



# **ОБОЗНАЧЕНИЯ**

## **В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ**

### **РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И**

### **АВТОМАТИКИ**

**ОБОЗНАЧЕНИЯ**  
**В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ**  
**РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И**  
**АВТОМАТИКИ**



2010

# Обозначения электрических цепей РЗА

---

Обозначения приведены в Руководящих материалах 10260тм-77 Минэнерго, разработанных производственно-техническим отделом института «Энергосетьпроект» и введенных в действие 01.04.1981 г

## Оглавление

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1   | Общие положения .....   | 2  |
| 2   | Маркировка оперативных цепей постоянного тока.....                              | 2  |
| 3   | Маркировка цепей переменного тока.....  | 5  |
| 4   | Маркировка вторичных цепей трансформаторов тока .....                           | 5  |
| 5   | Общие токовые цепи дифференциальной защиты шин .....                            | 6  |
| 6   | Маркировка цепей трансформаторов напряжения .....                               | 7  |
| 7   | Маркировка шинок.....   | 8  |
| 8   | Правила составления рядов зажимов .....   | 11 |
| 8.1 | Общие положения. ....   | 11 |
| 8.2 | Типы зажимов.....   | 11 |
| 8.3 | Особенности разводки цепей по зажимам.....                                      | 13 |
| 8.4 | Порядок следования цепей в ряду зажимов. ....                                   | 13 |
| 9   | Буквенные коды наиболее распространенных элементов в электрических схемах ..... | 14 |

## 1 Общие положения

Маркировка (обозначение) вторичных цепей служит для их опознания в электрической схеме. Маркировку цепей выполняют на схемах и на концах физических проводников, подключаемых к зажимам изделий. Ее выполняют арабскими цифрами, а в ряде случаев - с буквенной приставкой из заглавных букв латинского алфавита.

Участки цепей обозначают независимо от условных обозначений зажимов аппаратов, к которым подключают проводники цепей. Участки цепей, разделенные контактами аппаратов, обмотками реле, резисторами, конденсаторами и другими элементами, считают разными, поэтому они имеют разную маркировку. Участки цепей, сходящиеся в одном узле схемы, имеют одинаковую маркировку, при этом при переходе через зажимы маркировка цепи не меняется.

В полную схему часто включают отдельные комплектные устройства, которые имеют заводскую маркировку цепей. В этих случаях для согласования принятой в полной схеме маркировки с заводской около основной маркировки в скобках указывают заводскую.

При горизонтальном способе изображения цепей на схеме маркировку проставляют над изображением цепей, а номера зажимов аппаратов - под изображением цепей. Разветвляющиеся участки цепи маркируют последовательно от источника питания (автоматического выключателя, предохранителей) слева направо в направлении сверху вниз.

При вертикальном способе изображения цепей на схеме маркировку проставляют слева от изображения цепи, а номера зажимов - справа, разветвляющиеся участки цепи маркируют сверху вниз в направлении слева направо.

Все вторичные цепи одной монтажной единицы (например, выключателей трехобмоточного трансформатора) должны иметь разные обозначения. Обозначения цепей аналогичных монтажных групп обычно выполняют одинаково. Если в схеме встречаются участки цепей разных монтажных единиц с одинаковой маркировкой, то для их различия маркировку дополняют индексом, характеризующим принадлежность цепи к определенной монтажной единице. Различительный индекс проставляют перед обозначением цепи и отделяют от него разделительной черточкой. Таким индексом может быть номер монтажной единицы или номер элемента схемы (например, 1 - 205, 2 - 205, 3 - 205)

## 2 Маркировка оперативных цепей постоянного тока

Производится, как правило, цифровыми марками с учетом их полярности. Участки цепей положительной полярности маркируются нечетными числами, а участки отрицательной полярности - четными. Участки цепей, изменяющие свою полярность в процессе работы, а также не имеющие явно выраженной полярности (цепи, соединяющие последовательно включенные обмотки реле, сопротивления, конденсаторы и т. д.), могут маркироваться любыми числами - четными или нечетными.

Числа, отведенные для обозначения оперативных цепей, цепей управления и защиты, разделяют на сотни в каждой группе (одна группа чисел от 1 до 99, другая - от 101 до 199 и т.д.). Так, например, автотрансформатор с раздельным питанием защит, цепей управления В-220 и В-110, может иметь следующие маркировки цепей:

- 1 - 99 - защиты

- 101 – 199 – цепи управления В-220
- 201 – 299 – цепи управления В-110

В том случае, когда основной нумерации недостаточно (в какой-либо группе имеется более 99 цепей), применяется дополнительная четырехзначная маркировка с добавлением цифры впереди основной нумерации:

- 101 – 199;
  - 1101 – 1199;
  - 2101 – 2199;
  - 3101 – 3199;
- и т.д.

Многие цепи имеют зарезервированные или традиционно используемые маркировки:

- 1 – «+» питания
- 2 – «-» питания
- 3 – 19 – включения (основная маркировка – 3)
- 20 – 29 – цепи катушек реле-повторителей шинных разъединителей
- 30 – 49 – отключения

В данном случае цепь, идущая непосредственно от ключа управления или контакта реле, имеет маркировку 33, после катушки реле блокировки от прыгания – 37, между блок-контактом выключателя и соленоидом отключения – 39.

50 – 69 – цепи АПВ, АВР и другой автоматики

Цепь запрета АПВ при работе УРОВ или чувствительного органа ДЗШ (безусловный запрет АПВ) имеет, как правило, маркировку 67; запрет АПВ при работе ДЗШ (оперативный запрет АПВ) – 65

70 – 79 – цепи ламп сигнализации положения выключателя

Если контакты, подающие на лампу сигнал, находятся со стороны «+», цепь зеленой лампы маркируется 73, цепь красной лампы – 75.

80 – 89 – цепи катушек реле фиксации команд дистанционного управления

90 – 99 – цепи звуковой сигнализации аварийного отключения

Цифра 100 используется для маркировки цепи мигающего света.

В том случае, когда основной нумерации недостаточно (в какой-либо группе имеется более 99 цепей), применяется дополнительная четырехзначная маркировка с добавлением цифры впереди основной нумерации:

- 101 – 199;
  - 1101 – 1199;
  - 2101 – 2199;
  - 3101 – 3199;
- и т.д.

