**Тема Лекции: Технические системы управления установившимися режимами ЭЭС**

**Лекция №13. Последовательность производства часто встречающихся переключений**

***Включение и отключение воздушных и кабельных линий***

***электропередачи.*** При включении линии необходимо соблюдать следующий порядок выполнения операций с коммутационными аппаратами:

1) осмотреть присоединение и проверить отключенное положение выключателя;

2) включить шинные разъединители ШР(рис. 2.1) и проверить их включенное положение;

3) включить линейные разъединители ЛР и проверить их включенное положение;

4) включить оперативный ток линейного выключателя В

(если он был снят);

5) включить выключатель В и проверить по приборам наличие нагрузки или напряжения на присоединении.

При включении линии операции с разъединителями надо

выполнять, начиная с шинного. При этом, даже если выключатель из-за ошибки будет включен, электрическая цепь «шины -

линия» останется разомкнутой, поскольку линейный разъединитель отключен. Если включить шинный разъединитель при

ошибочно включенном выключателе линии и предварительно

включенном линейном разъединителе, то может произойти тяжелая авария на шинах распределительного устройства с по-

гашением шин.

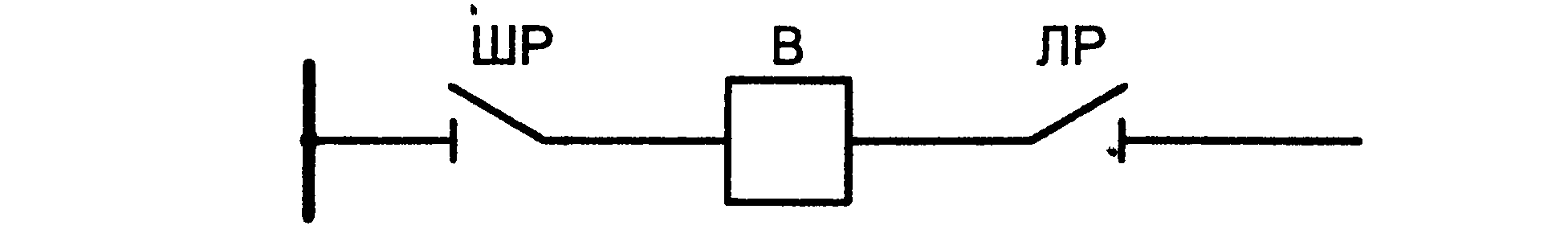


Рис. 2.1. Схема присоединения линии электропередачи

Отключение линии надо выполнять в следующем порядке:

1) отключить линейный выключатель и проверить его отключенное положение;

2) снять оперативный ток с привода выключателя (по необходимости);

3) отключить линейные разъединители и проверить их отключенное положение;

4) отключить шинные разъединители и проверить их отключенное положение.

При отключении линии операции с разъединителями надо

выполнять, начиная с линейного. В этом случае, если выключатель линии оказался включенным, возникшая луга коротко-

го замыкания погасится автоматическим отключением выключателя. Отключение первым шинного разъединителя при включенных выключателе и линейном разъединителе может привести к тяжелой аварии на шинах распределительного устройства с погашением потребителей. При отключении тупиковых линий электропередачи первым отключается выключатель со стороны нагрузки, вторым выключатель со стороны питания линии. Включение линии осуществляется в обратном порядке. Порядок выполнения операций по включению и отключению транзитных линий электропередачи зависит от ее оперативной подведомственности диспетчерским службам подразделений энергосистемы и регламентируется инструкцией для диспетчера.

