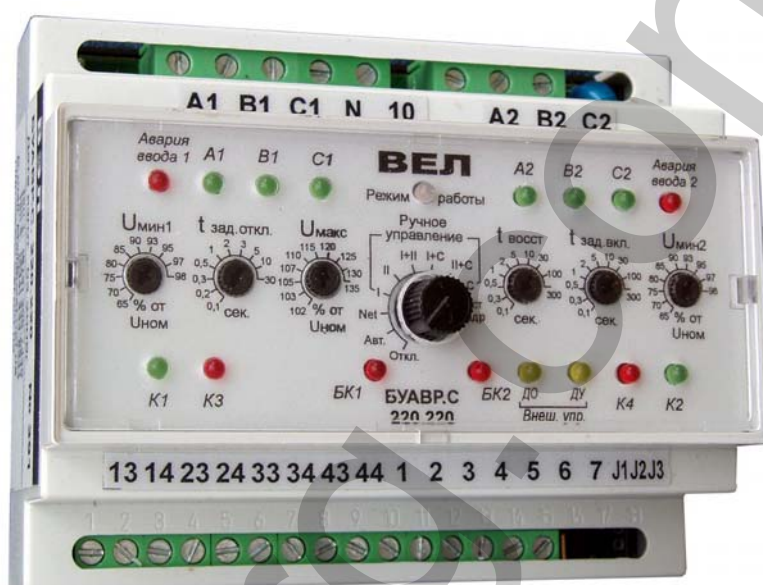




**БУАВР.С.100**  
**БУАВР.С.100.220**  
**БУАВР.С.100.12/24**



## **БЛОК УПРАВЛЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИМ ВКЛЮЧЕНИЕМ РЕЗЕРВА**

**БУАВР.С.100 - ДЛЯ АВР ПРИСОЕДИНЕНИЙ 6-10 кВ  
С ДВУМЯ ВВОДАМИ, ДВУМЯ СЕКЦИЯМИ ШИН  
И СЕКЦИОННЫМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ**

Руководство по эксплуатации  
МИДНЗ.113.00.00-10 РЭ – С.100  
Версия 1.00

**СОДЕРЖАНИЕ**

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| 1. ВВЕДЕНИЕ.....                                        | 2  |
| 2. НАЗНАЧЕНИЕ .....                                     | 2  |
| 3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ .....   | 2  |
| 4. ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ И РАБОТА .....                  | 4  |
| 5. ОПЕРАТИВНОЕ ПИТАНИЕ АВР .....                        | 10 |
| 6. ОБОЗНАЧЕНИЕ ПРИ ЗАКАЗЕ .....                         | 11 |
| 7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ .....                      | 12 |
| 8. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ .....                              | 12 |
| 9. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ.....            | 12 |
| 10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....                      | 12 |
| 11. ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ..... | 12 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А .....                                      | 13 |

Надежность работы и срок службы блока управления зависит от его правильной эксплуатации, поэтому, перед монтажом и включением блока управления необходимо внимательно ознакомиться с настоящим Руководством по эксплуатации.

*В связи с постоянной работой по усовершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей эксплуатационные характеристики, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем документе.*

**1. ВВЕДЕНИЕ**

- Настоящее Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с принципом действия, конструкцией, техническими характеристиками микропроцессорного устройства «Блок управления автоматическим включением резерва» (далее по тексту БУАВР), для руководства при его монтаже и наладке, а также устанавливает правила эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает поддержание БУАВР в постоянной готовности к действию. Микропроцессорная технология обработки сигналов обеспечивает высокую функциональность, точность и надежность устройства.
- Устройства АВР должны предусматриваться для восстановления питания потребителей путем автоматического присоединения резервного источника питания при отключении рабочего источника питания. Устройства АВР также рекомендуется предусматривать, если при их применении возможно упрощение релейной защиты, снижение токов КЗ и удешевление аппаратуры за счет замены кольцевых сетей радиально-секционированными и т.п. Устройства АВР могут устанавливаться на трансформаторах, линиях, секционных и шиносоединительных выключателях, электродвигателях т.п. [ПУЭ, п.3.3.30].

**2. НАЗНАЧЕНИЕ**

- БУАВР предназначен для управления автоматическим переходом от основного источника питания на резервный и обратно при недопустимых отклонениях напряжения в фазах, асимметрии или перекосе фаз, изменении порядка чередования фаз, обрывах одной или нескольких фаз первого или второго ввода.
- БУАВР может применяться в сетях электроснабжения в составе устройств:
  - автоматического включения резерва (АВР);
  - аварийного включения резерва.
- БУАВР обеспечивает контроль состояния вводов, управление выключателями, индикацию состояния входов и выходов.
- БУАВР изготовлен в климатическом исполнении У категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69 и предназначен для работы при температурах от -25°C до +55°C, относительной влажности воздуха до 80%, атмосферном давлении от 650 до 800 мм.рт.ст.
- БУАВР предназначен для эксплуатации в невзрывоопасной среде, не содержащей газов и паров в концентрациях разрушающих металл и изоляцию, без насыщенных водяных паров и токопроводящей пыли.
- Стойкость к механическим внешним воздействующим факторам – по ГОСТ 17516.1, группа М6
- Допустимая вибрация: диапазон частот от 1 до 35 Гц с ускорением не более 4м/с<sup>2</sup>.
- Питание БУАВР осуществляется от контролируемой сети при наличии напряжения на одной из фаз любого ввода, или от дополнительного источника оперативного питания.
- К электрическим сетям напряжением 6 кВ, 10кВ, БУАВР подключается с помощью измерительного трансформатора с номинальным напряжением вторичной обмотки 100 В. Вторичные обмотки соединяются в звезду с выводом общей нейтрали.

