

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



**BU/TEL**  
**BP/TEL**

**ВВ/TEL**



**БЛОК УПРАВЛЕНИЯ**  
**БЛОК ПИТАНИЯ**

## Содержание

### Блок Питания ВР/TEL-220-02А ИТЕА.436535.007 РЭ

|                                                  |           |
|--------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Описание и работа БП</b>                   | <b>5</b>  |
| 1.1 Назначение БП                                | 5         |
| 1.2 Технические характеристики                   | 5         |
| 1.3 Устройство и работа                          | 7         |
| 1.4 Комплектность                                | 9         |
| 1.5 Маркировка и пломбирование                   | 9         |
| 1.6 Упаковка                                     | 9         |
| <b>2. Использование по назначению</b>            | <b>9</b>  |
| 2.1 Эксплуатационные ограничения                 | 9         |
| 2.2 Подготовка БП к использованию                | 10        |
| 2.3 Использование БП                             | 10        |
| 2.4 Возможные неисправности и пути их устранения | 11        |
| <b>3. Техническое обслуживание</b>               | <b>11</b> |
| 3.1 Общие указания                               | 11        |
| 3.2 Меры безопасности                            | 11        |
| 3.3 Порядок технического обслуживания БП         | 11        |
| <b>4. Текущий ремонт</b>                         | <b>12</b> |
| <b>5. Транспортирование и хранение</b>           | <b>12</b> |
| <b>6. Утилизация</b>                             | <b>12</b> |
| <b>7. Гарантии изготовителя</b>                  | <b>13</b> |
| <b>Лист регистрации</b>                          | <b>14</b> |

### Блок управления ВУ/TEL-220-05А для вакуумных выключателей серии ВВ/TEL-10 ИТЕА 468332.021РЭ

|                                                    |           |
|----------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Описание и работа БУ</b>                     | <b>17</b> |
| 1.1 Назначение БУ                                  | 17        |
| 1.2 Технические характеристики                     | 17        |
| 1.3 Устройство и работа                            | 18        |
| 1.4 Комплектность                                  | 22        |
| 1.5 Маркировка и пломбирование                     | 23        |
| 1.6 Упаковка.                                      | 23        |
| <b>2. Использование по назначению</b>              | <b>23</b> |
| 2.1 Эксплуатационные ограничения                   | 23        |
| 2.2 Подготовка БУ к использованию                  | 24        |
| 2.3 Использование БУ                               | 24        |
| 2.4 Возможные неисправности и методы их устранения | 29        |

|           |                                                  |           |
|-----------|--------------------------------------------------|-----------|
| <b>3.</b> | <b>Техническое обслуживание и текущий ремонт</b> | <b>29</b> |
| 3.1.      | Общие сведения                                   | 29        |
| 3.2.      | Меры безопасности                                | 29        |
| 3.3.      | Порядок технического обслуживания                | 29        |
| 3.4.      | Ремонт                                           | 29        |
| <b>4.</b> | <b>Транспортирование и хранение</b>              | <b>30</b> |
| <b>5.</b> | <b>Утилизация</b>                                | <b>30</b> |
| <b>6.</b> | <b>Гарантии изготовителя</b>                     | <b>30</b> |
|           | <b>Лист регистрации</b>                          | <b>31</b> |

#### Перечень приложений:

|                      |                                                                                                                                            |           |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Приложение 1</b>  | Внешний вид лицевой панели блока ВР/TEL-220-02А                                                                                            | <b>32</b> |
| <b>Приложение 2</b>  | Габаритные и установочные размеры блока ВР/TEL-220-05А                                                                                     | <b>33</b> |
| <b>Приложение 3</b>  | Схема подключения блока питания ВР/TEL-220-02А и блока управления ВU/TEL-220-05А                                                           | <b>34</b> |
| <b>Приложение 4</b>  | Указания по применению соединителя WAGO                                                                                                    | <b>35</b> |
| <b>Приложение 5</b>  | Внешний вид лицевой панели блока ВU/TEL-220-05А                                                                                            | <b>36</b> |
| <b>Приложение 6</b>  | Габаритные и установочные размеры блока ВU/TEL-220-05А                                                                                     | <b>37</b> |
| <b>Приложение 7</b>  | Чертеж крепежной планки                                                                                                                    | <b>38</b> |
| <b>Приложение 8</b>  | Платы размножения сигналов PR/TEL-220-01                                                                                                   | <b>39</b> |
| <b>Приложение 9</b>  | Пример применения платы PR/TEL-220-01 совместно с ВU/TEL-220-05А в схеме на переменном оперативном токе                                    | <b>40</b> |
| <b>Приложение 10</b> | Плата размножения сигналов PR/TEL-220-03 и PR/TEL-220-03А                                                                                  | <b>41</b> |
| <b>Приложение 11</b> | Схема управления выключателем ВВ/TEL на переменном токе (вариант 1)                                                                        | <b>42</b> |
| <b>Приложение 12</b> | Схема управления выключателем ВВ/TEL на переменном токе (вариант 2)                                                                        | <b>43</b> |
| <b>Приложение 13</b> | Схема управления выключателем ВВ/TEL на выпрямленном и постоянном токе                                                                     | <b>44</b> |
| <b>Приложение 14</b> | Схема управления выключателем ВВ/TEL на выпрямленном и постоянном токе, применяемая в случае дистанционного управления с удаленного пульта | <b>45</b> |
| <b>Приложение 15</b> | Схема питания ВР/TEL от источников выпрямленного оперативного тока БПНС-2У3 и БПТ-1002У4                                                   | <b>46</b> |
| <b>Приложение 16</b> | Схема питания ВР/TEL от источников выпрямленного оперативного тока УПНС-У3 и БПТ-1002У4                                                    | <b>47</b> |
| <b>Приложение 17</b> | Схема питания ВР/TEL от источников выпрямленного оперативного тока БПН 1002 и БПТ 1002                                                     | <b>48</b> |

