЦИПИ ПРИ СЪСТАВЯНЕ НА ГЛАВНИ СХЕМИ

I. ФАКТОРИ, ВЛИЯЕЩИ ВЪРХУ ИЗБОРА НА ГЛАВНАТА СХЕМА

- тип и особености на уредбата;
- брой и мощност на генериращите и трансформиращите източници;
- характер и мощност на местния товар;
- категория на хранваните потребители;
- място на уредбата в ЕЕС;
- брой на присъединенията;
- големина на т.к.с.;
- наличие на терен за изграждане на РУ и разширяването ѝ;
- възможност за доставка на обзавеждането за уредбата;
- данни за посока на ветровете през изминалите 10 години;
- опит и ерудиция на проектантите.

II. ПРЕПОРЪЧИТЕЛНИ ПЪРВИЧНИ СХЕМИ НА РУ

Номинално напрежение	ОБРОИ НА ПРИСЪЕДИНЕНИЯТА						Максима- лен брой електроп- роводи
	кV	2	3	4	5 ÷ 6	7 ÷ 10	
750	Блокова	Триъгълник	Четири- ъгълник	С 1,5 пре- късвача	-	-	Бр. 2 ÷ 4
400	Блокова	Триъгълник	Четири- ъгълник	С 1,5 и 2 пре- късвача; Шини-присъе- динения	С 1,5 и 2 прекъсвача; Шини- присъединения		6
220	Блокова	Окрупнена или блокова (триъгъл- ник)	Мостова Четири- ъгълник Двойна	Двойна с обходна; Многоъгълник	Двойна с обходна Двойна с 1,5 прекъсвача	Двойна с обход Двойна с 1,5 и 4/3 прекъсвача	8 ÷ 10
110	Блокова	Единична	Мостова Единична секционир ана	Двойна Мостова Единична секционирана	Двойна с обходна	Двойна с обходна(с и без секциони- ране)	10 ÷ 12
6 до 20	Блокова Окрупнена	Единична	Единична	Единична Единична секционирана Двойна	Единична секционирана Двойна	Единична секционирана Двойна секционирана	20 ÷ 40

ПРИНЦИПИ ПРИ СЪСТАВЯНЕ НА ГЛАВНИ СХЕМИ

III. МЕТОДИКА ЗА ИЗБОР НА ГЛАВНАТА СХЕМА

- чертае се структурната схема на уредбата;
- определя се броя на входящите и изходящите линии;
- от таблицата се определя подходящата схема за съответното напрежение и общия брой на присъединенията;
- чертаят се еднолинейните схеми на съответните уредби и връзките между тях.

ГЛАВНИ СХЕМИ НА КЕЦ

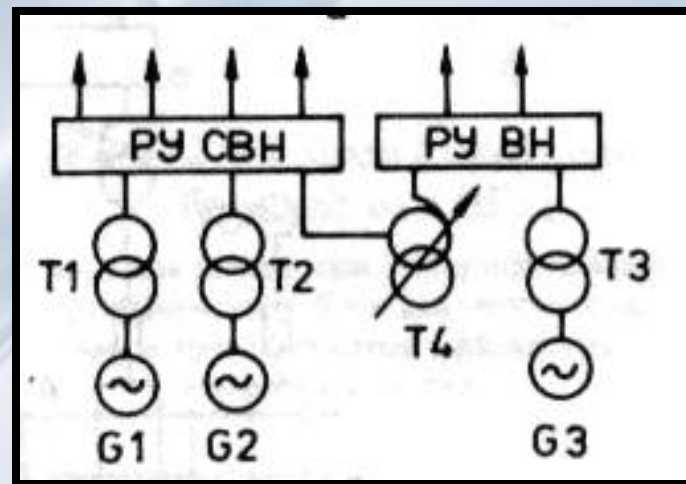
1. Особенности

- проектират се за агрегати 100 до 1200MW и генераторно напрежение от 10,5 до 24kV;
- цялата произвеждана мощност, с изключение на тази за собствени нужди, се изнася в ЕЕС.

ГЛАВНИ СХЕМИ НА КЕЦ

2. Структурна схема

- изграждат се две или три РУ;
- произведената енергия се изнася в РУ чрез блокова схема Г-Т (единичен);
- връзката между двете РУ се осъществява чрез автотрансформатор, поради това, той се нарича “между системен”.