Иногда перед числом стоит буква, характеризующая функциональное назначение цепи. Так, например, цепи УРОВ маркируются в формате Р\*\*\* (Р1, Р12, Р139 и т.п.) или АР\*\*\*. Видимо, потому, что цепи УРОВ можно встретить в схемах большинства присоединений, да и ответственность этих цепей очень высока.

Цепи телемеханики обозначают буквой Т (Т1 – Т99), цепи связи – U (U1 – U99).

Цепи электромагнитов включения выключателей маркируются числами 871 – 874, добавочная маркировка – 875 – 899.

Индивидуальные цепи предупреждающих и технологических сигналов имеют маркировку 901 – 999. К ним относятся, например, цепи от внешнего контакта (сигнальный элемент газовой защиты и т.п.) до указательного реле или до табло центральной сигнализации.

Таблица 1

| Наименование цепей   | Группы чисел для маркировки цепей в пределах одной монтажной единицы |                                |                                |                                |                                |
|--|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| <b>Основная</b>  | 1-99   | 101 - 199                      | 201 - 299                      | 301 - 399                      | 401 - 499                      |
| <b>Дополнительная</b>  |  | 1101 - 1199 2101 - 2199 и т.д. | 1201 - 1299 2201 - 2229 и т.д. | 1301 - 1399 2301 - 2399 и т.д. | 1401 - 1499 2401 - 2499 и т.д. |
| <b>Цепи управления, автоматики и сигнализации:</b>   |  |                                |                                |                                |                                |
| "+" питания  | 1  | 101                            | 201                            | 301                            | 401                            |
| "-" питания  | 2  | 102                            | 202                            | 302                            | 402                            |
| команд на привод выключателя:  |  |                                |                                |                                |                                |
| включить   | 3  | 103                            | 203                            | 303                            | 403                            |
| отключить  | 33   | 133                            | 233                            | 333                            | 433                            |
| включения  | 3-19   | 103-119                        | 203 - 219                      | 303 - 319                      | 403 - 419                      |
| обмотки реле РПО (KQT)   | 5  | 105                            | 205                            | 305                            | 405                            |
| отключения   | 30-49  | 130- 149                       | 230 - 249                      | 330 - 349                      | 430 - 449                      |
| обмотки реле РПВ (KQC)   | 35   | 135                            | 235                            | 335                            | 435                            |
| обмоток реле — повторителей шинных разъединителей  | 20-29  | 120- 129                       | 220 - 229                      | 320 - 329                      | 420 - 429                      |
| АПВ, АВР и других устройств автоматики   | 50-69  | 150-169                        | 250 - 269                      | 350 - 369                      | 450-469                        |
| ламп сигнализации положения выключателей   | 70-79  | 170-179                        | 270 - 279                      | 370 - 379                      | 470-479                        |
| обмоток реле фиксации команд или реле фиксации повторителей вспомогательных контактов выключателей | 80-89  | 180-189                        | 280 - 289                      | 380 - 389                      | 480-489                        |
| звуковой сигнализации аварийного отключения  | 90-99  | 190-199                        | 290 - 299                      | 390 - 399                      | 490-499                        |
| <b>Цепи возбуждения</b>  | 600-699  |                                |                                |                                |                                |
| <b>Цепи центральных аппаратов сигнализации и синхронизации</b>                                     | 700-799 (1700-1799, 2700-2799 и т.д.)                                |                                |                                |                                |                                |
| <b>Резервные группы чисел</b>  | 850 - 870 (1850-1870, 2850-2870 и т.д.)                              |                                |                                |                                |                                |
| <b>Цепи электромагнитов включения выключателя</b>  | 871-874  |                                |                                |                                |                                |
| <b>Резервные группы чисел</b>  | 875-899 (1875-1899, 2875-2899 и т.д.)                                |                                |                                |                                |                                |
| <b>Цепи индивидуальных сигналов</b>  | 901-999 (1901-999, 2901-2999 и т.д.)                                 |                                |                                |                                |                                |
| <b>Цепи блокировки разъединителей</b>  | 600-1699 (2600-2699, 3600-3699 и т.д.)                               |                                |                                |                                |                                |

### 3 Маркировка цепей переменного тока

Выполняется последовательными числами, без деления на четные или нечетные, с добавлением перед цифровой частью буквы, характеризующей фазу (А, В, С) или нейтраль (0 или N):

- А1 – А99
- В1 – В99
- С1 – С99
- N1 – N 99

Допускается опускать буквенный индекс перед цифровой маркой в случаях, когда не требуется указания фазы (например, цепи управления на переменном оперативном токе). При этом группа марок (А, В, С) 301 – 399 может использоваться для цепей управления в случае, если в данной схеме не предусматриваются токовые цепи дифференциальной защиты шин.

**Таблица 2**

таблица 2

| Распределение групп чисел для маркировки цепей управления переменного тока  |   |                        |                        |                         |
|---|---|------------------------|------------------------|-------------------------|
| Наименование цепей  | Группа чисел для обозначения цепей в пределах одной монтажной единицы |                        |                        |                         |
| Основная группа чисел   | (A, B, C) 1-99  | (A, B, C)<br>101 - 199 | (A, B, C)<br>201 - 299 | (A, B, C)<br>301 - 399* |
| Цепи управления   | (A, B, C) 3-49  | (A, B, C)<br>103 - 149 | (A, B, C)<br>203 - 249 | (A, B, C)<br>303 - 349  |
| Цепь включения  | (A, B, C) 3   | (A, B, C)<br>103       | (A, B, C)<br>203       | (A, B, C)<br>303        |
| Цепь отключения   | (A, B, C) 33  | (A, B, C)<br>133       | (A, B, C)<br>233       | (A, B, C)<br>333        |
| Цепи автоматики   | (A, B, C) 50 - 69   | (A, B, C)<br>150- 169  | (A, B, C)<br>250- 269  | (A, B, C)<br>350 - 369  |
| Цепи ламп сигнализации положения выключателей   | (A, B, C) 70 - 79   | (A, B, C)<br>170- 179  | (A, B, C)<br>270 - 279 | (A, B, C)<br>370 - 379  |
| Цепи реле фиксации команд дистанционного управления   | (A, B, C) 80 - 89   | (A, B, C)<br>180- 189  | (A, B, C)<br>280 - 289 | (A, B, C)<br>380- 389   |
| Цепи сигналов аварийного отключения и обрыва цепей  | (A, B, C) 90-99   | (A, B, C)<br>190- 199  | (A, B, C)<br>290 - 299 | A, B, C)<br>390 - 399   |
| Шинки сигнализации  | (A, B, C, N) 700 - 709  |                        |                        |                         |
| Индивидуальные цепи предупреждающих сигналов  | (A, B, C, N) 900 - 999  |                        |                        |                         |
| * Группа марок (A, B, C) 301 - 399 может использоваться для цепей управления в том случае, если в данной схеме не предусматриваются токовые цепи дифференциальной защиты шин. |   |                        |                        |                         |