## Блок питания ВР/ТЕL-220-02А



**ВНИМАНИЕ !!!****КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ СОЕДИНЯТЬ ПЕРВИЧНЫЕ ЦЕПИ ПИТАНИЯ (контакты 14,15) СО ВТОРИЧНЫМИ ЦЕПЯМИ (контакты 5,6 и 8,9) БЛОКА ПИТАНИЯ.**

Блок питания не имеет гальванической развязки между первичными цепями питания (контакты 14,15), цепями вспомогательного источника (контакты 11,12) и выходом "230 В" (контакты 5,6 и 8,9).

Замыкание на "землю" выходных цепей блока питания (контакты 5,6 и 8,9), а также цепей управления ВU/TEL-220-05А, цепей обмоток электромагнитов ВВ/TEL, может привести к перегоранию плавкой вставки предохранителя.

Блок питания не предназначен для длительной работы от вспомогательного источника. Продолжительность работы блока в этом режиме не должна превышать 10...15 мин.

Внутри блока находятся элементы длительное время находящиеся под высоким напряжением (230В). При монтаже или другом обслуживании блока необходимо разрядить накопительные конденсаторы (общая емкость батареи примерно 5000 мкФ) и убедиться в отсутствии опасного для жизни напряжения.

Для разрядки конденсаторной батареи необходимо подсоединить к контактам 5,6 и 8,9 резистор номиналом не менее 300 Ом, мощностью не менее 5 Вт.

Не допускается разряжать конденсаторы на короткое замыкание.

## 1. Описание и работа БП

### 1.1 Назначение БП

Блок питания ВР/TEL-220-02А (далее по тексту - БП) предназначен для обеспечения электропитанием в схемах на постоянном, переменном и выпрямленном оперативном токе блока управления ВU/TEL-220-05А. БП формирует выходное постоянное напряжение номиналь-

ным значением 230В при работе в широком диапазоне входных напряжений питания постоянного (выпрямленного) и переменного тока. БП содержит накопитель энергии - батарею конденсаторов, которая обеспечивает гарантированное включение выключателя постоянной порцией энергии.

### 1.2 Технические характеристики<sup>1)</sup>

|                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1.2.1 Номинальные напряжения питания БП:<br>а) постоянное, В<br>б) переменное, В                                                                                                                                                                     | = 220<br>~ 220       |
| 1.2.2 Диапазон допустимых напряжений питания БП:<br>а) постоянное, В<br>б) переменное, В                                                                                                                                                             | 75...300<br>75...260 |
| 1.2.3 Напряжение отключения БП (амплитудное значение), В, не менее с последующим восстановлением работы                                                                                                                                              | 440                  |
| 1.2.4 Мощность, потребляемая БП по цепи питания (см. рис.2):<br>а) в режиме установления выходного напряжения, ВА, не более<br>б) в установившемся режиме, ВА, не более                                                                              | 120<br>35            |
| 1.2.5 Диапазон напряжений питания от вспомогательного источника, В                                                                                                                                                                                   | =12...24             |
| 1.2.6 Мощность, потребляемая БП от вспомогательного источника, ВА, не более                                                                                                                                                                          | 25                   |
| 1.2.7 Допустимое сопротивление нагрузки БП:<br>а) при питании от сети 220 В, кОм, не менее<br>б) при питании от вспомогательного источника, кОм, не менее                                                                                            | 3<br>15              |
| 1.2.8 Выходное напряжение БП, В                                                                                                                                                                                                                      | 230±10               |
| 1.2.9 Время установления выходного напряжения от момента подачи напряжения питания (при соблюдении нагрузочной способности БП, см. рис.1):<br>а) при питании от сети 220 В, с, не более<br>б) при питании от вспомогательного источника, с, не более | 4<br>50              |
| 1.2.10 Периодичность включения вакуумного выключателя ВВ/TEL-10-Х/1000, при совместной работе БП с блоком управления ВU/TEL-220-0,5А (см. рис.1), не менее, с                                                                                        | 3,0                  |
| 1.2.11 Ток короткого замыкания выхода (при разряженной конденсаторной батарее), А, не более                                                                                                                                                          | 0,5                  |
| 1.2.12 Уровни срабатывания реле сигнализации превышения/понижения выходного напряжения:<br>а) уровень превышения выходного напряжения, В<br>б) уровень понижения выходного напряжения, В                                                             | 265±15<br>205±10     |
| 1.2.13 Задержка срабатывания реле сигнализации превышения/понижения выходного напряжения:<br>а) при превышении уровня выходного напряжения, мс, не более<br>б) при понижении уровня выходного напряжения, мс, не менее                               | 10<br>5              |