**3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ.**

- Схема подключения контролируемой цепи: 3 фазы с нейтралью
- Номинальное контролируемое фазное напряжение, Уном, В: 100
- Максимально допустимое фазное напряжение, Умакс, В: 230
- Частота сети, Гц: 48 – 62
- Питание БУАВР:
  - для исполнения БУАВР.х.100 - от контролируемой сети при наличии напряжения на одной из фаз любого ввода величиной (65...230) В;
  - для исполнения БУАВР.х.х.х.12/24 предусмотрена возможность подключения внешнего источника оперативного питания +(7,8...30)В постоянного тока, обеспечивающего нормальное функционирование БУАВР при полном пропадании напряжения на основном и резервном вводах;
  - для исполнения БУАВР.х.х.х.220 предусмотрена возможность подключения внешнего источника оперативного питания 85...265В переменного тока либо 100...350В постоянного тока, обеспечивающего нормальное функционирование БУАВР при полном пропадании напряжения на основном и резервном вводах;
- Суммарная мощность, потребляемая БУАВР по цепям А1, В1, С1, А2, В2, С2 или по цепи оперативного питания 220В, Вт, не более 4
- Ток, потребляемый БУАВР.х.х.х.12/24 по цепи +12/24 В – не более, мА 200
- Время первоначальной готовности после подачи питания, не более, с 1,5
- БУАВР предназначен для непрерывной работы. После случайных перерывов в электропитании БУАВР автоматически восстанавливает свою работоспособность.
- Функции контроля:
  - контроль пропадания фаз;
  - контроль минимального и максимального напряжения в фазах;
  - контроль последовательности фаз;
  - контроль перекоса фаз.

3.11.Переключение режимов работы производится с помощью 10-позиционного переключателя, находящегося на передней панели.

3.12.Режимы работы:

- автоматический режим;
- отключение нагрузок;
- нагрузка 1 подключена к входу 1;
- нагрузка 2 подключена к входу 2;
- нагрузка 1 подключена к входу 1, нагрузка 2 подключена к входу 2;
- нагрузки 1 и 2 подключены к входу 1;
- нагрузки 1 и 2 подключены к входу 2;
- включен секционный выключатель - модификация БУАВР.С.

3.13.Задание уставок производится с помощью 6-ти переключателей на передней панели.

3.14.Диапазоны регулировки уставок по напряжению отключения:

- от ввода 1 при понижении напряжения в фазе,  $U_{\min 1}$  (65-98)%  $U_{\text{ном}}$ ;
- от ввода 2 при понижении напряжения в фазе,  $U_{\min 2}$  (65-98)%  $U_{\text{ном}}$ ;
- от ввода 1, ввода 2 при повышении напряжения в фазах,  $U_{\max}$  (102-135)%  $U_{\text{ном}}$ .

3.15.Диапазоны регулировки уставок выдержки времени:

- задержка отключения, перед отключением от основного ввода при отклонении параметров сети на данном вводе за допустимые границы,  $t_{\text{зад.откл.}}$  (0,1-30)с;
- время восстановления, после восстановления напряжения на основном вводе, перед отключением резервного ввода,  $t_{\text{восст.}}$  (0,1-300)с;
- задержки включения, после отключения от основного (резервного) ввода перед переключением на резервный (основной),  $t_{\text{зад.вкл.}}$  (0,1-300)с.

3.16.Время отключения нагрузки при смене чередования фаз

3.17.Допустимый перекос фазных напряжений при включенной функции контроля перекоса фаз (установленной перемычке J3)

30%  
2,5±1В

3.18.Гистерезис по напряжению при возврате

3.19.БУАВР обеспечивает индикацию на светодиодах:

- режимов работы;
- значений напряжения в каждой фазе,  $U_{\phi}$ :
  - отсутствие напряжения ( $U_{\phi} < 8В$ );
  - напряжение меньше минимально допустимого ( $8В < U_{\phi} < U_{\min}$ );
  - напряжение в норме ( $U_{\min} < U_{\phi} < U_{\max}$ );
  - напряжение больше максимально допустимого ( $U_{\phi} > U_{\max}$ ).
- состояния выходов;
- сигналов управления;

3.20.Выходные сигналы БУАВР формируются исполнительными реле К1... К4. Исполнительные реле предназначены для управления магнитными пускателями (автоматическими выключателями) и имеют нормально разомкнутые контакты.

3.21.Входные сигналы:

- «Дистанционное управление 1» (Управление подключением нагрузки 1 к вводу 1);
- «Дистанционное управление 2» (Управление подключением нагрузки 2 к вводу 2);
- «Дистанционное управление 3» (Управление секционными выключателями);
- «Блокировка нагрузки 1»
- «Блокировка нагрузки 2»

Таблица 1 Выбор модификации БУАВР с помощью перемычек J1 и J2

3.22. Выбор модификации БУАВР производится с помощью перемычек «J1» и «J2». Соответствие модификации БУАВР и положение перемычек приведено в таблице 1.

| Модификация БУАВР                 | Наличие перемычки |    |
|-----------------------------------|-------------------|----|
|                                   | J1                | J2 |
| БУАВР.С                           | +                 | -  |
| Недопустимые комбинации перемычек | -                 | +  |
|                                   | -                 | -  |
|                                   | +                 | +  |

3.23.Перемычка «J3» включает функцию контроля перекоса фаз.

3.24.Средняя основная погрешность измерения напряжения в фазах ± 1,5%

3.25.Средняя основная погрешность выдержки временных интервалов ± 0,02с

3.26.Механический коммутационный ресурс выходных контактов:  $10^7$

3.27.Коммутационный ресурс для нагрузки 6А, 250V AC,  $\cos\phi > 0.95$ :  $10^5$

3.28.Коммутационный ресурс для нагрузки 1,5А, 250V AC,  $\cos\phi > 0.5$ :  $10^5$

3.29.Максимальное напряжение переменного тока, коммутируемое выходными контактами: 250В

3.30.БУАВР изготавливается в пластмассовом корпусе для монтажа на DIN-рейку шириной 35мм.