***Включение и отключение двухобмоточных трансформаторов.*** Трансформаторы включаются со стороны питания, а

отключаются со стороны нагрузки. Включение повысительного

двухобмоточного трансформатора (для этого случая и далее указываются только операции по коммутации) осуществляется в следующем порядке:

1) шинные разъединители ШР1 со стороны низшего

напряжения (рис. 2.2);

2) шинные разъединители ШР2 со стороны высшего

напряжения;

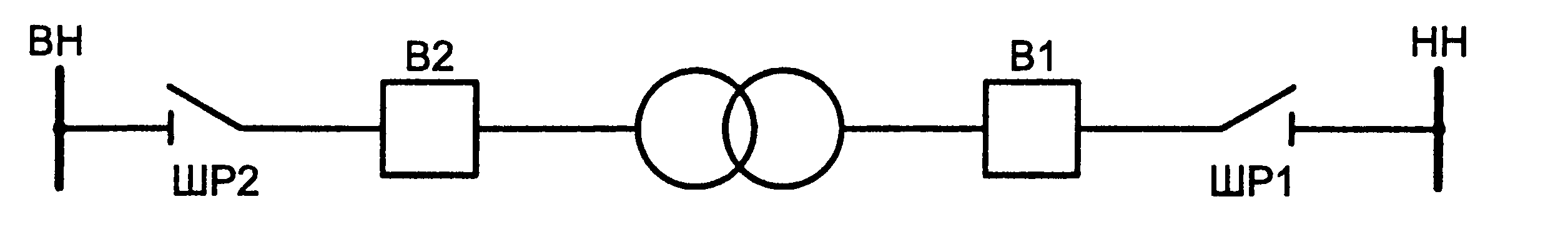


Рис. 2.2. Схема присоединения двухобмоточного трансформатора

3) выключатель В1 низшего напряжения (НН);

4) выключатель В2 высшего напряжения (ВН).

Отключение повысительного двухобмоточного трансформатора производится в следующем порядке:

1) выключатель В2 (рис. 2.2) со стороны высшего напряжения (со стороны нагрузки);

2) выключатель В1 со стороны низшего напряжения (со стороны питания);

3) шинный разъединитель ШР2;

4) шинный разъединитель ШР1.

Включение понизительного двухобмоточного трансформа-

тора выполняется в следующем порядке:

1) шинный разъединитель ШР2;

2) шинный разъединитель ШР1;

3) выключатель В2;

4) выключатель В1.

Отключение понизительного двухобмоточного трансформатора выполняется в следующем порядке:

1) выключатель В1;

2) выключатель В2;

3) шинный разъединитель ШР1;

4) шинный разъединитель ШР2.

Включение и отключение трехобмоточных трансформа-

торов.

***Включение трехобмоточного трансформатора выполняется в следующем порядке:***

1) шинные разъединители на соответствующую систему

шин и трансформаторные разъединители со стороны высшего

напряжения (ШР1 и ТР1 на рис. 2.3);

2) шинные разъединители на соответствующую систему

шин и трансформаторные разъединители со стороны среднего

напряжения (ШР2 и ТР2);

3) шинные разъединители на соответствующую систему

шин и трансформаторные разъединители со стороны низшего

напряжения (ШРЗ и ТРЗ);

4) выключатель В1 на стороне высшего напряжения, выключатель В2 на стороне среднего напряжения (СН)и выключатель ВЗ на стороне низшего напряжения.

Отключение трехобмоточного трансформатора производится в следующем порядке:

1) поочередно выключатели ВЗ, В2 и В1;

2) трансформаторные и шинные разъединители со стороны

низшего напряжения (ТРЗ и ШРЗ);

3) трансформаторные и шинные разъединители со стороны

среднего напряжения (ТР2 и ШР2);

4) трансформаторные и шинные разъединители со стороны

высшего напряжения (ТР1 и ШР1).

Шинные разъединители отключаются по необходимости.

Порядок включения и отключения трансформаторов (автотрансформаторов) связи зависит от схемы подстанции, направления потоков мощности и определяется инструкцией диспетчера, в оперативном ведении которого находится данная подстанция.