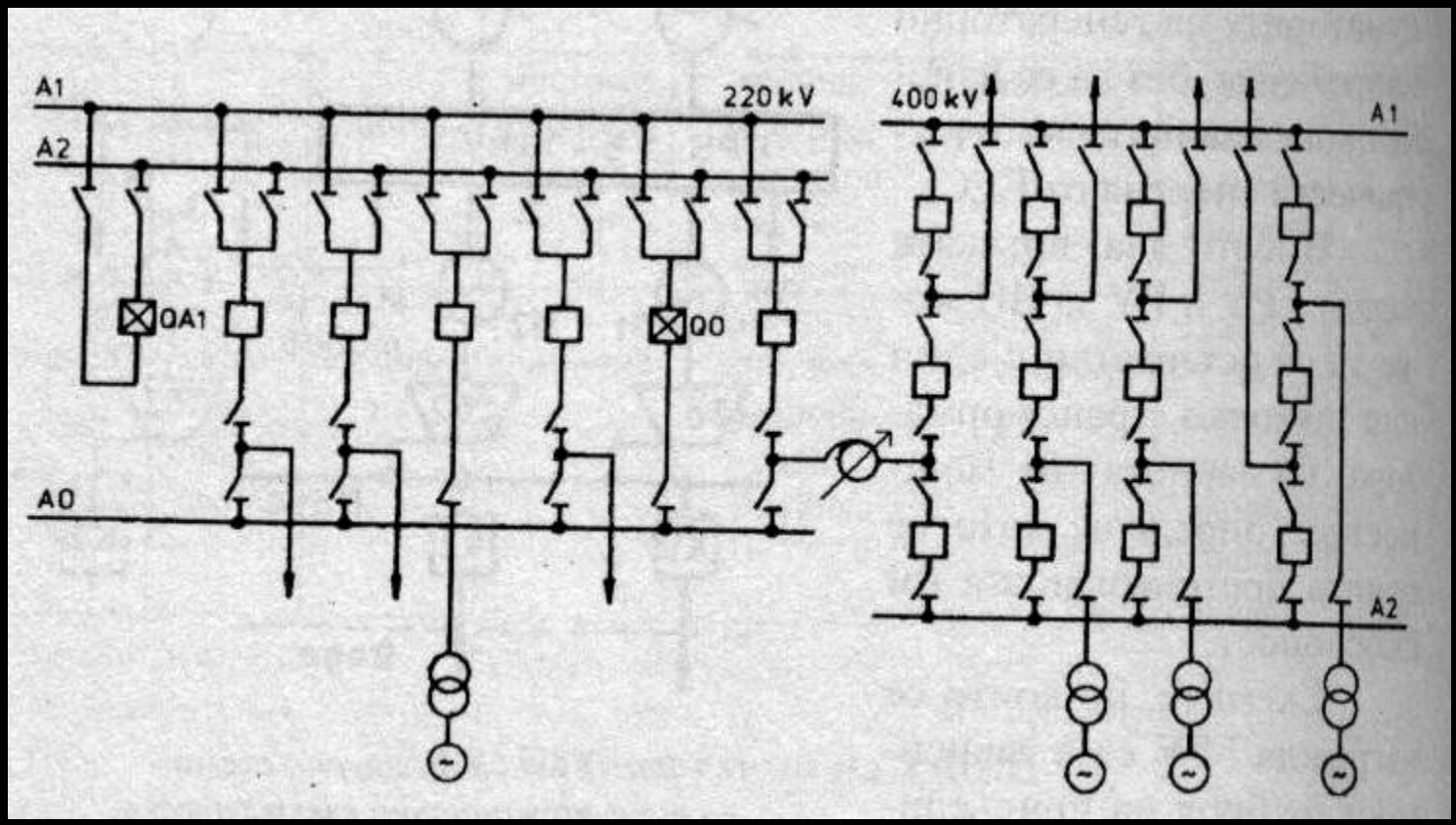


3. Избор на схеми за съответните РУ

- определя се общият брой на присъединенията;
- от табл.7.1 се определя видът на необходимата схема на уредбата.