3.31.Подключение проводов с помощью клеммников, сечение подводимых проводов 0,5-2,5 мм<sup>2</sup>.

3.32.Стойкость к механическим внешним воздействующим факторам – по ГОСТ 17516.1, группа М6.

3.33.Допустимая вибрация: диапазон частот от 1 до 35 Гц с ускорением не более 4м/с<sup>2</sup>.

3.34.Стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам – по ГОСТ 15150. Исполнение У, категория размещения 2.

3.35.Степень защиты по ГОСТ 14255: по корпусу IP40; по клеммникам IP00.

3.36.Степень жесткости по устойчивости к наносекундным импульсным помехам по ГОСТ Р 51317.4.4, к микросекундным импульсным помехам большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5, к динамическим изменениям напряжения в цепи питания по ГОСТ Р 51317.4.11, к затухающим колебательным помехам по ГОСТ Р 51317.4.12 3

3.37.Диапазон рабочих температур (-25 - +55)°С.

3.38.Диапазон температур хранения (-40 - +55)°С.

3.39.Срок эксплуатации, не менее 10 лет.

3.40.Габаритные и установочные размеры БУАВР приведены на рис. 1.

3.41.Масса, не более 0,5 кг.

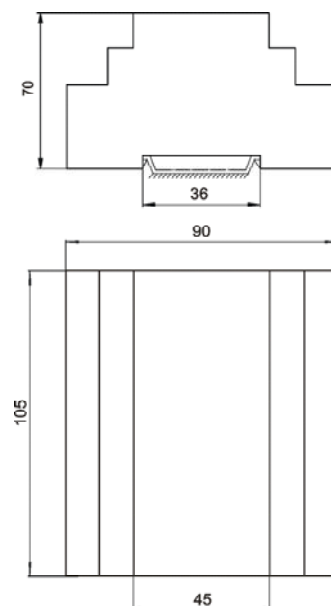


Рис.1 Габаритные и установочные

#### 4. ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ И РАБОТА

- 4.1. Конструктивно БУАВР выполнен в пластмассовом корпусе, предназначенном для монтажа на DIN-рейку. Внутри корпуса расположены 2 печатные платы.
- 4.2. На переднюю панель выведены светодиодные индикаторы, переключатель режимов, переключатели уставок.
- 4.3. Для крепления БУАВР на DIN-рейку используется пластмассовый фиксатор.
- 4.4. Габаритные и установочные размеры БУАВР приведены на рис. 1.
- 4.5. Расположение органов управления и индикации приведено на рис. 2.
- 4.6. Переключение режимов работы производится с помощью 10-позиционного переключателя, находящегося на передней панели, рис.2. Для удобства контроля режимов работы БУАВР при запуске и эксплуатации, предусмотрена светодиодная индикация режимов работы с помощью многоцветного светодиода «Режим работы», рис.2. Описание режимов работы БУАВР и соответствие индикации приведены в таблице 2.

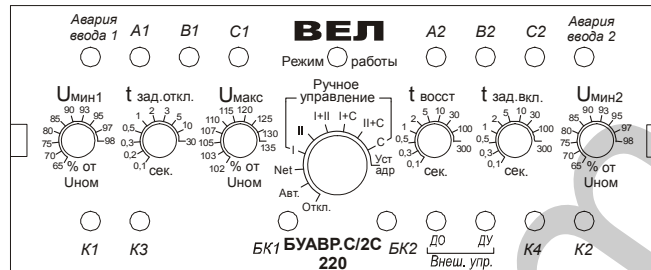


Рис. 2 Расположение органов управления и индикации БУАВР.С

Таблица 2 Описание режимов работы БУАВР и соответствие индикации.

| № режима | Наименование режима | Описание режима                                                   | Состояние индикатора «Режим работы» | Примечание                                              |
|----------|---------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1        | Откл                | Вводы 1 и 2 отключены                                             | Красный                             |                                                         |
| 2        | Автомат             | Автоматический режим работы.                                      | Зеленый                             |                                                         |
| 3        | Откл                | Работа АВР с управлением по локальной сети                        | Желтый                              |                                                         |
| 4        | I                   | Нагрузка 1 постоянно подключена к вводу 1                         | Зеленый мигает                      |                                                         |
| 5        | II                  | Нагрузка 2 постоянно подключена к вводу 2                         | Красный мигает                      |                                                         |
| 6        | I+II                | Нагрузки 1 и 2 постоянно подключены к вводам 1 и 2                | Зеленый, красный попеременно        |                                                         |
| 7        | I+C                 | Нагрузки 1 и 2 постоянно подключены к вводу 1                     | Зеленый, желтый попеременно         |                                                         |
| 8        | II+C                | Нагрузки 1 и 2 постоянно подключены к вводу 2                     | Красный, желтый попеременно         |                                                         |
| 9        | C                   | Постоянно включен секционный выключатель (секционные выключатели) | Желтый мигает                       |                                                         |
| 10       | Откл                | Установка адреса в локальной сети                                 | -                                   |                                                         |
| 11       | Дист. упр.          | Дистанционное управление                                          | -                                   | Включается с помощью входов «Дистанц. управление 1,2,3» |
| 12       | Дист. откл.         | Дистанционное отключение                                          | -                                   | Включается с помощью входов «Дистанц. управление 1,2,3» |

- 4.7. Задание уставок производится с помощью 6 переключателей уставок, расположенных на передней панели. Переключатели имеют оцифрованную шкалу на 10 положений. Назначение переключателей и значения уставок приведены в таблице 3.