### 4 Маркировка вторичных цепей трансформаторов тока

Числа, отведенные для маркировки цепей трансформаторов тока (ТТ) или токовых цепей, разбиваются на группы по 10 номеров в группе. Первая группа обозначается в формате А (В, С, N) 4\*\*, для маркировки цепей применяются номера с 401 по 499. Группа

марок токовых цепей, отводимая для маркировки цепей определенного ТТ (вторая цифра в маркировке), выбирается в соответствии с номером ТТ по схеме. Третья цифра используется для маркировки участка цепи от одного аппарата до другого. Например:

- для трансформатора тока с маркой ТТ – А (В, С, N) 401 – 409;
- 1ТТ: А (В, С, N) 411 – 419
- 2ТТ: А (В, С, N) 421 – 429 и т.

Если в полной схеме одной монтажной единицы больше 9 трансформаторов тока, используется вторая группа маркировки. группа обозначается в формате А (В, С, N) 5\*\* для маркировки их цепей применяются номера с 501 по 599:

- 10ТТ: А (В, С, N) 501 – 509
- 19ТТ: А (В, С, N) 591 – 599

Если количество трансформаторов тока превышает 19, для маркировки их цепей применяются номера с 801 по 899:

- 20ТТ: А (В, С, N) 801 – 809
- 29ТТ: А (В, С, N) 891 – 899

Если для маркировки цепей ТТ одного десятка номеров недостаточно, могут использоваться пятизначные марки в формате А (В, С, N) 411\* – 419\*:

- 1ТТ: А (В, С, N) 4110 – 4119, 4120 – 4129
- 2ТТ: А (В, С, N) 4210 – 4219, 4220 – 4229 и т.д.

Перечисленные маркировки используются для каждой монтажной единицы индивидуально, могут повторяться у разных присоединений, причем единообразие только приветствуется.

## 5 Общие токовые цепи дифференциальной защиты шин

Маркируются с учетом напряжения шин независимо от марок ТТ, питающих эти цепи:

- 500 кВ: А (В, С, N) 350 – 359;
- 330 кВ: А (В, С, N) 340 – 349;
- 220 кВ: А (В, С, N) 320 – 329;
- 110 кВ: А (В, С, N) 310 – 319;
- 35 кВ: А (В, С, N) 330 – 339;
- 6 – 10 кВ: А (В, С, N) 360 – 369.

Вторичные цепи трансформаторов напряжения маркируются в формате А (В, С, N) 6\*\*. Для маркировки цепей дополнительных обмоток (разомкнутый треугольник) используются буквы Н, К, Ф, И. Вторая цифра, как и у трансформаторов тока, выбирается в соответствии с номером ТН в схеме. Третья цифра определяет участок цепи от одного коммутационного аппарата до другого:

- 1ТН (ТН 1 СШ): А (В, С, N, Н, К, Ф, И) 613 – 619;
- 2ТН (ТН 2 СШ): А (В, С, N, Н, К, Ф, И) 623 – 629 и т. д.

Цепи напряжения, подключаемые через блок-контакты разъединителей или контакты реле-повторителей разъединителей, имеют формат маркировки А (В, С, N, Н, К, Ф, И) 7\*\*.

Вторая цифра номера цепей, подключаемых к шинкам ТН сборных шин различного напряжения, выбирается с учетом напряжения шин РУ:

- 500 кВ: 750 – 759;



- 330 кВ      740 – 749;
- 220 кВ      720 – 729;
- 110 кВ:     710 – 719;
- 35 кВ:      730 – 739;
- 6 – 10 кВ: 760 – 769.

## 6 Маркировка цепей трансформаторов напряжения

Маркировку цепей трансформаторов напряжения (ТН) выполняют числами 600—699. Чтобы отличить цепи разных ТН одной монтажной единицы, вторую цифру числа в группе номеров, отводимых для маркировки цепей ТН, выбирают с учетом его номера позиционного обозначения в схеме. Например, для ТН синхронного компенсатора

TV1 - A (B, C, N) 611 - A (B, C, N) 619;

TV2 - A (B, C, N, H, U) 621 - A (B, C, N, H, U) 629 и т.д.

Цепи, подключаемые к ТН, являющемуся самостоятельной монтажной единицей (например, шинный ТН), маркируют числами 601 - 609.

Цепи, отходящие от шинок ТН сборных шин, маркируют с учетом напряжения шин:

для цепей, отходящих от шинок EVI.A (B, C, N, H, U, K, F) ТН первой системы шин или секции при одиночной системе шин, применяют коды при напряжении:

- 6 - 10 кВ - A (B, C, N, H, U, K) 661;
- 35 кВ - A (B, C, N, H, U, K) 631;
- 110 кВ - A (B, C, N, H, U, K, F) 611;
- 220 кВ - A (B, C, N, H, U, K, F) 621;
- 330 кВ - A (B, C, N, H, U, K, F) 641;
- 500 кВ - A (B, C, N, H, U, K, F) 651;
- 750 кВ - A (B, C, N, H, U, K, F) 671;
- собственные нужды 3 - 6 кВ - A (B, C, N, H) 630;

для цепей, отходящих от шинок EV2.A (B, C, N, H, U, K, F) ТН второй системы шин, применяют коды при напряжении:

- 6 - 10 кВ - A (B, C, N, H, U, K) 662;
- 35 кВ - A (B, C, N, H, U, K) 632;
- 110 кВ - A (D C, N, H, U, K, F) 612;
- 220 кВ - A (D C, N, H, U, K, F) 622;
- 330 кВ - A (B, C, N, H, U, K, F) 642;
- 500 кВ - A (B, C, N, H, U, K, F) 652;
- 750 кВ - A (B, C, N, H, U, K, F) 672.