<sup>1)</sup> Электрические параметры БП приведены для нормальных условий окружающей среды, и номинальных значений напряжения питания.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1.2.14 Коммутационные параметры контактов реле сигнализации превышения/понижения выходного напряжения:<br>а) максимальный коммутируемый контактами реле постоянный ток при напряжении 250 В и $\tau=1$ мс, А, не более<br>б) максимальный коммутируемый контактами реле переменный ток при напряжении 250 В $\cos \varphi=0.3$ , А, не более | 0,12<br>2    |
| 1.2.15 Показатели надежности БП:<br>а) средняя наработка на отказ при вероятности безотказной работы 0,96, часов, не менее<br>б) средний срок службы до списания, лет, не менее                                                                                                                                                              | 100000<br>25 |
| 1.2.16 Масса блока, кг, не более                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2            |
| 1.2.17 Габариты блока, мм, не более                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 180×132×61   |

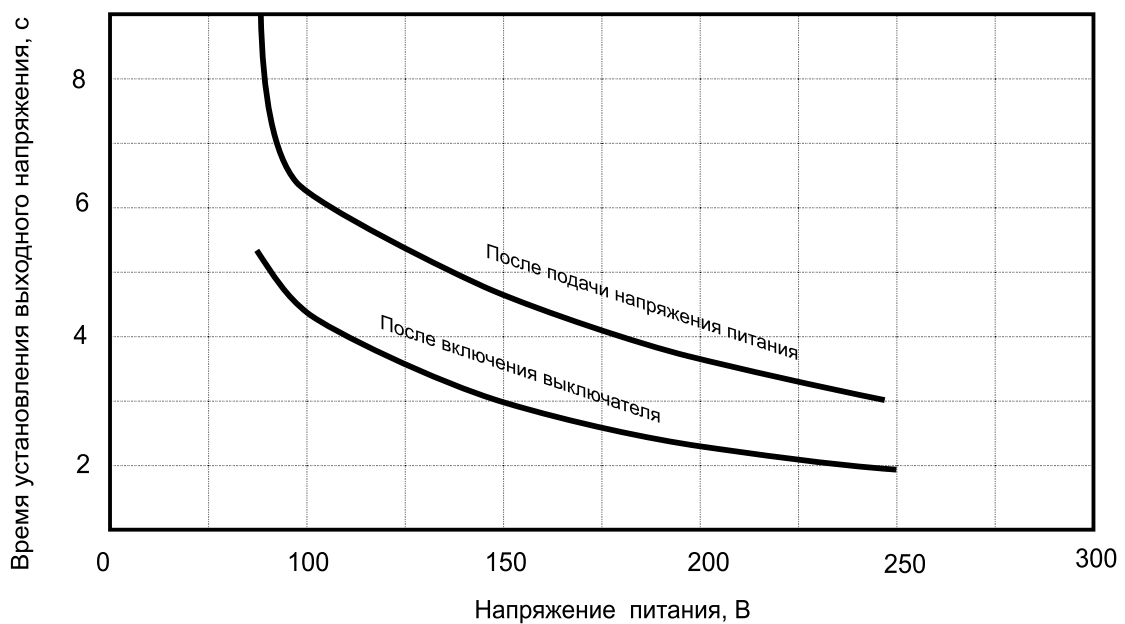


Рисунок 1. Зависимость максимального времени установления выходного напряжения от напряжения питания

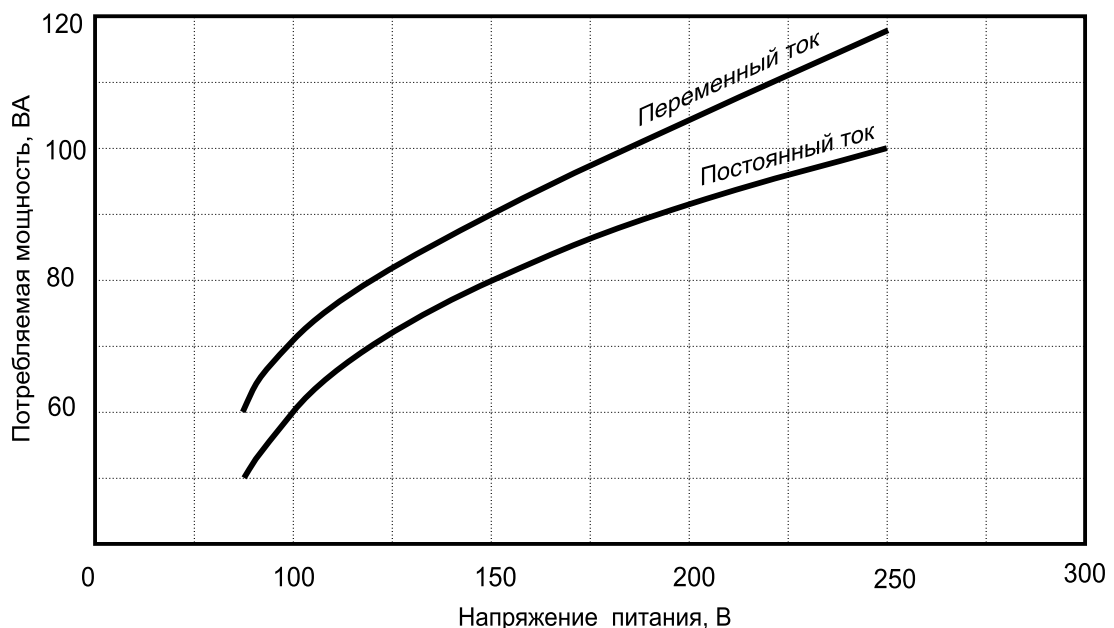


Рисунок 2. Зависимость максимальной потребляемой БП мощности (в режиме установления выходного напряжения) от напряжения питания