Таблица 3 Описание переключателей и значения уставок.

| Наименование уставок | № вводов, для которых применяется уставка | Номера уставок |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------------|-------------------------------------------|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                      |                                           | 1              | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  |
| U мин1, в % от U ном | 1                                         | 65             | 70  | 75  | 80  | 85  | 90  | 93  | 95  | 97  | 98  |
| t зад.откл., в сек.  | 1, 2                                      | 0,1            | 0,2 | 0,3 | 0,5 | 1   | 2   | 3   | 5   | 10  | 30  |
| U макс, в % от U ном | 1, 2                                      | 102            | 103 | 105 | 107 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 |
| t восст., в сек.     | 1, 2                                      | 0,1            | 0,3 | 0,5 | 1   | 2   | 5   | 10  | 30  | 100 | 300 |
| t зад.вкл., в сек.   | 1, 2                                      | 0,1            | 0,3 | 0,5 | 1   | 2   | 5   | 10  | 30  | 100 | 300 |
| U мин2, в % от U ном | 2                                         | 65             | 70  | 75  | 80  | 85  | 90  | 93  | 95  | 97  | 98  |

- 4.8. Для исключения несанкционированного изменения уставок, переключатели уставок закрыты прозрачным защитным стеклом. После настройки уставок БУАВР, стекло можно опломбировать с помощью самоклеющейся пломбировочной бумаги, которая разрушается при попытке вскрыть стекло.
- 4.9. Назначение клемм и перемычек БУАВР указано в таблице 4.

4.10. Примеры схем подключения БУАВР в устройствах АВР, приведены на рис.3, рис.4.

4.11. При первоначальном включении, при напряжении на вводах 1 и 2 в допустимых пределах, блок БУАВР дает команды на включение высоковольтных выключателей Q1 и Q2, рис.3, которые подключают 1 и 2 секции шин к вводам 1 и 2 соответственно. Если в процессе работы параметры напряжения на подключенном вводе в течении определенного времени (времени отключения) оказываются за пределами допустимых значений, блок БУАВР дает команду на отключение соответствующего высоковольтного выключателя. После отключения вводного выключателя, блок БУАВР дает команду на включение секционного выключателя Q3.

4.12. При восстановлении питания на аварийном вводе, блок БУАВР отключает секционный выключатель Q3, после чего включает вводной выключатель, автоматически восстанавливая доаварийный режим работы.

4.13. БУАВР имеет четыре исполнительных выходных реле

4.13.1. Выходное реле K1 – используется для включения выключателя Q1, рис.3, подключающего секцию 1 к вводу 1. Реле K1 имеет 1 нормально разомкнутый выходной контакт, табл.4. При включении реле K1 загорается индикатор «K1».

4.13.2. Выходное реле K2 – используется для включения выключателя Q2, рис.3, подключающего секцию 2 к вводу 2. Реле K2 имеет 1 нормально разомкнутый выходной контакт, табл.4. При включении реле K2 загорается индикатор «K2».

4.13.3. Выходное реле K3 используется для включения секционного выключателя, рис. 3; Реле K3 имеет 1 нормально разомкнутый выходной контакт, табл.4. При включении реле K3 загорается индикатор «K3».

Таблица 4 Назначение клемм и перемычек БУАВР

| Маркировка | Назначение клемм и перемычек                                                    |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1,7        | Контакты управления «Общий» (Равнозначны)                                       |
| 2          | Вход управления «БК 1»                                                          |
| 3          | Вход управления «БК 2»                                                          |
| 4          | Вход дистанционного управления «ДУ1»                                            |
| 5          | Вход дистанционного управления «ДУ2»                                            |
| 6          | Вход дистанционного управления «ДУ3»                                            |
| 8          | Вход «-» внешнего источника оперативного питания                                |
| 9          | Вход «+» источника оперативного питания 12 (24)В                                |
| 10         | Вход «~/+» источника оперативного питания 220В (для исполнения БУАВР.х.х.х.220) |
| 13,14      | Выходные контакты реле K1                                                       |
| 23,24      | Выходные контакты реле K2                                                       |
| 33,34      | Выходные контакты реле K3                                                       |
| N          | Нейтраль                                                                        |
| A 1        | Фаза А 1-го ввода                                                               |
| B1         | Фаза В 1-го ввода                                                               |
| C1         | Фаза С 1-го ввода                                                               |
| A 2        | Фаза А 2-го ввода                                                               |
| B2         | Фаза В 2-го ввода                                                               |
| C2         | Фаза С 2-го ввода                                                               |
| J1         | Выбор модификации БУАВР                                                         |
| J2         | Выбор модификации БУАВР                                                         |
| J3         | Включение функции контроля перекоса фаз                                         |

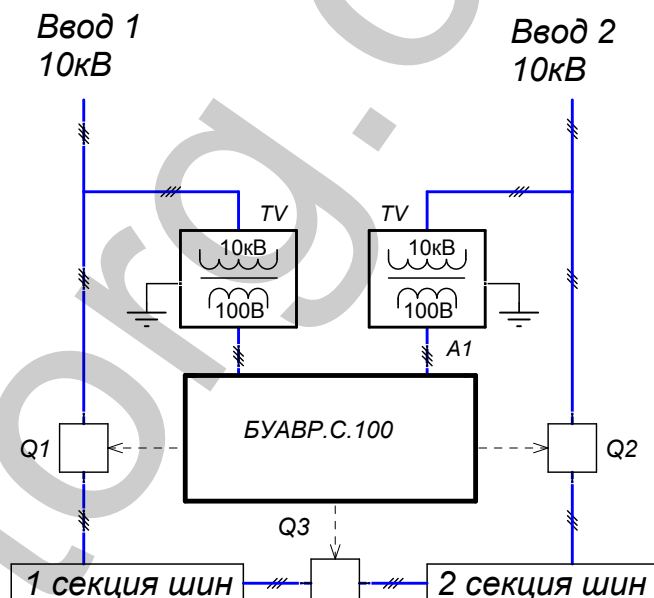


Рис.3 Структурная схема АВР с двумя равнозначными вводами, двумя секциями шин, с секционным выключателем и управлением от БУАВР.С.100 в автоматическом режиме.