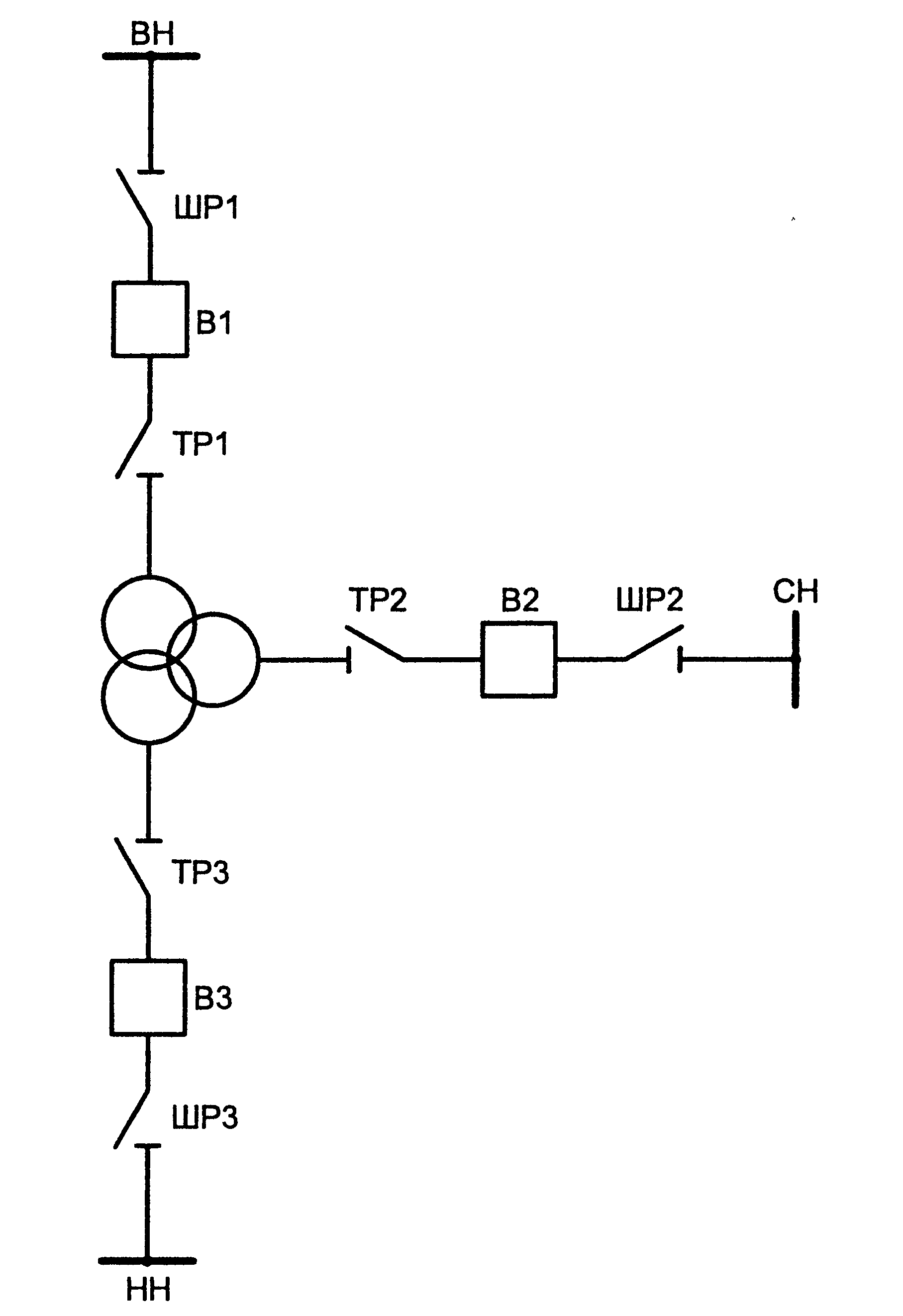


Рис. 2.3. Схема присоединения трехобмоточного трансформатора

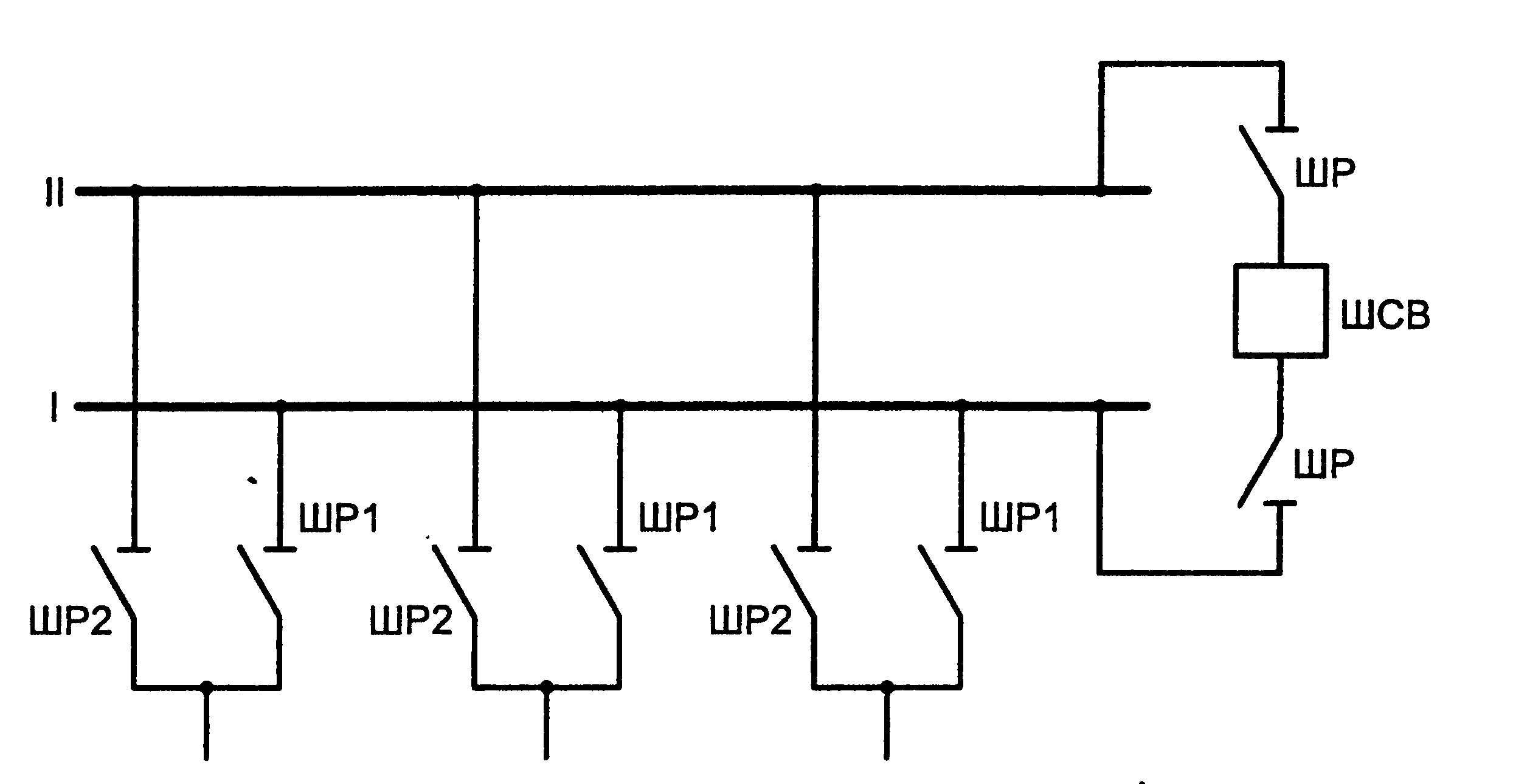


Рис. 2.4. Перевод присоединений с одной системы шин на другую

с помощью шиносоединительного выключателя

***Перевод всех присоединений с одной системы шин на другую (резервную) при наличии шиносоединительного выключателя (ШСВ) и отсутствии напряжения на резервной системе шин.***

Предположим, что все присоединения подключены к системе шин I (рис. 2.4) с помощью шинных разъединителей ШР1, система шин II отключена (без напряжения), шиносоединительный выключатель ШСВ отключен, шинные

разъединители ШР2 присоединений отключены.