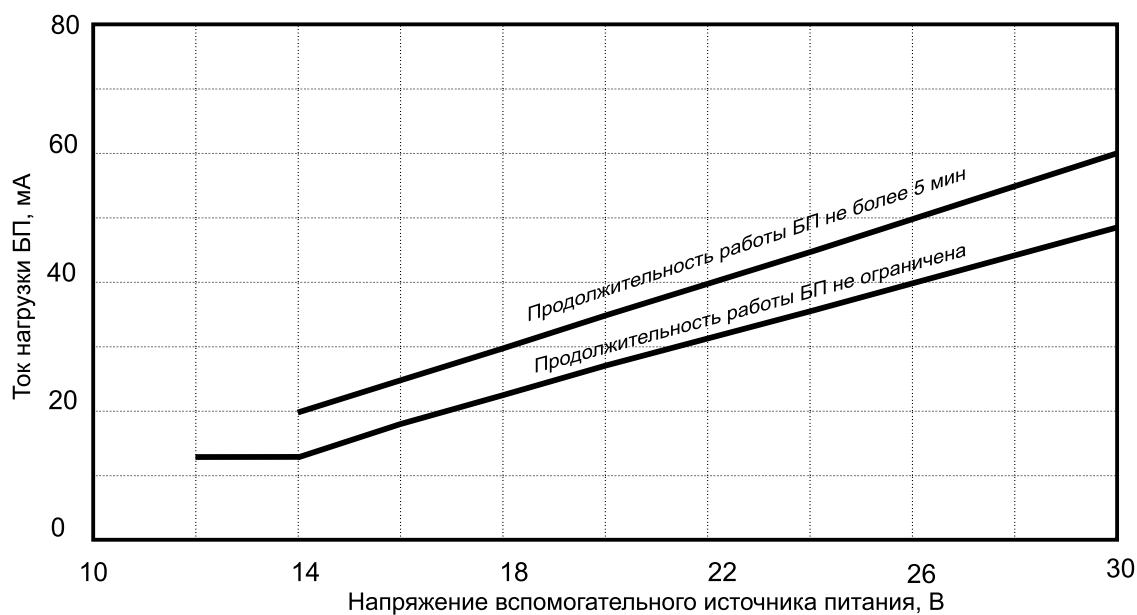


Рисунок 3. Зависимость тока нагрузки Блока от напряжения вспомогательного источника

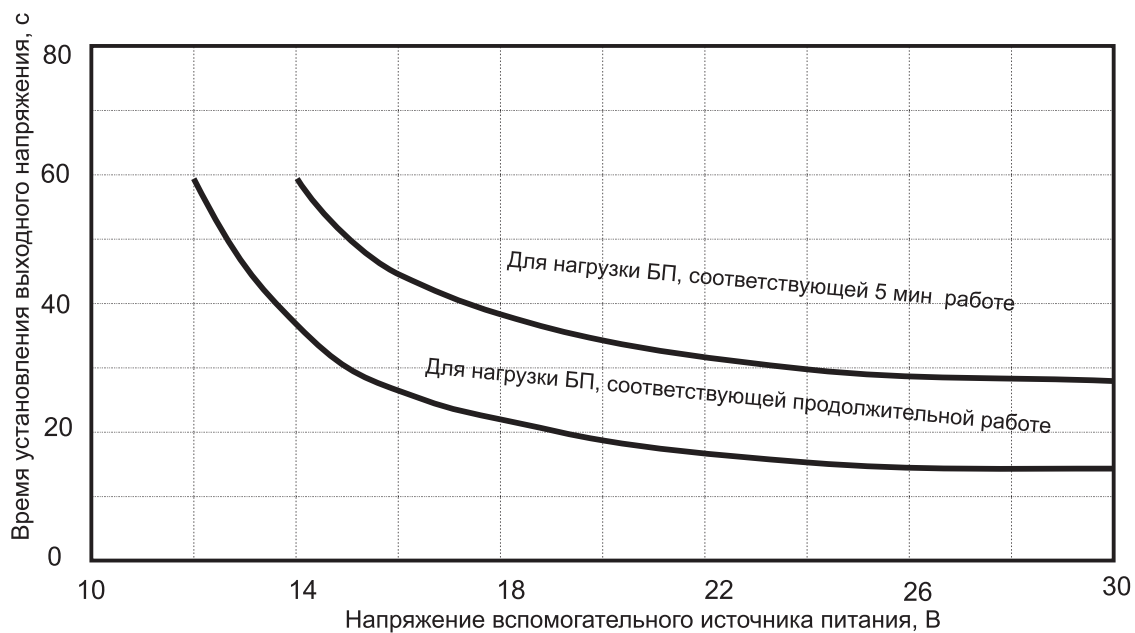


Рисунок 4. Зависимость времени установления выходного напряжения от напряжения вспомогательного источника

### 1.3 Устройство и работа

1.3.1 БП конструктивно выполнен в закрытом пластмассовом корпусе (см. Приложение 1,2).