|                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цепи высокого напряжения                                                                                                                                        |
| Измерительные трансформаторы с номинальным напряжением первичной обмотки 10000V/3 и вторичной обмоткой 100В ЗНОЛ, ЗНОМ                                          |
| Автоматические выключатели подключающие блок БУАВР 6А, 3п отс.С(В) 6кА                                                                                          |
| Блок управления БУАВР.С.100                                                                                                                                     |
| Промежуточные реле, управляющие выключателями Q1 - Q3 а автоматическом режиме работы 1NO+1NC                                                                    |
| Шинка оперативного тока 220VAC (220VDC, 110VDC)                                                                                                                 |
| Кулачковый переключатель рода работы "Ручной" - "Автоматический" 3 полюса С/О, 2 положения                                                                      |
| Кнопки ручного отключения выключателей Q1 - Q3 1NO+1NC                                                                                                          |
| Кнопки ручного включения выключателей Q1 - Q3 1NO                                                                                                               |
| Контакты промежуточных реле, управляющие выключателями Q1 - Q3 а автоматическом режиме работы                                                                   |
| Цепи взаимной блокировки выключателей Q1 - Q3 Используются вспомогательные контакты положения выключателей Q1 - Q3                                              |
| Цепи, прекращающие действие команды "Включить" - "Отключить" после успешного ее выполнения Используются вспомогательные контакты положения выключателей Q1 - Q3 |

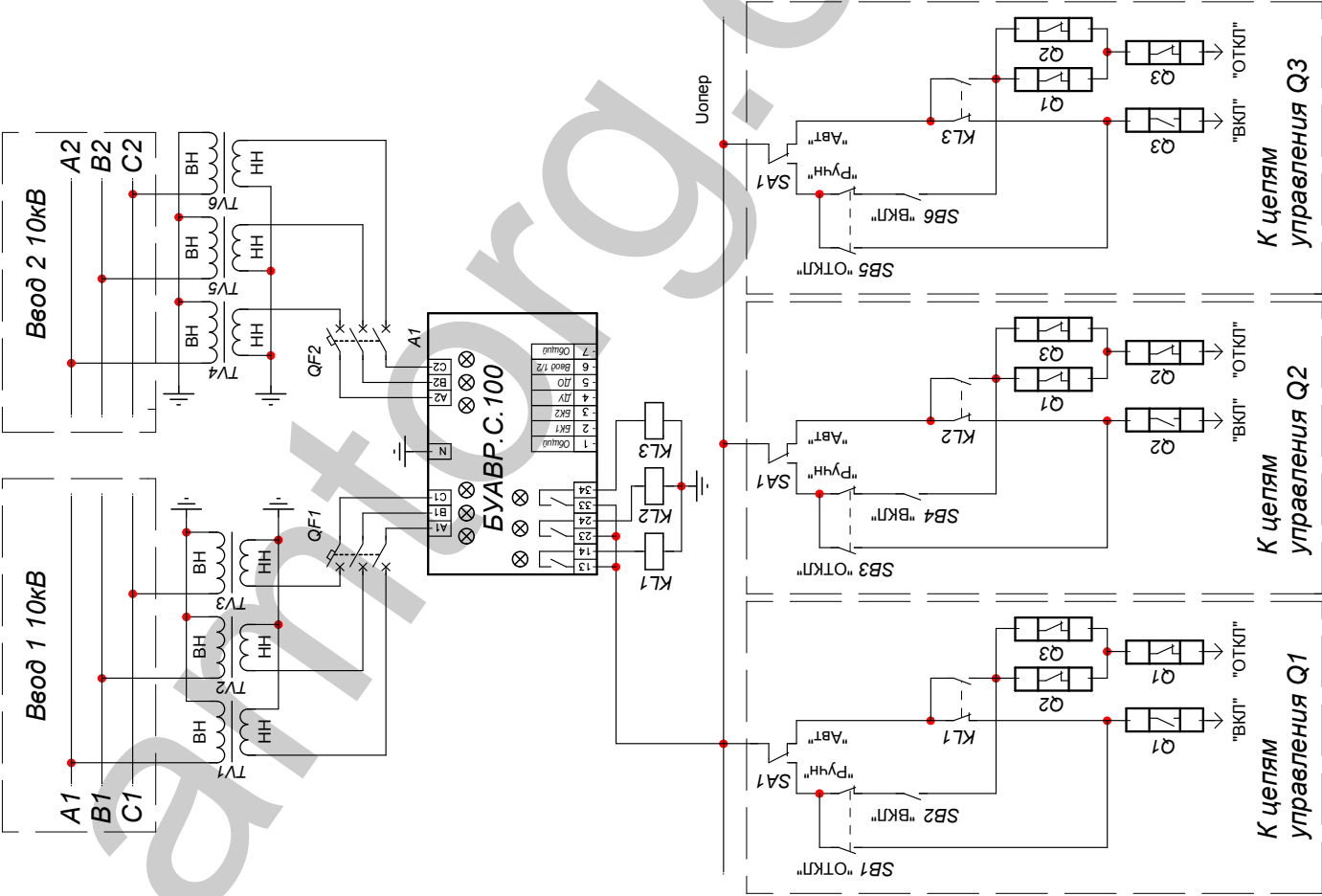


Рис.4 Схема АВР с двумя равнозначными вводами, двумя секциями шин, с секционным выключателем и управлением от БУАВР.С.100 в автоматическом режиме.

4.14. Блок БУАВР.С имеет 5 входов дискретного управления. Управление дискретными входами осуществляется путем замыкания соответствующего входа с одним из двух контактов «Общий» с помощью внешнего «сухого» контакта.