ГЛАВНИ СХЕМИ НА КЕЦ

4. Главна схема на КЕЦ



ГЛАВНИ СХЕМИ НА АЕЦ

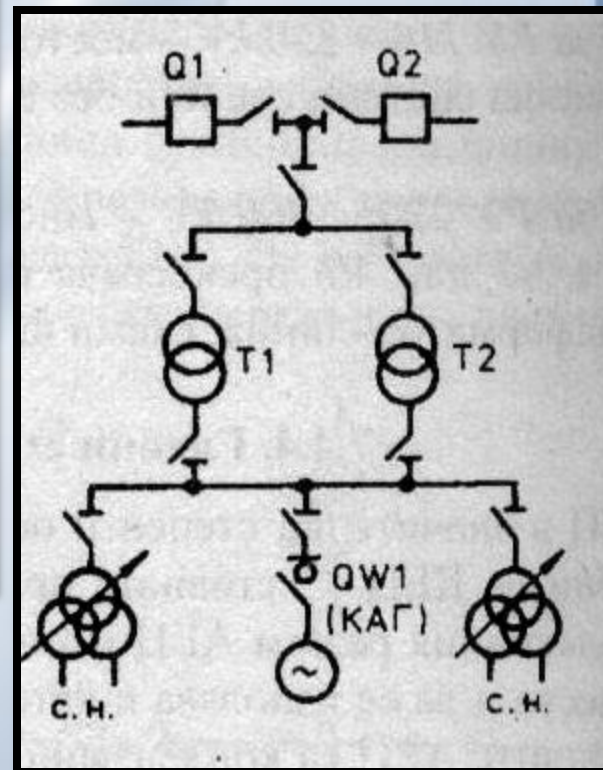
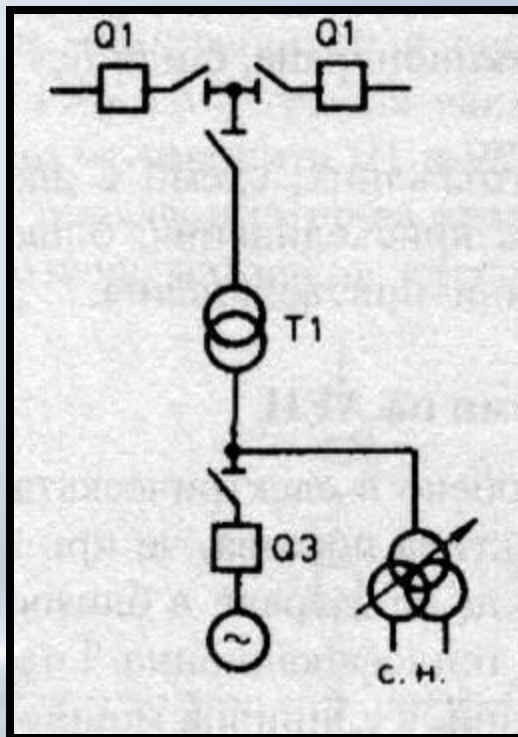
1. Особености

- проектират се за агрегати с голяма единична мощност (до 1500MW) и генераторно напрежение от до 24kV;
- цялата произвеждана мощност, с изключение на тази за собствени нужди, се изнася в ЕЕС;
- в електрическата си част, АЕЦ са подобни на КЕЦ;
- при спазване на технологичния режим, АЕЦ може да се изгради в близост до населени места;
- АЕЦ се изграждат най-вече като кондензационни, но могат да се изградят и като топлофикационни.

ГЛАВНИ СХЕМИ НА АЕЦ

2. Структурна схема

- изграждат се две или три РУ;
- произведената енергия се изнася в РУ чрез блокова схема Г-Т (единичен);
- връзката между двете РУ се осъществява чрез автотрансформатор, поради това, той се нарича “**между системен**”.



3. Избор на схеми за съответните РУ

- определя се общият брой на присъединенията;
- от табл.7.1 се определя видът на необходимата схема на уредбата.