Перевод присоединений с системы шин I на систему шин II

выполняется в следующем порядке:

1) включается на ШСВ защита с мгновенным действием на отключение;

2) проверяется готовность системы шин II к подаче напряжения (положение заземляющих ножей, отсутствие переносных заземлений, отключенное положение шинных разъединителей присоединений, отсутствие механических повреждений);

3) включаются ШР шиносоединительного выключателя

(если они были отключены);

4) включается шиносоединительный выключатель (напряжение подается на систему шин II);

5) отключается защита ШСВ;

6) включаются ШР2 присоединений на систему шин II;

7) отключаются ШР1 присоединений;

8) отключается шиносоединительный выключатель.

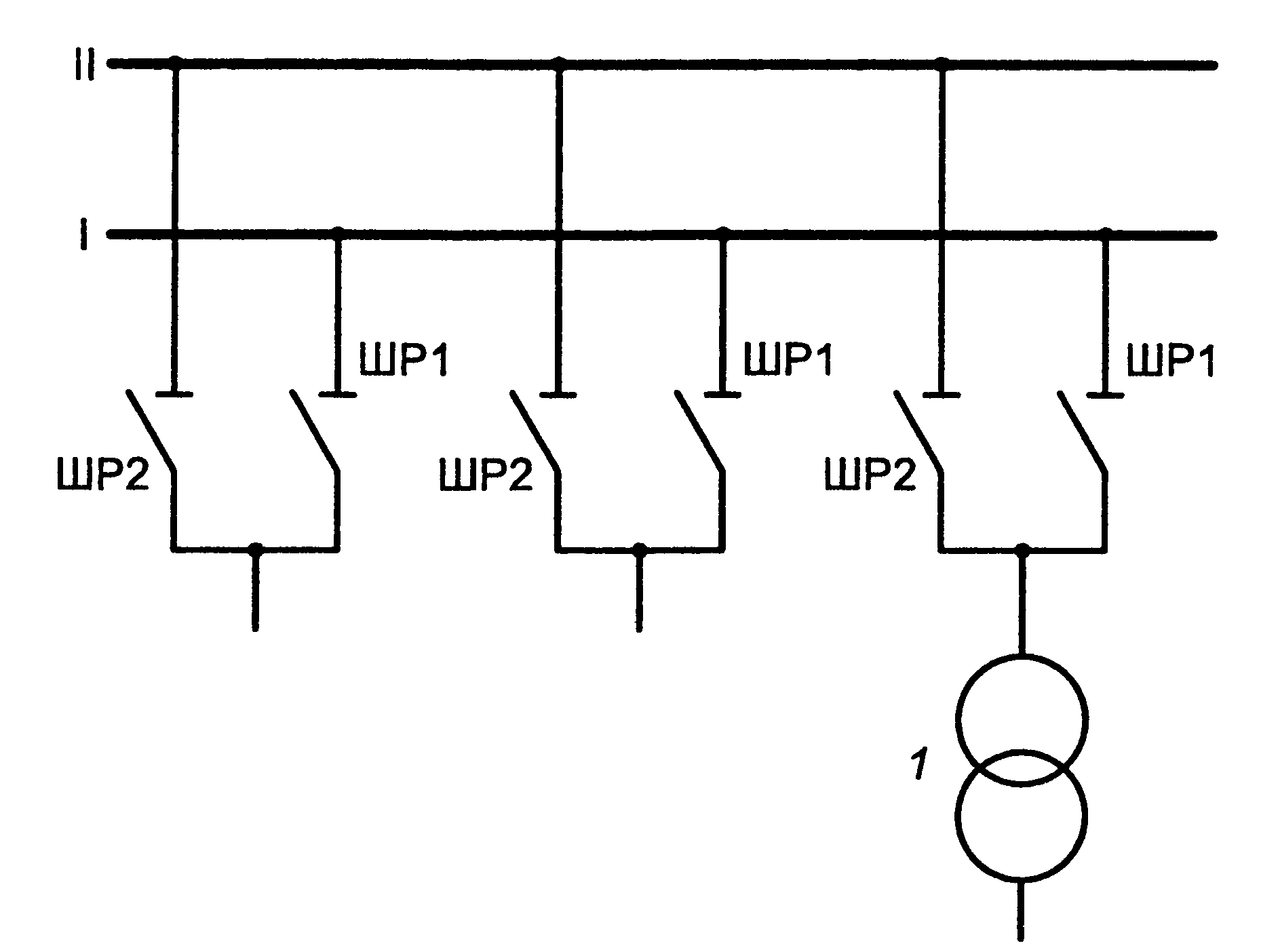


Рис. 2.5. Перевод присоединений с одной системы шин на другую

с помощью разъединителей присоединений

***Перевод всех присоединений с одной системы шин на другую (резервную) при отсутствии шиносоединительного выключателя.***

Предположим, что все присоединения подключены к системе шин I (рис. 2.5) с помощью шинных разъединителей ШР1, система шин II отключена (без напряжения), шинные разъединители ШР2 присоединений отключены.

Перевод присоединений с системы шин I на систему шин II

производится следующим образом:

1) после тщательного осмотра и проверки мегомметром

изоляции системы шин II включением шинного разъединителя

ШР2 наиболее мощного присоединения, например питающего

трансформатора (присоединение / на рис. 2.5), подается на-

пряжение на систему шин II; все другие присоединения переводятся на систему шин последовательным включением разъединителей ШР2 и отключением разъединителей ШР1;

2) последним (после перевода всех присоединений на систему шин И) отключается ШР1 наиболее мощного присоединения, ШР2 которого первым был подключен к системе шин I. Таким способом допускается перевод только всех присоединений с одной системы шин на другую.

Переключения по переводу присоединений с одной системы

шин на другую состоят из большого количества операций и требуют особого внимания дежурного персонала во избежание ошибочного включения разъединителей присоединений,