Примечания:

1. Для надежного безаварийного использования дискретных управляющих входов, внешние «сухие» контакты, подключенные к дискретным входам, должны быть гальванически изолированы от других электрических цепей.
2. Длина проводников, соединяющих внешние управляющие контакты с входами дискретного управления блока «БУАВР» не должна превышать 3 метров. В случае, когда расстояние от управляющих контактов до блока БУАВР превышает 3 метра, необходимо использовать экранированный кабель типа МКЭШ. Экран подключить к цепи заземления со стороны блока БУАВР. Если экранированный кабель применить невозможно, то для передачи состояния внешних управляющих контактов используйте промежуточное реле, расположив его вблизи от блока БУАВР.

4.14.1. Дискретные входы «БК1» и «БК2» предназначены для отключения и блокировки от повторного подключения секций 1 и 2, соответственно, при поступлении сигналов от внешних

4.14.2. устройств защиты.

4.14.3. Для использования данной функции необходимо нормально-разомкнутые контакты внешнего устройства защиты, замыкающиеся при срабатывании, подключить к соответствующим входам БУАВР. Состояние выходных реле БУАВР в зависимости от сигналов на входах «БК1» и «БК2» приведено в таблице 5. Данные входы являются входами мгновенного действия, имеют наивысший приоритет исполнения команды и выполняют свои функции во всех режимах ручного, автоматического и дистанционного управления.

О наличии аварии (замыкании входа «БК1» или «БК2» на контакт «Общий») сигнализирует загорание индикатора «БК1» или «БК2» соответственно. Повторное включение «аварийной» нагрузки возможно только после снятия блокировки (размыкания внешних контактов устройства защиты).

Дискретные входы «БК1» и «БК2» можно также использовать для мгновенного дистанционного отключения вводов.

4.14.4. Дискретные входы «ДУ1», «ДУ2» и «ДУ3» используются для управления БУАВР в режиме дистанционного управления. Режим «Дистанционное управление» предназначен для внешнего принудительного подключения нагрузок к необходимому вводу или отключения нагрузок. Подача сигнала на дискретные входы осуществляется замыканием соответствующего входа на контакт «Общий». Описание работы и индикации БУАВР в режиме «Дистанционное управление» приведено в таблице 6. О состоянии исполнительных реле сигнализируют индикаторы К1, К2 и К3.

В режиме дистанционного управления исполнительные реле К1, К2

Таблица 6 Описание работы и индикации БУАВР в режиме дистанционного управления.

и К3 отключаются без задержки. Включение исполнительных реле в этом режиме в соответствии с таблицей 6 производится с задержкой  $t_{\text{зад.вкл.}}$

| Описание режима, модификация БУАВР.С (2С) | Обозначение режима на рисунке 7 | Наличие сигналов на входах управления |      |      | Индикация   |            |
|-------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|------|------|-------------|------------|
|                                           |                                 | ДУ 1                                  | ДУ 2 | ДУ 3 | Дист. откл. | Дист. упр. |
| Автоматический                            | -                               | -                                     | -    | -    | -           | -          |
| Включено К1                               | «I»                             | +                                     | -    | -    | -           | +          |
| Включено К2                               | «II»                            | -                                     | +    | -    | -           | +          |
| Включены К1 и К2                          | «I+II»                          | +                                     | +    | -    | -           | +          |
| Включены К1 и К3                          | «I+C»                           | +                                     | -    | +    | -           | +          |
| Включены К2 и К3                          | «II+C»                          | -                                     | +    | +    | -           | +          |
| Включено К3                               | «C»                             | -                                     | -    | +    | -           | +          |
| Все реле отключены                        | «ОТКЛ.»                         | +                                     | +    | +    | +           | +          |

Примечания:- в режиме дистанционного управления блокирующее действие дискретных входов «БК1» и «БК2», описанное в п.4.13.1., сохраняется;

- для работы БУАВР в режиме дистанционного управления необходимо наличие напряжения величиной (85...230) В на одной из фаз любого ввода, а для исполнений БУАВР.С.100.12/24, БУАВР.С.100.220 – соответствующего оперативного питания.

4.14.5. Схема управления устройством АВР в режиме «ручного управления», при помощи органов управления размещенных на лицевой панели шкафа АВР, приведена на рис.4.

4.15. В БУАВР предусмотрена возможность включения/отключения функции контроля перекоса фаз. При установленной перемычке «J3» функция контроля перекоса фаз включена. При удаленной перемычке «J3» контроль и индикация перекоса фаз не производятся. В состоянии поставки перемычка «J3» установлена и функция контроля перекоса фаз включена. Перемычка «J3» находится на нижней плате БУАВР, и устанавливается со стороны выходных клеммников с помощью пинцета.

Примечание:

При работе АВР на нагрузку, не требующую контроля перекоса фаз (например, однофазные потребители, имеющие большой разброс потребляемой мощности по фазам), для исключения частых срабатываний АВР, функцию контроля перекоса фаз рекомендуется отключить.

4.16. Для удобства контроля состояния вводов при запуске и эксплуатации БУАВР, предусмотрена индикация входных напряжений по каждой фазе:

- по каждой фазе значение входных напряжений соответствует определенному режиму свечения соответствующих светодиодных индикаторов. Соответствие входных напряжений и режима свечения светодиодов приведено в таблице 7
- индикация обратной последовательности фаз производится путем чередования загорания индикаторов на соответствующем вводе (бегущий огонь);
- индикация перекоса фаз производится путем симметричного мигания индикаторов на соответствующем вводе по схеме: ...; А+С; В; А+С; В...