Все элементы электрической принципиальной схемы смонтированы на одной печатной плате. Плата жестко закреплена внутри корпуса БП.

На лицевой поверхности БП размещены:

- а) световой (красный) индикатор "СЕТЬ", сигнализирующий о наличии напряжения питания;
- г) световой (зеленый) индикатор "ГОТОВ", сиг-

нализирующий о достижении выходным напряжением уровня 230 В.

На боковой поверхности находится разъем WAGO для подключения БП к внешним цепям:

- а) к цепи питания (контакты 14, 15);
- б) к вспомогательному источнику (контакты 11, 12);
- в) к блоку управления ВU/TEL-220-05А (контакты 5, 6, 8, 9);
- г) к цепям контроля выходного напряжения (16,17, 18).





Питание инвертора от вспомогательного источника 12...24 В (контакты 11,12) происходит через диод D19, а контроллера управления по цепи D6, R5. Процесс преобразования напряжения остается таким же, как при питании от сети 220 В.

1.3.4 Компаратор напряжения предназначен для контроля нижнего и верхнего допустимых уровней выходного напряжения. Компаратор

управляет реле сигнализации превышения/понижения напряжения таким образом, что когда выходное напряжение БП находится вне рабочего диапазона - обмотка реле KV1 обесточена (контакты 16,18 замкнуты, а 17,18 разомкнуты), когда напряжение в норме - контакты 17,18 замкнуты, а 16,18 разомкнуты.

#### 1.4 Комплектность

В комплект поставки БП входит следующее:

| Обозначение        | Наименование                | Количество, шт. |
|--------------------|-----------------------------|-----------------|
| ИТЕА.433565.005    | Блок питания ВР/TEL-220-02А | 1               |
| ИТЕА.433565.005 РЭ | Руководство по эксплуатации | 1               |
| ИТЕА.433565.005 ПС | Паспорт                     | 1               |
| F4АН250V           | Плавкая вставка             | 1               |

#### 1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Маркировка наносится на корпус БП а и содержит:

- а) товарный знак предприятия изготовителя;
- б) наименование изделия;
- в) нумерацию контактов разъемов;
- г) порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;

После проведения приемо-сдаточных испытаний БП пломбируется.

#### 1.6 Упаковка

Каждый БП вместе с комплектом поставки упаковывается в картонную коробку. На коробку наносится маркировка, следующего содержания:

- а) товарный знак предприятия изготовителя;
- б) наименование изделия;
- г) порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя.

## 2. Использование по назначению

БП является прибором стационарного применения. В процессе эксплуатации БП должен быть надежно зафиксирован, ориентация БП в пространстве не влияет на его работу, однако предпочтительным является вертикальное расположение БП.

#### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 БП не имеет гальванической развязки между первичными цепями питания (контакты 14,15), цепями вспомогательного источника (контакты 11,12) и выходом "230 В" (контакты 5,6 и 8,9).

2.1.2 Замыкание на "землю" выходных цепей БП (контакты 5,6 и 8,9), а также цепей управления ВU/TEL-220-05А, цепей обмоток электромагнитов ВВ/TEL, может привести к перегоранию предохранителя.

2.1.3 Максимально допустимое, амплитудное значение напряжения питания не должно превышать 495 В в течении одной минуты.

2.1.4 БП не предназначен для длительной работы от вспомогательного источника питания. Продолжительность работы БП в этом режиме не должна превышать 10...15 мин.

2.1.5 Не допускается при совместной работе с БП управления ВU/TEL-220-05А производить включение вакуумного выключателя чаще, чем один раз в 3 с, после десяти включений с таким темпом необходимо делать паузу не менее 2 минут.

2.1.6 Электрическая прочность изоляции Блока соответствует требованиям ГОСТ Р 50514-93 (МЭК 255-5-77) и имеет следующие параметры:

|                                              |                   |
|----------------------------------------------|-------------------|
| а) Электропрочность изоляции в течение 1 мин | 2 кВ, 50 Гц       |
| б) Импульсная электропрочность изоляции      | 5 кВ (1.2/50 мкс) |

2.1.7 По стойкости к воздействиям климатических факторов внешней среды БП соответствует исполнению У, категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89.

Нормальная работа БП обеспечивается при следующих условиях эксплуатации:

- а) наибольшая высота над уровнем моря до 1000м;
- б) верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха 55°C;
- в) нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха минус 40°C;
- г) верхнее значение относительной влажности воздуха 98% при 25°C.

2.1.8 Степень защиты БП оболочкой (корпусом) соответствует категории IP40 по ГОСТ 14254-80. БП должен применяться во взрывобезопасных средах, не содержащих токопроводящей пыли в концентрациях, ухудшающих параметры БП. Содержание коррозионно-активных агентов должно соответствовать ГОСТ 15150-69 для атмосферы типа II.