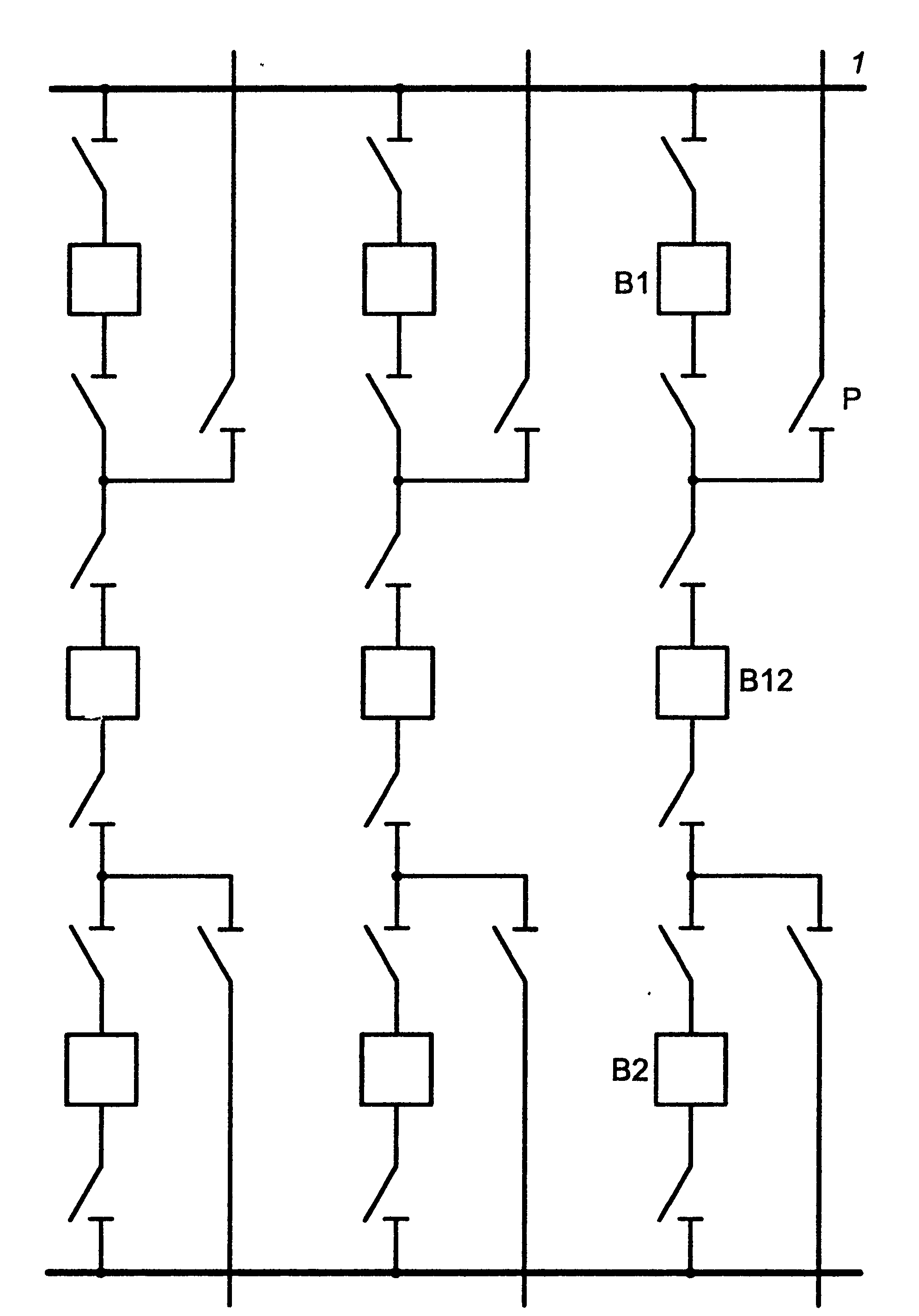


Рис. 2.6. Полуторная схема распределительного устройства

находящихся в ремонте или резерве. Следует выполнить все опера-

ции по обеспечению действия релейной защиты. Если напряжение на разных системах шин несинхронно (отличается по величине и фазе) и отсутствует шиносоединительный выключатель, с помощью которого можно произвести синхронизацию, то перевод присоединений без их отключения запрещается.

При отключении присоединений на подстанциях с полуторной схемой присоединений (рис. 2.6) рекомендуется первым отключать общий выключатель перемычки В12, а затем выключатель подключения присоединения к шинам, например В1, если отключается присоединение /. При включении присоединения следует поступать наоборот: первым включать выключатель В1, а вторым — выключатель В12. При переключениях надо следить за тем, чтобы между системами шин оставалось в работе не менее двух перемычек. Указанный порядок отключения и включения выключателей повышает надежность переключений. Так, если первым будет отключаться выключатель В1, а не В12, и он окажется

неисправным, может возникнуть короткое замыкание на шинах распределительного устройства, которое приведет к отключению ряда присоединений. Если короткое замыкание возникнет при отключении первым выключателя В12, то ток короткого замыкания отключается выключателями В1 и В2 и обе системы шин останутся в работе.

При выполнении переключений в схемах распределительных устройств «четырехугольник», «треугольник» и «полуторных» после отключения разъединителя присоединения (для полуторной схемы - Р) выключатели вновь включаются в работу. Этим повышается надежность работы распределительного устройства. Следует отметить, что для повышения надежности работы и сокращения количества операций при производстве переключений на всех подстанциях, имеющих обходной и

шиносоединительный выключатели, обходной выключатель с введенной

защитой одного из присоединений, находясь в резерве, должен быть включен на обходную систему шин и одну рабочую.