Цепи, отходящие от шинок EVB, U(F) ТН обходной системы шин напряжением 35, 110, 220, 330 кВ, обозначают кодом U(F) 650.

Цепи, подключаемые к шинкам ТН через вспомогательные контакты разъединителей или контакты реле — повторителей разъединителей, маркируют также с учетом напряжения шин следующими числами при напряжении:

- 6-10 кВ - A (B, C, N, H, U, K) 760 - 769;
- 35 кВ - A (B, C, N, H, U, K) 730 - 739;
- 110 кВ - A (B, C, N, H, U, K, F) 710 - 719;

- 220 кВ - А (В, С, N, Н, U, К, F) 720 - 729;
- 330 кВ- А (В, С, N, Н, U, К, F) 740 - 749;
- 500 кВ - А (В, С, N, Н, U, К, F) 750 - 759;
- 750 кВ - А (Д С, N, Я, U, К, F) 770 - 779.

## 7 Маркировка шинок

Особую систему маркировки имеют шинки, от которых отходят вторичные цепи различного назначения: оперативные цепи, цепи сигнализации, цепи напряжения и т.п. Буквенная, цифровая маркировка шинок и их назначение приведены в таблице:

Таблица 3

| Буквенная маркировка |        | Цифровая маркировка | Назначение шинок   |   |
|----------------------|--------|---------------------|--|---|
| старая               | новая  |                     |  |   |
| + ШП                 | + ЕУ   |                     | Шинки питания электромагнитов включения выключателей                           |   |
| – ШП                 | – ЕУ   |                     |  |   |
| + ШУ                 | + ЕС   | –                   | Шинки питания цепей управления на постоянном оперативном токе                  | При одной системе ШУ  |
| – ШУ                 | – ЕС   | –                   |  |   |
| + 1ШУ                | + ЕС1  | –                   |  | При двух системах ШУ  |
| + 2ШУ                | + ЕС2  | –                   |  |   |
| – 1ШУ                | – ЕС1  | –                   |  |   |
| – 2ШУ                | – ЕС2  | –                   |  |   |
| 1ШУ                  | ЕС1    |                     |  | Шинки питания цепей управления на переменном оперативном токе |
| 2ШУ                  | ЕС2    |                     |  |   |
| (+) ШМ               | (+) ЕР | 100                 | Шинка мигания ламп положения выключателей                                      |   |
| ⊕ ШУ                 | ⊕ ЕС   | 200                 | «Темный» плюс сигнализации при питании ламп сигнализации от шинок управления   |   |
| + ШС                 | + ЕН   | 701                 | Шинки питания общих цепей сигнализации   |   |
| – ШС                 | – ЕН   | 702                 |  |   |
| + 1ШС                | + ЕН1  | 701                 | Шинки питания 1 участка сигнализации   |   |
| – 1ШС                | – ЕН1  | 702                 |  |   |
| + 2ШС                | + ЕН2  | 701                 | Шинки питания 2 участка сигнализации   |   |
| – 2ШС                | – ЕН2  | 702                 |  |   |
| ⊕ ШС                 | ⊕ ЕС   | 703                 | «Темный» плюс сигнализации при питании ламп сигнализации от шинок сигнализации |   |
| ШЗА                  | ЕНА    | 707 (705)           | Шинка звуковой аварийной сигнализации  |   |
| 1ШЗП                 | ЕНР1   | 709                 | Шинки звуковой предупредительной сигнализации                                  | Без выдержки времени  |

|        |       |      |   |                     |
|--------|-------|------|---|---------------------|
| 2ШЗП   | ЕНР2  | 711  |   | С выдержкой времени |
| ШТБ    |       | 716  | Шинка табло «Указатель не поднят»                         |                     |
| ШСМ    | ЕНД   | 801  | Шинка съема мигания ламп сигнализации                     |                     |
| ШПЛ    | ЕНЛ   | 704  | Шинка проверки исправности сигнальных ламп табло          |                     |
| 1ШБР   |       | 1601 | Шинки блокировки разъединителей                           |                     |
| 2ШБР   |       | 1602 |   |                     |
| ШНА    | EV1A  |      | Шинки напряжения  | 1 СШ                |
|        | EV2A  |      |   | 2 СШ                |
| ШНВ    | EVВ   |      |   |                     |
| ШНС    | ЕVС   |      |   |                     |
| ШНО    | EVN   |      |   |                     |
| ШНН    |       |      |   |                     |
| ШНК    |       |      |   |                     |
| ШНИ    |       |      |   |                     |
| ШНФ    |       |      |   |                     |
|        | EVAp  |      | Шинки напряжения для счетчиков                            |                     |
|        | EVBr  |      |   |                     |
|        | EVCr  |      |   |                     |
|        | EVNr  |      |   |                     |
| + ШСТ  | + ЕНТ | 811  | Шинки питания технологической сигнализации                |                     |
| - ШСТ  | -ЕНТ  | 812  |   |                     |
| ШМТ    | ЕРТ   | 800  | Шинка "мигания" табло технологической сигнализации        |                     |
| ШСМТ   | ЕРDT  | 804  | Шинка "съема мигания" табло технологической сигнализации  |                     |
|        |       |      | Шинки звуковой технологической сигнализации:              |                     |
| 1ШЗТ   | ЕНРТ1 | 813  | мгновенного действия                                      |                     |
| (2ШЗТ) | ЕНРТ2 | 815  | с выдержкой времени                                       |                     |
| 1 ШАЧР | ЕРF1  | 801  | Шинки автоматической частотной разгрузки                  |                     |
| 2ШАЧР  | ЕРF2  | 803  |   |                     |
| - 1ШАЗ | -ЕAF1 |      | Шинка (минусовая) устройства АЧР                          |                     |
| - 2ШАЗ | -ЕAF2 |      |   |                     |
| 1ВШС   | ЕНВ1  |      | Шинка блокировки сигнала аварийного отключения при работе |                     |
| 2ВШС   | ЕНВ2  |      |   |                     |