Таблица 7 Соответствие входных напряжений и режима свечения светодиодов

| Значение напряжения в фазе, $U_{\phi}$        | Режим свечения светодиодного индикатора соответствующей фазы |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| $U_{\phi} < 8 \text{ В}$                      | Не горит.                                                    |
| $8 \text{ В} < U_{\phi} < U_{\text{мин}}$     | Мигает с частотой 2 раза в сек.                              |
| $U_{\text{мин}} < U_{\phi} < U_{\text{макс}}$ | Горит непрерывно                                             |
| $U_{\phi} > U_{\text{макс}}$                  | Мигает с частотой 4 раза в сек.                              |

- 4.17. Для подключения к БУАВР внешних электрических цепей используются клеммники.
- 4.18. Для подключения к БУАВР исполнения БУАВР.С.100.12/24 внешнего источника оперативного питания, используется разъем низковольтного питания с гнездом НУ-2. Гнездо НУ-2 с присоединенными соединительными проводами длиной по 1-му метру входят в комплект поставки.
- 4.19. На боковую поверхность БУАВР наклеивается наклейка, указывающая модель, серийный номер и дату изготовления. Эта информация однозначно идентифицирует изделие.

## 5. РАБОТА БЛОКА БУАВР В ПЕРЕХОДНЫХ РЕЖИМАХ, ОПЕРАТИВНОЕ ПИТАНИЕ

- 5.1. Для подстанций, работающих на переменном оперативном токе, при пропадании напряжения на обоих вводах, блок БУАВР, получающий питание от вводов через измерительные трансформаторы, отключается. Одновременно пропадает напряжение на шинке оперативного тока из-за обесточивания ТСН на стороне ВН. Пусковые обмотки промежуточных реле KL1 – KL3 обесточиваются. Собирается цепь отключения высоковольтных выключателей. Но высоковольтные выключатели остаются в «доаварийном» состоянии, так напряжение на шинке опертока отсутствует. При восстановлении вводов, появившееся напряжение опертока воздействует на органы отключения высоковольтных выключателей и они отключаются. Блок БУАВР анализирует состояние восстановившегося ввода, и при условии соответствия параметров напряжения заданным уставкам, включает соответствующий вводной, а затем секционный выключатель.
- 5.2. Для подстанций, работающих на постоянном оперативном токе, рекомендуется использовать модификацию блока БУАВР.С.100.220 с дополнительным входом оперативного питания. В этом случае при пропадании напряжения на обоих вводах, блок БУАВР, получая питание от шинки опертока, выполнит отключение высоковольтных выключателей. При восстановлении вводов, блок БУАВР анализирует состояние восстановившегося ввода, и при условии соответствия параметров напряжения заданным уставкам, включает соответствующий вводной, а затем секционный выключатель.

## 6. ОБОЗНАЧЕНИЕ ПРИ ЗАКАЗЕ

- 6.1. Обозначение БУАВР:

**БУАВР. х. х. х. х. - ТУ У33.2-30972877-001:2005**

группа знаков:

1 2 3 4 5

- 1 – обозначение изделия:  
2 – модификация БУАВР:

**БУАВР;**

**К** - два ввода, одна нагрузка;

**С** - два ввода, две нагрузки, секционный выключатель;

**2С** - два ввода, две нагрузки, два секционных выключателя;

**ЭА** - два ввода, один из вводов электроагрегат, одна нагрузка;

**220, 127, 100, 58;**

- (не установлен), **12/24** - внешнее питание +(7,8...30)В, **220** - внешнее

питание 220В

**ТУ У33.2-30972877-001:2005**

3 – номинальное фазное напряжение:

4 – наличие входа внешнего

источника оперативного питания:

5 – номер технических условий:

- 6.2. В заказе на блок БУАВР должно быть указано: наименование блока, исполнение БУАВР, номинальное фазное напряжение, наличие входа внешнего оперативного питания и величина напряжения внешнего источника оперативного питания.

Пример обозначения БУАВР исполнения С, на номинальное фазное напряжение 100В, с установленным входом внешнего оперативного питания 220В, при заказе: «**Блок БУАВР.С.100.220**»

## 7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

- 7.1. При монтаже и эксплуатации БУАВР должны соблюдаться: "Правила устройства электроустановок", "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" в части, касающейся электроустановок до 1000 В ГОСТ 22261.
- 7.2. По способу защиты человека от поражения электрическим током БУАВР соответствует классу О1 по ГОСТ 12.2.007.0-75.
- 7.3. БУАВР устанавливаются на заземленных металлических конструкциях.
- 7.4. Обслуживание и изменение схемы подключения БУАВР необходимо осуществлять, предварительно обесточив входные цепи с помощью внешнего устройства отключения. Следует иметь в виду, что при наличии питания хотя бы на одном из вводов питания на остальных вводах ввиду наличия паразитных емкостей и сопротивлений также присутствует напряжение, опасное для жизни.

## 8. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ.

- 8.1. БУАВР не требует перед включением в работу специальной настройки и регулировки.
- 8.2. В цепи подключения оперативного питания 220В (вывод 10 блока БУАВР) необходимо установить предохранители на ток 0,1 А 250В. Это позволит защитить входные цепи БУАВР при попадании на вход оперативного питания линейного напряжения 380В. Для установки предохранителей рекомендуется использовать клеммы с держателем предохранителя на DIN-рейку.
- 8.3. В цепях подключения источника оперативного питания 12/24В (выводы 8 и 9 блока БУАВР.х.х.12/24) необходимо установить предохранитель на ток 1 А или автоматический выключатель 1А, 1п отс.С(В) 6кА. Это позволит защитить БУАВР при авариях в цепи 12/24В.
- 8.4. Перед подключением БУАВР необходимо убедиться, что используемые выходы от измерительных трансформаторов и цепи оперативного питания имеют общую «нейтраль» и, при необходимости, соединить указанные «нейтрали» между собой.
- 8.5. Монтаж и обслуживание БУАВР следует вести в обесточенном состоянии.
- 8.6. БУАВР монтируется на DIN-рейку и закрепляется фиксатором, расположенным на основании. Рабочее положение в пространстве — произвольное.
- 8.7. Подключение проводов к клеммам БУАВР производить в соответствии с их назначением, таблица 3.
- 8.8. К каждому контактному зажиму клеммника допускается присоединять два одинаковых медных или алюминиевых провода сечением не более 1 мм<sup>2</sup> и не менее 0,35 мм<sup>2</sup> каждый, общим сечением не более 2,5 мм<sup>2</sup>.
- 8.9. Убедиться в правильном подключении и правильной работе БУАВР по его индикаторам, смотри п.4.16 настоящего Руководства.
- 8.10. В процессе эксплуатации регламентные работы не производятся.