2.1.9 По стойкости к воздействию внешних механических факторов БП соответствует группе исполнения М7 по ГОСТ 17516.1-90. При этом БП сохраняет работоспособность при воздействии синусоидальной вибрации в диапазоне частот (0,5-100) Гц с максимальной амплитудой ускорения 10м/с<sup>2</sup> (1 g).

## 2.2 Подготовка БП к использованию

2.2.1 Необходимо произвести подключение БП к электрическим цепям согласно схеме подключения, приведенной в Приложении 3. Подсоединение проводников к разъему (WAGO) необходимо выполнять по инструкции, приведенной в Приложении 4.

2.2.2 При работе от сети переменного тока в цепь питания БП необходимо устанавливать развязывающий трансформатор ОСМ-1-0.063 XXX/220 на первичное напряжение 380, 220, 100

В или любой другой, удовлетворяющий следующим требованиям:

- а) мощность трансформатора должна быть, не менее, 63 ВА;
- б) электрическая изоляция - должна выдерживать испытательное напряжение 2 кВ частотой 50 Гц в течении 1 мин между первичной и вторичной обмотками.

2.2.3 Для крепления БП предприятие-изготовитель поставляет пластмассовую крепежную планку ИТЕА.741122.012. Габаритные и установочные размеры планки приведены в приложении 7.

## 2.3 Использование БП

При эксплуатации БП рекомендуется не реже одного раза в три- пять лет производить осмотр и при необходимости проверку работоспособности БП.

2.3.1 Проверка работоспособности:

- Подать напряжение питания на БП.
- Индикатор "СЕТЬ" должен светиться красным цветом.
- Через 4 с (не более) должен засветиться индикатор "ГОТОВ", зеленым цветом.
- Контакты 17,18 реле контроля превышения/понижения выходного напряжения должны замкнуться, а - 16,18 разомкнуться.
- Выходное напряжение при этом должно быть 230±10 В.
- Произвести включение вакуумного выключателя.
- Контакты реле контроля не должны изменить своего состояния.
- Индикатор "ГОТОВ" должен погаснуть и засветиться вновь через 3 с (не более).
- При питании от вспомогательного источника индикатор "СЕТЬ" не светится, а индикатор "ГОТОВ" должен засветиться через 50 с (не более).

2.3.2 Проверка электрической прочности изоляции БП.

Проверка электрической прочности изоляции производится переменным (50 Гц) синусоидальным напряжением 2000 В в "холодном" состоянии БП. Перед проведением проверки необходи-

мо соединить вместе все контакты разъема (закоротить), а блок закрепить на металлической панели (штатным образом). Испытательное напряжение прикладывается между контактами разъема и металлической панелью, продолжительность проверки не должна превышать 1 мин.

## 2.4 Возможные неисправности и пути их устранения

| Внешние признаки неисправности                                                                                          | Возможные причины неисправности                                  | Способы устранения                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| На контактах 5,6 и 8,9 отсутствует напряжение 230В,                                                                     | а) Перегрузка по выходу.                                         | Устранить перегрузку.                                            |
| светодиод СЕТЬ светится, контакты 16,17 разомкнуты.                                                                     | б) Трансформатор гальванической развязки не отвечает требованиям | Заменить трансформатор                                           |
| Индикатор ГОТОВ не светится, на выходе Блока присутствует напряжение 230 В.                                             | Отказ индикатора ГОТОВ                                           | БП работоспособен, рекомендуется его заменить при проведении ППР |
| Индикатор СЕТЬ не светится, на входе БП присутствует напряжение питания, на выходе Блока отсутствует напряжение.        | Перегорела плавкая вставка предохранителя                        | Произвести замену плавкой вставки                                |
| Индикатор СЕТЬ не светится, на входе БП присутствует напряжение питания, на выходе Блока присутствует напряжение 230 В. | Отказ индикатора СЕТЬ                                            | БП работоспособен, рекомендуется его заменить при проведении ППР |

## 3. Техническое обслуживание

### 3.1 Общие указания

Персонал, обслуживающий БП должен быть ознакомлен с настоящим руководством по эксплуатации, а также руководством по эксплуатации вакуумных выключателей ТШАГ 674152.003РЭ изм.1 и руководствами по эксплуатации применяемых устройств управления. При монтаже, осмотрах и эксплуатации руководствоваться "Правилами техники безопасности при эксплуатации установок потребителей" и "Правилами устройства электроустановок".

### 3.2 Меры безопасности

**ВНУТРИ БП НАХОДЯТСЯ ЭЛЕМЕНТЫ ДЛИТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ НАХОДЯЩИЕСЯ ПОД ВЫСОКИМ НАПРЯЖЕНИЕМ (230В). ПРИ МОНТАЖЕ ИЛИ ДРУГОМ ОБСЛУЖИВАНИИ БП НЕОБХОДИМО РАЗРЯДИТЬ**

**КОНДЕНСАТОРЫ (ОБЩАЯ ЕМКОСТЬ БАТАРЕИ ПРИМЕРНО 5000 МКФ) И УБЕДИТЬСЯ В ОТСУТСТВИИ ОПАСНОГО ДЛЯ ЖИЗНИ НАПРЯЖЕНИЯ.**

Для разрядки конденсаторной батареи необходимо подсоединить к контактам 5,6 и 8,9 резистор номиналом не менее 300 Ом, мощностью не менее 5 Вт.