ГЛАВНИ СХЕМИ НА ТФЕЦ

1. Особенности

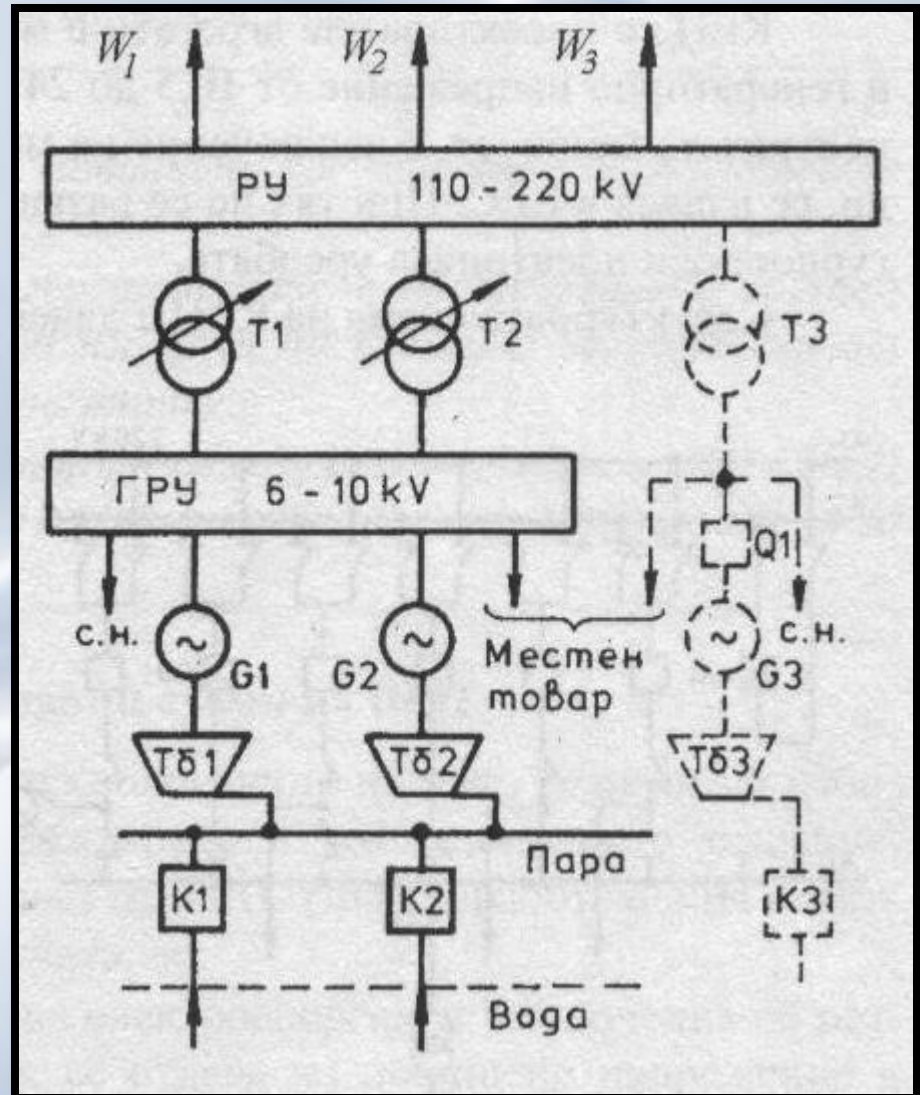
-в ТФЕЦ се изграждат две уредби (ГРУ (генераторна разпределителна уредба) и РУ за ВН;

-към ГРУ се свързват генераторите (за 6 или 10кV) и близките консуматори на електрическа енергия;

-излишната енергия се извежда в ЕЕС чрез трансформатори (1 или 2 броя);

-сумарната мощност на трансформаторите се избира като се отчете претоварващата им способност;

-най-често ГРУ се изгражда с единична секционирана ш.с.