|      |        |                   |   |  |
|------|--------|-------------------|---|--|
|      |        |                   | АЧР   |  |
| 1ШРЧ | EPF1   | 717               | Шинки импульсов регулирования частоты при синхронизации         |  |
| 2ШРЧ | EPF2   | 718               |   |  |
| 1ШРС | EST1   | 719               | Шинки уставок времени опережения автоматического синхронизатора |  |
| 2ШРС | EST2   | 723               |   |  |
| 3ШРС | EST3   | 725               |   |  |
| 1ШИС | ECS1   | 721               | Шинки импульсов включения при синхронизации                     |  |
| 2ШИС | ECS2   | 722               |   |  |
| ШСХ  | ESS    | -                 | Питание и промежуточные шинки цепей синхронизации               |  |
| ВШа  | EA.A   | A790              | Шинки вспомогательные для синхронизации                         |  |
| ВШс  | EA.C   | C790              |   |  |
| ШСХа | ES1.A  | A610              | Шинки напряжения для синхронизации                              |  |
| ШСХб | ES1.B  | B610              |   |  |
| ШСХс | ES1.B  | C610              |   |  |
| ШСХа | ES2.A  | A620              |   |  |
| ШСХб | ES2.B  | B620              |   |  |
| ШСХс | ES2. C | C620              |   |  |
| ШСХd | ES1.B  | A780              |   |  |
| 1ШНа | EV1.A  | В зависимости     | Шинки напряжения  |  |
| 1ШНв | EV1.B  |                   |   |  |
| 1ШНс | EV1.C  |                   |   |  |
| 1ШНо | EV1.N  |                   |   |  |
| 1ШНн | EV1.H  | от напряжения шин |   |  |
| 1ШНи | EV1.U  |                   |   |  |
| 1ШНк | EV1.K  |                   |   |  |
| 1ШНф | EV1.Г  |                   |   |  |
| +ШБ  | +ЕВ    | 880               | Шинки оперативной блокировки разъединителей                     |  |
| -ШБ  | -ЕВ    |                   |   |  |
| ШБР  | EBQ    |                   |   |  |
| ШОП  | EYQG   | -                 | Шинка обеспеченного питания                                     |  |
| ШЗ   | EG     | -                 | Шинка замыкания на землю  |  |
| ШО   | EEL    | -                 | Шинка освещения   |  |
| ШО   | EK     | -                 | Шинка обогрева  |  |
| 1ШМН | EVMИ   | 11                | Шинки защиты минимального                                       |  |

|      |       |    |  |  |
|------|-------|----|--|--|
| 2ШМН | EVM2  | 13 | напряжения секции РУ СН                        |  |
| ШНВ1 | EVC1  | -  | Шинки цепей напряжения устройства              |  |
| ШНВ2 | EVC2  | -  | ЗЗП-1  |  |
|      | ESS1  |    | Шинки постоянного тока устройств синхронизации |  |
|      | ESS2  |    |  |  |
|      | ECS1  |    |  |  |
|      | ECS2  |    |  |  |
|      | + ED  |    | Шинки дуговой защиты                           |  |
|      | ED1   |    |  |  |
|      | ED2   |    |  |  |
|      | + EQC |    | Шинки УРОВ КРУ 6 – 10 кВ.                      |  |
|      | EQCT1 |    |  |  |
|      | EQCT2 |    |  |  |
|      | + EWB |    | Шинки логической защиты                        |  |
|      | EWBT1 |    |  |  |
|      | EWBT2 |    |  |  |

Примечания:

1. Участковые шинки сигнализации маркируют тем же буквенным кодом с добавлением номера участка сигнализации после буквенного кода, а перед цифровой основной маркой добавляют цифру, характеризующую номер участка.
2. Шинки синхронизации EPF1, EPF2, EST1, EST2 и FST3 только для электростанций.

## 8 Правила составления рядов зажимов

### 8.1 Общие положения.

На ряды зажимов выводят цепи, необходимые для подключения жил контрольных кабелей и межблочных соединений, испытательных приборов, а также цепи, которые должны переключаться на зажимах в процессе эксплуатации без отсоединения проводов и жил контрольных кабелей или могут обеспечить унификацию изделия.

При вертикальном размещении зажимов их располагают в один ряд на левой боковине панели, а при наличии двух монтажных единиц - на разных боковинах панели.

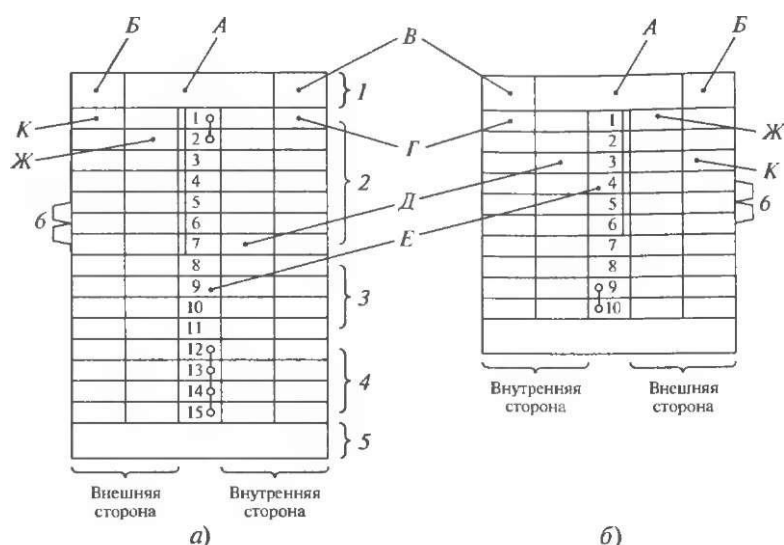
Нумерацию зажимов для каждой монтажной единицы в пределах одной панели выполняют сквозной, начиная с № 1, сверху вниз при вертикальном расположении зажимов и слева направо при горизонтальном.