## 9. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ.

- 9.1. Условия хранения должны удовлетворять требованиям условий хранения по ГОСТ 15150 - 69. БУАВР должны храниться в отапливаемых (или охлаждаемых) вентилируемых складах при температуре воздуха от 5 до 40 °С, относительной влажности не более 80% при температуре 25 °С и отсутствии паров, разрушающих материалы и упаковку. БУАВР следует хранить в складах изготовителя (потребителя) на стеллажах в потребительской таре. Допускается хранение в складах в транспортной таре. При этом тара должна быть очищена от пыли и грязи. Размещение упаковок БУАВР в складах должно обеспечивать их свободное

перемещение и доступ к ним. Расстояние между стенами, полом склада и упаковками должно быть не меньше, чем 100 мм. Расстояние между обогревательными приборами складов и упаковками БУАВР должно быть не меньше, чем 0,5 м.

- 9.2. Срок хранения БУАВР до ввода в эксплуатацию в упаковке предприятия-изготовителя не более двух лет при соблюдении условий хранения, указанных выше.
- 9.3. Транспортирование БУАВР в транспортной таре допускается осуществлять любым транспортом с обеспечением защиты от дождя и снега, в том числе:
- прямые перевозки автомобильным транспортом на расстояние до 1000 км по дорогам с асфальтовым и бетонным покрытием (дороги первой категории) без ограничения скорости или со скоростью до 40 км/час на расстояние до 250 км по каменным и грунтовым дорогам (дороги второй и третьей категории);
  - смешанные перевозки железнодорожным, воздушным (в отопляемых герметизированных отсеках), речным видами транспорта, в соединении их между собой и автомобильным транспортом, морские перевозки. Виды отправок при железнодорожных перевозках - мелкие малотоннажные, среднетоннажные. Транспортирование в пакетиrowанном виде – по чертежам предприятия-изготовителя.
- При транспортировании должны выполняться правила, установленные в действующих нормативных документах.
- 9.4. Условия транспортирования должны удовлетворять требованиям:
- по действию механических факторов - группе С в соответствии с ГОСТ 23216 - 78;
  - по действию климатических факторов - условиям хранения 5 в соответствии с ГОСТ 15150 - 69.

## 10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

- 10.1. БУАВР при выпуске с предприятия подвергается приемо-сдаточным испытаниям.
- 10.2. Установка, проверка и замена БУАВР в процессе эксплуатации должны производиться специально обученным для этих целей согласно п. 1.1.14 ПУЭ квалифицированным персоналом.
- 10.3. Профилактическую проверку БУАВР производить не реже одного раза в год. Для этого необходимо, отключив БУАВР от цепей находящихся под напряжением, очистить его корпус и контакты от пыли и грязи, проверить качество крепления проводов. Винты клеммников и наконечники проводов должны быть зажаты, провода не должны иметь поврежденной изоляции.
- 10.4. Ремонт БУАВР производится предприятием - изготовителем или его официальными представителями.
- 10.5. В варианте исполнения БУАВР с подключением к локальной сети, один раз в 5 лет необходимо производить замену батареи CR2032, предназначенной для питания встроенных часов реального времени. Для этой цели необходимо снять верхнюю часть корпуса, освободив с помощью тонкой отвертки замки, находящиеся на боковых стенках корпуса. Заменить использованную батарею, находящуюся в держателе, размещенном на нижней стороне верхней платы.

## 11. ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

- 11.1. Блок БУАВР не работает, ни один индикатор не светится :
- проверить наличие напряжения на клеммах подключения фаз и, в варианте БУАВР с оперативным питанием, на клемме подключения оперативного питания.
- 11.2. Светодиоды, индицирующие напряжение на фазных входах, не горят или мигают. Горит индикатор «Авария ввода».
- 11.2.1. Светодиод, индицирующий напряжение на фазном входе не горит.
- Напряжение на данном входе менее 8В. Проверить тестером величину напряжения, устранить неисправность в подводящей цепи.
- 11.2.2. Светодиод, индицирующий напряжение на фазном входе мигает с частотой 2 раза в сек.
- Напряжение на данном входе меньше уставки по Умин. Проверить тестером величину напряжения. При необходимости, изменить уставку по Умин. на соответствующем вводе. Уставки по Умин. задаются для 1 и 2 вводов отдельно, см. Рис.2.
- 11.2.3. Светодиод, индицирующий напряжение на фазном входе мигает с частотой 4 раза в сек.
- Напряжение на данном входе превышает уставку по Умакс. Проверить тестером величину напряжения. При необходимости, изменить уставку по Умакс. Уставка по Умакс. задается одним переключателем для 1 и 2 вводов, см. Рис.2.
- 11.2.4. Светодиоды индицирующие напряжение на одном из вводов, мигают в виде «бегущего огня».
- Напряжение на данном вводе имеет обратную последовательность фаз. Необходимо поменять местами фазы А и В на данном вводе.
- 11.2.5. Светодиоды индицирующие напряжение на одном из вводов, мигают симметрично, в последовательности: А+С; В; А+С; В...
- Напряжение на данном вводе имеет перекося. Проверить тестером величину напряжения в фазах аварийного ввода. При необходимости, отключить контроль перекося фаз, см. п. 4.15 или изменить уставку по Умин. и Умакс. на соответствующем вводе, см. Рис.2.
- 11.3. Блок БУАВР не обеспечивает нормальную работу в одном из режимов:
- проверить качество крепления проводов;
  - проверить правильность установки перемычек J1, J2, J3;
  - проверить правильность установки переключателей режима и уставок.