**НЕ ДОПУСКАЕТСЯ РАЗРЯЖАТЬ КОНДЕНСАТОРЫ НА КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ.**

### 3.3 Порядок технического обслуживания БП

БП не требует специального технического обслуживания.

Рекомендуется периодически осуществлять внешний осмотр состояния корпуса БП а и изоляции подсоединенных к нему проводников.

## 4. Текущий ремонт

4.1.1 БП не подлежит ремонту в эксплуатационных условиях, за исключением замены плавкой вставки предохранителя. При выходе Блока из строя в течении гарантийного срока, он подлежит бесплатной замене предприятием изготовителем или его официальным представителем на другой исправный Блок.

4.1.2 Замена плавкой вставки предохранителя  
Для замены необходимо:

- вынуть головку держателя плавкой вставки путем нажатия на нее и поворота против часовой стрелки;
- заменить плавкую вставку;
- вставить головку держателя путем нажатия на нее и поворота по часовой стрелке до упора.

### **ВНИМАНИЕ! ЗАМЕНУ ПЛАВКОЙ ВСТАВКИ ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ТОЛЬКО ПРИ СНЯТОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ!**

Защита БП гарантируется только при использовании плавкой вставки, поставляемой в комплекте с БП, либо при использовании вставок с керамическим корпусом и следующими характеристиками:

- коммутируемое напряжение 250 В;
- номинальный ток 4 А;
- времятоковая характеристика "Fast" (F);
- максимальный коммутируемый ток не менее 1500 А.

## 5. Транспортирование и хранение

5.1 БП в упаковке для транспортирования выдерживают воздействие относительной влажности 80 % при температуре 15 °С.

5.2 БП в упаковке для транспортирования выдерживают воздействие температуры окружающего воздуха от -50 до +55 °С.

5.3 БП в упаковке для транспортирования выдерживают без механических повреждений механические воздействия с ускорением

30м/с<sup>2</sup> при частоте ударов от 10 до 120 ударов в минуту в течение 2 ч или 15000 ударов с тем же ускорением.

5.4 Расстановка и крепление в транспортных средствах картонных коробок с Блоками должно обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность смещения коробок, их удары друг о друга, а также о стенки транспортных средств.

## 6. Утилизация

БП не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока службы и не требует специальной утилизации.

## 7. Гарантии изготовителя

7.1 Гарантийный срок эксплуатации БП установлен 7 лет со дня производства.

7.2 Гарантийные обязательства прекращаются :

а) при истечении гарантийного срока хранения, если БП не введен в эксплуатацию до его истечения;

б) при истечении гарантийного срока эксплуатации;

в) при нарушении целостности пломбировки;

г) при нарушении правил эксплуатации;

д) при нарушении условий или правил хранения, транспортирования.

Для гарантийного ремонта (замены) необходимо направить в адрес предприятия -изготовителя БП и акт рекламации, оформленный в соответствии с требованиями паспорта ИТЕА.433565.005 ПС.

После истечения гарантийного срока производитель устраняет выявленные дефекты за счет заказчика.



## Блок управления ВU/TEL-220-05А для вакуумных выключателей серии ВВ/TEL





**ВНИМАНИЕ!**

**ДО ИЗУЧЕНИЯ РУКОВОДСТВА БУ НЕ ПОДКЛЮЧАТЬ!  
ПИТАНИЕ БУ ДОЛЖНО ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ ОТ БЛОКА ПИТАНИЯ ВР/TEL-220-02А.  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЮБЫХ ДРУГИХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.**

**КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ** прерывать команды управления в момент включения или отключения вакуумного выключателя.

**КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ** включение выключателя БУ с интервалом менее 3 с.

**КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ** многократное (более 5 раз) включение выключателя блоком с интервалом менее 8 с.

**КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ** вскрывать блок или использовать БУ с поврежденным корпусом. Это опасно для жизни.

**КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ** подключать непосредственно к входам ВО (контакт 7), включения и отключения (контакты 8, 9) БУ цепи дистанционного управления, выходящие за пределы здания распределительного устройства, или проходящие параллельно силовым (высоковольтным) цепям на расстоянии менее 1.2 м от них.

Подключение цепей управления в таких случаях должно выполняться через промежуточные реле в соответствии со схемами, указанными в Приложениях 12, 14.

Управление БУ осуществляется посредством замыкания контактов реле между входами включения и отключения и общим входом ВО блока.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** подключение дополнительных устройств или электрических элементов (активные и реактивные сопротивления, диоды, электронные ключи и т.д.). Между входом ВО(контакт 7) и входами включения и отключения (контакты 8, 9), между входами включения и отключения и минусом питания (контакт 2), за исключением указанных в Приложениях 11-14.

**ВНИМАНИЕ!** При разработке схем управления выключателя ВВ/TEL, отличных от приведенных в Приложениях 11,12,13,14 необходимо согласование с предприятием-изготовителем.