### 8.2 Типы зажимов.

Обычно применяют наборные; зажимы, обеспечивающие возможность снятия любого из них без разборки всего ряда. В начале и конце ряда зажимов устанавливают маркировочные колодки, обеспечивающие фиксацию собранного ряда зажимов на рейке. Маркировочные колодки используют также для нанесения надписей (номера и наименования монтажной единицы или функционального назначения цепей). Маркировочные колодки не нумеруются.

Зажимы бывают трех типов: нормальные, соединительные и испытательные. Нормальные зажимы используют для соединения двух концов проводов или кабелей, соединительные - для объединения в общую точку трех и более одноименных цепей, испытательные — для токовых цепей (чтобы обеспечить возможность снятия любого прибора или подключения контрольно-испытательного устройства без разрыва цепи), для удобства эксплуатации (в цепях напряжения, в цепях разводки оперативного "плюса" и "минуса", в цепях включения и отключения, идущих непосредственно к приводу выключателя), для подсоединения цепей сигнализации к общим шинкам (чтобы обеспечить возможность поочередного отключения цепей при поиске "земли"), в выходных цепях РЗА (если не предусмотрены накладки или переключатели), в цепях, идущих непосредственно к панели телесигнализации или АСУ.

Поскольку испытательные и нормальные (соединительные) зажимы имеют разные размеры по высоте, то между испытательным и следующим за ним нормальным (соединительным) зажимом устанавливают специальную разделительную колодку шириной 3 мм.



**Рисунок 1**

Изображение зажимов разного типа в рядах зажимов панели:

а — для левой боковины; б — для правой боковины; 1 — маркировочная колодка; 2 — зажимы испытательные; 3 — зажимы нормальные; 4 — зажимы соединительные; 5 — концевая маркировочная колодка; б — соединение зажимов скобами с внешней стороны; А — К — поля для надписей

Поля А - К предназначены для выполнения надписей: А - для наименования монтажной единицы (например, "Трансформатор 110/10 кВ"), Б - для панельного номера монтажной единицы (ряда зажимов, например 02), В - для марки монтажной единицы (например, 2Т), Г - для адреса провода к аппарату (позиционного номера аппарата, например SG1), Д - для адреса провода от аппарата к ряду зажимов (например, X2:1), Е - для порядкового номера зажима (например, 2), Ж - для адреса жилы кабеля (например, X2:1), Л" — для маркировки цепи по полной схеме (например, А411).

В адресе провода к аппарату часто к позиционному номеру аппарата добавляют через двоеточие номер зажима аппарата. Если все установленные на панели аппараты относятся к одной монтажной единице, то в полях Д и Ж панельный номер монтажной единицы (ряда зажимов) не указывают, при этом адреса провода от аппарата к ряду зажимов и жилы кабеля оставляют из буквы Х, двоеточия и номера зажима.

Если панель состоит из блоков, а на блоке размещается аппаратура одной монтажной единицы, то в адресе жилы кабеля (проводниковой перемычки) проставляется панельный номер ряда, а адрес провода от аппарата состоит из буквы Х, двоеточия и номера зажима блока. Если на блоке размещается аппаратура двух и более монтажных единиц, то в

адресе жилы кабеля (проводниковой перемычки) проставляются блочный и панельный номера ряда зажимов (через точку), а в адресе провода — только блочный номер ряда. При этом в поле Б указывают панельный номер монтажной единицы (ряда зажимов), а через дробь - блочный номер ряда зажимов.

### 8.3 Особенности разводки цепей по зажимам.

Случайное переключение соседних зажимов не должно приводить к потере оперативного тока, а также к включению или отключению выключателя данного присоединения.

Поэтому цепи "плюса" и "минуса" (или разных фаз) оперативного тока в ряду зажимов, а также цепи "плюса" (или фазы А) и цепи включения или отключения должны быть разделены между собой свободным зажимом или промежуточными цепями.

Отправку цепей от ряда зажимов выполняют к ближайшему от этого ряда аппарату. Все остальные аппараты, как правило, соединяют в пределах панели без вывода проводов на ряд зажимов (особенно в цепях отключения, а также при соединениях между испытательными блоками и реле защиты), что позволяет уменьшить количество промежуточных контактных соединений. Разводку "плюса" и "минуса" оперативных цепей выполняют отдельными проводами на группы реле защиты одного назначения (например, дифференциальной, максимальной токовой и т.п.) или на отдельные цифровые терминалы данной монтажной единицы. Для удобства обслуживания промежуточные цепи располагают в ряду зажимов по возрастанию их цифровой маркировки относительно полюсов цепей оперативного тока. Под один винт ряда зажимов подсоединяют только один провод или одну жилу контрольного кабеля. Если количество зажимов ограничено, то допускается в качестве соединительных зажимов использовать испытательные, при этом дополняют провода присоединяют под винты, предназначенные для подсоединения контрольных приборов.

Цепи различного функционального назначения (токовые, напряжения, оперативные, сигнальные и др.) обычно разделяют свободными зажимами, а при большом количестве цепей - маркировочными колодками с соответствующими надписями. При этом сохраняется сквозная нумерация зажимов ряда.

### 8.4 Порядок следования цепей в ряду зажимов.

Далее перечисляются цепи в порядке следования по ряду зажимов сверху вниз (слева направо) при постоянном оперативном токе (при переменном оперативном токе порядок следования цепей аналогичен):

- токовые цепи фаз А, В, С, N каждой группы трансформаторов тока;
- цепи напряжения фаз А, В, С, N, Н, U, К, F каждого трансформатора напряжения;
- цепи оперативного тока;
- разводка "+" оперативного тока;
- плюсовые цепи устройств автоматики (АПВ, АВР, АЧР и др.) и защиты;
- плюсовые цепи ламп сигнализации положения выключателя (при их питании от цепей управления), реле контроля положения, фиксации команд и другие промежуточные цепи (нечетные марки по возрастанию);
- цепи включения;
- цепи отключения;
- минусовые промежуточные цепи (четные марки по убыванию);
- разводка "минуса" оперативного тока;
- отправки к "плюсу" оперативного тока, цепям отключения или блокировок других монтажных единиц;
- цепи сигнализации: разводка + ШС, вспомогательные и промежуточные шинки сигнализации, промежуточные цепи предупредительной и аварийной

сигнализации, лампы сигнализации положения (при их питании от цепей сигнализации), разводка - ШС;

- цепи от резервных контактов реле и аппаратов;
- прочие и транзитные цепи. Транзит токовых цепей выполняют через нормальные зажимы.