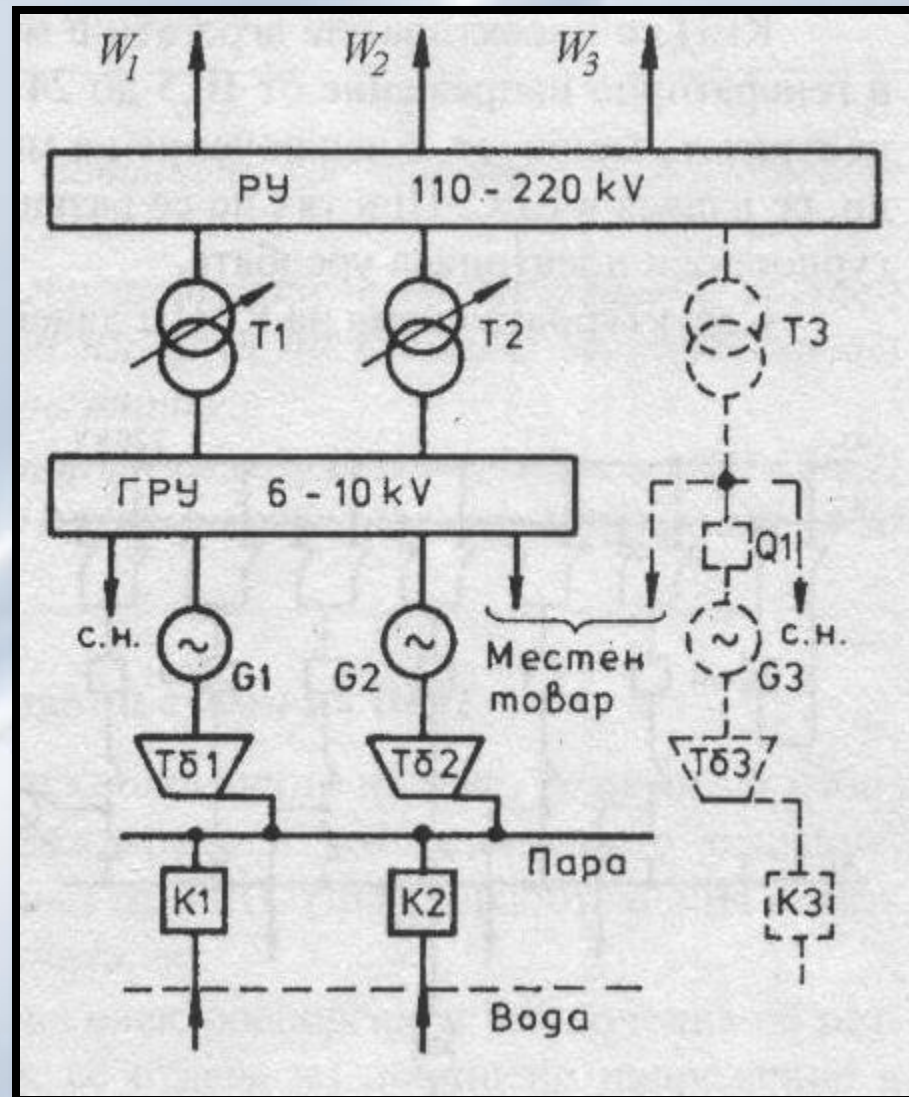
ГЛАВНИ СХЕМИ НА ТФЕЦ

2. Структурна схема

- за ограничаване на т.к.с. се използват токоограничаващи реактори;
- в РУ за ВН се предпочита двойна ш.с. Със и без секционирание;

3.Избор на схеми за съответните РУ

- определя се общият брой на присъединенията;
- от табл.7.1 се определя видът на необходимата схема на уредбата.



ГЛАВНИ СХЕМИ НА ВЕЦ

1. Особености

-цялата произвеждана електроенергия, с изключение на разходите за собствени нужди, се отдава на повишено напрежение в ЕЕС;

-ВЕЦ имат прост технологичен процес с висока степен на автоматизация;

-ВЕЦ са високо маневрени”;

-ВЕЦ имат ограничена площадка за изграждане на главния корпус и РУ;

-ВЕЦ се проектират на базат на енергията на водния поток.

ГЛАВНИ СХЕМИ НА ВЕЦ

2. Структурна схема

ВЕЦ се изграждат по следните схеми:

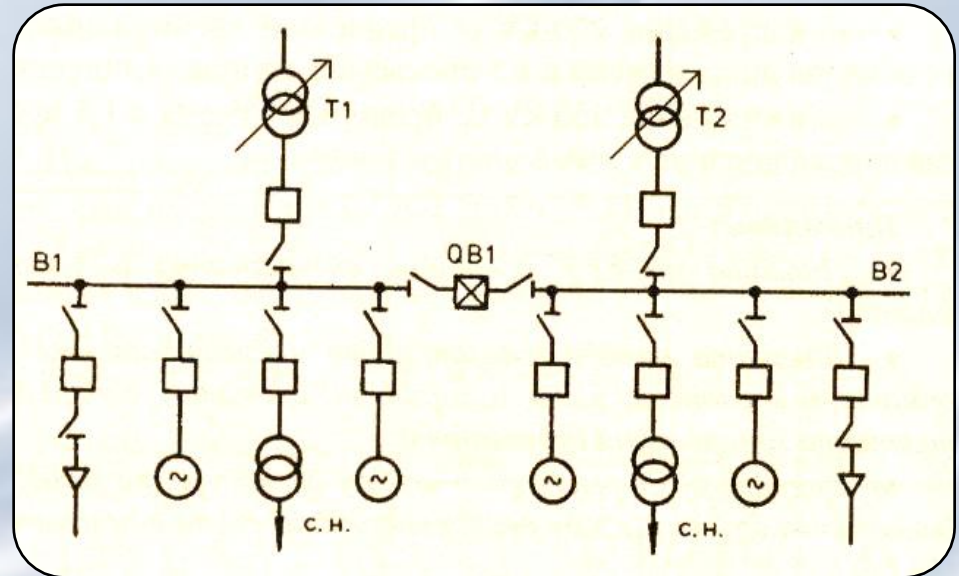
-схеми с ГРУ:

*предназначени са за мощни близки консуматори;

*в ГРУ се изгражда единична шинна система;

*всяка от секциите има един и същи товар;

*от секциите се захранват местните консуматори на електрическа енергия и собствените нужди;



ГЛАВНИ СХЕМИ НА ВЕЦ

2. Структурна схема

ВЕЦ се изграждат по следните схеми:

-блокови схеми:

*предназначени са ВЕЦ със средна и малка мощност;

*използват се различни разновидности на схемите блок генератор-трансформатор;

*изграждат се РУ най-често за едно напрежение;