В ряду зажимов должны быть предусмотрены резервные зажимы. Обозначения зажимов в принципиальной электрической схеме. Иногда возникает необходимость показать зажимы на принципиальных (полных) схемах, например при разработке заданий заводу на изготовление шкафов или панелей, при составлении принципиально-монтажных схем для удобства эксплуатации. При этом применяют условные обозначения, показанные на рисунке.

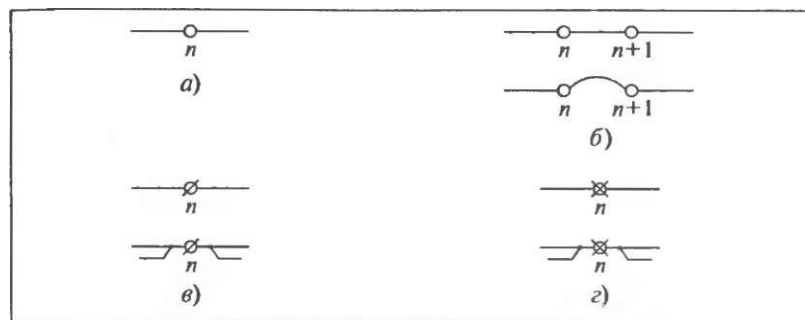


Рисунок 2

Условные обозначения зажимов в принципиальных схемах: а — нормальный зажим; б — соединительный зажим или перемычка между нормальными зажимами; в — испытательный зажим в замкнутом положении; г — испытательный зажим в разомкнутом положении

Номера зажимов обозначают арабскими цифрами под изображением зажимов в соответствии с номерами в ряду зажимов. Чтобы различать однотипные зажимы разных монтажных единиц в одной схеме, перед номером зажима  $n$  через двоеточие указывают позиционное обозначение (марку) ряда зажимов. Например, для ряда зажимов 01 первой монтажной единицы применяют обозначение X1 :п, для ряда зажимов 02 второй монтажной единицы применяют обозначение X2:п, для общепанельного ряда 00 — X0:п. При изображении на одной схеме зажимов разных панелей перед обозначением зажима вводят букву, характеризующую назначение панели: А — панель автоматики, S — панель управления, F — панель защиты, Н — панель сигнализации, Т — панель телемеханики, Р — панель регулирования, N — панель измерения, U — панель связи. При необходимости после буквы, характеризующей назначение панели, дополнительно указывают номер панели.

## 9 Буквенные коды наиболее распространенных элементов в электрических схемах

| А — устройства, блоки                                 |    |
|---|----|
| Комплектные устройства (панели, пульта, шкафы, ящики) | А  |
| Усилители   | А  |
| Регуляторы  | АА |
| Регуляторы тока                                       | АА |
| Регуляторы частоты                                    | АF |
| Регуляторы напряжения, возбуждения                    | АV |
| Регуляторы мощности                                   | АW |



|   |     |
|---|-----|
| Приводы исполнительных механизмов                               | AB  |
| Функциональные модули (в том числе кассетные)                   | AE  |
| Блок реле, комплект защиты (типа КЗ, ДЗ, от замыканий на землю) | AK  |
| Устройство пуска осциллографа                                   | AKG |
| Устройство блокировки типа КРБ                                  | AKB |
| Устройство автоматического повторного включения (АПВ)           | AKS |
| Комплект продольной дифференциальной защиты линии               | AKW |
| Комплект реле сопротивления                                     | AKZ |
| ВЧ-приемопередатчик   | AV  |
| <b>В — преобразователи</b>                                      |     |
| Громкоговоритель  | BA  |
| Телефон (капсюль)   | BF  |
| Датчик температуры  | BK  |
| Фотоэлемент   | BL  |
| Микрофон  | BM  |
| Звукосниматель  | BS  |
| Сельсин, датчик   | BG  |
| Датчик давления   | BP  |
| Датчик скорости (тахометр)                                      | BR  |
| Счетчик вольт-ампер-часов реактивных                            | BVA |
| Счетчик ватт-часов  | BW  |
| <b>С — конденсаторы</b>   |     |
| Конденсаторные силовые батареи                                  | CB  |
| Блоки конденсаторные зарядные                                   | CG  |
| <b>D — интегральные схемы, микросборки</b>                      |     |
| Интегральная схема аналоговая                                   | DA  |
| Интегральная схема цифровая, логический элемент                 | DD  |
| <b>Е — элементы разные</b>                                      |     |
| Реагирующий элемент (нуль-индикатор)                            | EA  |
| Нагревательный элемент  | EK  |
| Лампа осветительная   | EL  |
| <b>F — разрядники, предохранители, устройства защитные</b>      |     |
| Плавкий предохранитель  | F   |
| Разрядник (защита от перенапряжений)                            | FV  |
| Дискретный элемент защиты по току мгновенного действия          | FA  |
| То же инерционного действия                                     | FP  |
| <b>G — генераторы, источники питания</b>                        |     |
| Генераторы переменного и постоянного тока                       | G   |
| Батареи аккумуляторные  | GB  |
| Синхронный компенсатор  | GC  |
| Возбудитель генератора  | GE  |
| Подвозбудитель (вспомогательный возбудитель)                    | GEA |
| <b>Н — устройства индикации и сигнализации</b>                  |     |
| Приборы индикации и сигнализации                                | H   |
| Приборы звуковой сигнализации                                   | HA  |
| Индикатор символьный  | HG  |

|  |           |
|--|-----------|
| Лампа сигнализации                                       | HL        |
| Лампа сигнализации с красной линзой                      | HLR       |
| Лампа сигнализации с белой линзой                        | HLW       |
| Табло сигнальное   | HLA       |
| Лампа сигнальная с зеленой линзой                        | HLG       |
| Индикаторы ионные и полупроводниковые                    | HV        |
| <b>К — реле (в скобках приведено старое обозначение)</b> |           |
| Реле   | K (P)     |
| Реле тока  | KA (PT)   |
| Реле электротепловое                                     | KK        |
| Реле тока с насыщающимся трансформатором                 | KAT (PTH) |
| Реле тока с торможением                                  | KAW (PTT) |
| Реле тока балансное                                      | KAW (РТБ) |
| Фильтр-реле тока   | KAZ (РТФ) |
| Реле блокировки  | KB (РБ)   |
| Реле блокировки от многократных включений                | KBS (РБМ) |
| Реле команды "включить"                                  | KCC (РКВ) |
| Реле команды "отключить"                                 | KCT (РКО) |
| Реле положения выключателя "включено"                    | KQC (РПВ) |
| Реле положения выключателя "отключено"                   | KQT (РПО) |
| Реле частоты (разности частот)                           | KF (РЧ)   |
| Реле указательное  | KH (РУ)   |
| Реле импульсной сигнализации                             | KHA (РИС) |
| Реле промежуточное                                       | KL (РП)   |
| Реле ускорения защиты                                    | KL (РПУ)  |
| Реле давления повторительное                             | KLP (РПД) |
| Контактор, пускатель                                     | KM (КП)   |
| Реле фиксации положения выключателя                      | KQ (РФ)   |
| Реле фиксации команды включения                          | KQQ (РФ)  |
| Реле положения разъединителя (повторители)               | KQS (РПП) |
| Реле контроля  | KS(PK)    |
| Реле контроля синхронизма                                | KSS (РКС) |
| Реле контроля напряжения                                 | KSV (РКН) |
| Реле газовое   | KSG (РГ)  |
| Реле струи (напора)                                      | KSH (РС)  |
| Реле времени   | KT(PB)    |
| Реле напряжения  | KV(PH)    |
| Фильтр реле напряжения                                   | KVZ (РНФ) |
| Реле мощности  | KW(PM)    |
| Реле сопротивления                                       | KZ(PC)    |
| <b>L — катушки индуктивные</b>                           |           |
| Дроссель, дроссель связи, дугогасящая катушка            | L         |
| Реактор  | LR        |
| Обмотка возбуждения генератора                           | LG        |
| Обмотка возбуждения возбудителя                          | LE        |
| Обмотка возбуждения электродвигателя                     | LM        |

|   |          |
|---|----------|
| <b>М — двигатели (асинхронные и синхронные)</b>                                   | <b>М</b> |
| <b>Р — приборы, измерительное оборудование</b>                                    |          |
| Амперметр   | РА       |
| Счетчик импульсов электромеханический   | РС       |
| Осциллограф   | РГ       |
| Частотомер  | РФ       |
| Указатель положения регулирующего органа  | РНЕ      |
| Указатель положения РПН   | РQ       |
| Синхроскоп  | РС       |
| Секундомер, часы  | РТ       |
| Вольтметр   | РV       |
| Варметр   | РVА      |
| Ваттметр  | РW       |
| Счетчик активной энергии  | РI       |
| Счетчик реактивной энергии  | РK       |
| Омметр  | РR       |
| <b>Q — выключатели, разъединители в силовых цепях</b>                             |          |
| Выключатель, выключатель-предохранитель   | Q        |
| Короткозамыкатель   | QN       |
| Отделитель  | QR       |
| Выключатель нагрузки  | QW       |
| Разъединитель, рубильник  | QS       |
| Разъединитель-предохранитель  | Q        |
| Разъединитель заземляющий (стационарный)  | QSG      |
| Выключатель автоматический  | QF       |
| <b>R — резисторы</b>  |          |
| Резисторы постоянные и переменные   | R        |
| Шунт измерительный  | RS       |
| Потенциометр  | RP       |
| Реостат   | RR       |
| Терморезистор   | RK       |
| Варистор  | RU       |
| <b>S — устройства коммутационные схем управления</b>                              |          |
| Рубильник   | S        |
| Переключатели, ключи цепей управления   | SA       |
| Переключатели блокировки  | SAB      |
| Переключатели (ключи) режима  | SAC      |
| Кнопка управления   | SB       |
| Коммутатор  | SC       |
| Выключатель автоматический (автомат)  | SF       |
| Блок испытательный  | SG       |
| Переключатель измерений   | SN       |
| Переключатель синхронизации   | SS       |
| Накладка (оперативная контактная перемычка)                                       | SX       |
| Выключатель, срабатывающий при достижении заданного положения (концевой, путевой) | SQ       |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Т — трансформаторы, автотрансформаторы</b>                  |     |
| Трансформатор тока   | TA  |
| Трансформатор напряжения                                       | TV  |
| Трансреактор   | TAV |
| Трансформатор промежуточный                                    | TL  |
| Электромагнитный стабилизатор                                  | TS  |
| <b>U — преобразователи электровеличин в электрические</b>      |     |
| Преобразователи тока   | UA  |
| Преобразователи частоты  | UF  |
| Блоки питания БП   | UG  |
| Преобразователь напряжения                                     | UV  |
| Инвертор   | UZ  |
| <b>V — приборы электровакуумные и полупроводниковые</b>        |     |
| Диоды, тиристоры, стабилитроны                                 | VD  |
| Электронно-вакуумный прибор                                    | VL  |
| Выпрямительный мост  | VS  |
| Транзистор, фототранзистор                                     | VT  |
| <b>X — устройства соединительные</b>                           |     |
| Соединение разъемное (клемма)                                  | X   |
| Перемычка  | XB  |
| Испытательный зажим  | XG  |
| Соединение неразборное   | XN  |
| Соединение разборное (клеммы)                                  | XT  |
| Контакт скользящий, токосъемник                                | XA  |
| Штырь  | XP  |
| Гнездо   | XS  |
| <b>Y — устройства механические с электромагнитным приводом</b> |     |
| Электромагнит  | YA  |
| Замок электромагнитной блокировки                              | YAB |
| Электромагнит включения ЭВ                                     | YAC |
| Электромагнит отключения ЭО                                    | YAT |
| Тормоз с электромагнитным приводом                             | YB  |
| Муфта с электромагнитным приводом                              | YC  |
| <b>Z — устройства оконечные, фильтры, ограничители</b>         |     |
| Фильтр тока  | ZA  |
| Фильтр частоты   | ZF  |
| Фильтр напряжения  | ZV  |