В случае необходимости применения любых источников выпрямленного тока, кроме указанных в п. 2.3.5, требуется согласование с предприятием-изготовителем.

**ВНИМАНИЕ!** При монтаже БУ необходимо учитывать, что в вакуумные выключатели ВВ/TEL - 10 с номерами конструктивного исполнения 41 и более внесены следующие изменения:

1. Выводы ЭМ1 и ЭМ2 расположены на ХТ1.13 (ХТ2.13) и ХТ1.14 (ХТ2.14)
2. Выводы БК1 и БК2 расположены на ХТ3.15 (ХТ4.15) и ХТ3.16 (ХТ4.16)

В связи с постоянной работой по совершенствованию БУ предприятие оставляет за собой право вносить изменения, не ухудшающие параметры БУ.

## 1. Описание и работа БУ

### 1.1 Назначение БУ

1.1.1 Блок управления ВУ/TEL-220-05А (далее по тексту - БУ) предназначен для управления (включения и отключения) вакуумными выключателями серии ВВ/TEL-10 ТШАГ 674152.004 ТУ (далее выключатель). БУ предназначен для эксплуатации в релейных шкафах комплектных распределительных устройств внутренней и наружной установки (КРУ, КРУН), а также в камерах сборных одностороннего обслуживания (КСО) сети (6-10) кВ.

1.1.2 БУ обеспечивает:

а) стандартный цикл управления вакуумным выключателем О - 0,3 с - ВО - 15 с - ВО;

б) блокировку от повторного включения, когда команда включения продолжает оставаться поданной после автоматического отключения выключателя;

в) отключение от токовых цепей при отсутствии напряжения питания.

### 1.2 Технические характеристики<sup>1)</sup>

|                                                                                                                                                |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1.2.1 Номинальное напряжение питания БУ (от ВР/TEL-220-02А), В                                                                                 | 230       |
| 1.2.2 Диапазон допустимых напряжений питания БУ, В:                                                                                            | 215...245 |
| 1.2.3 Ток потребления БУ по цепи питания при напряжении 230 В:                                                                                 |           |
| а) в режиме ожидания включения (выключатель отключен, цепи управления разомкнуты), не более, мА                                                | 11        |
| б) в режиме ожидания отключения (выключатель включен, цепи управления разомкнуты), не более, мА                                                | 1         |
| в) в режиме блокировки от повторных включений, не более, мА                                                                                    | 30        |
| г) в процессе включения выключателя - среднее/пиковое, не более, А                                                                             | 9/12      |
| 1.2.4 Максимальный ток, протекающий в цепи управления включением, при напряжении питания 230 В, не более, мА                                   | 9         |
| 1.2.5 Максимальный ток, протекающий в цепи управления отключением, при напряжении питания 230 В, не более, мА                                  | 12        |
| 1.2.6 Собственное время включения выключателя БУ от момента замыкания цепи управления включением, не более, мс                                 | 100       |
| 1.2.7 Собственное время отключения выключателя БУ от момента замыкания цепи управления отключением, мс                                         | 85        |
| 1.2.8 Собственное время отключения выключателя БУ от токовых цепей <sup>2)</sup> (25°С) при следующих действующих значениях тока любой из фаз: |           |
| • 5 А, не более, с                                                                                                                             | 0,5       |
| • 10 А, не более, с                                                                                                                            | 0,2       |
| • 20 А, не более, с                                                                                                                            | 0,1       |
| 1.2.9 Мощность, потребляемая токовыми цепями одной из фаз при отключении от этих токовых цепей:                                                |           |
| а) 10 А, не более, ВА                                                                                                                          | 30        |
| б) 50 А, не более, ВА                                                                                                                          | 230       |
| 1.2.10 Полное входное сопротивление токовых цепей одной из фаз в режиме ожидания отключения, не более, Ом                                      | 0,09      |
| 1.2.11 Время сохранения способности БУ к отключению выключателя от момента пропадания напряжения на входе БП                                   |           |
| • после включения выключателя (БП разряжен), не менее, с                                                                                       | 10        |
| • когда БП заряжен (готов к включению), не менее, с                                                                                            | 20        |

<sup>1)</sup> Электрические параметры блока приведены для диапазона температур окружающей среды  $T_{окр} = (-40...+55)^{\circ}\text{C}$ , если иное не указано особо, и при условии питания от блока питания ВР/TEL-220-02А

<sup>2)</sup> Напряжение питания отсутствует, ток подается одновременно с замыканием цепи отключения

|        |                                                                                                                                   |                  |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1.2.12 | Время готовности БУ к включению вакуумного выключателя от момента подачи напряжения на БП, не более, с                            | 5 <sup>3)</sup>  |
| 1.2.13 | Время готовности БУ к отключению вакуумного выключателя от момента подачи напряжения на БП, не более, с                           | 10 <sup>3)</sup> |
| 1.2.14 | Минимально необходимое время замкнутого состояния цепи управления включением для включения вакуумного выключателя, не менее, мс   | 50               |
| 1.2.15 | Минимально необходимое время замкнутого состояния цепи управления отключением для отключения вакуумного выключателя, не менее, мс | 90               |
| 1.2.16 | Минимально возможная продолжительность цикла ВО(по главным контактам ВВ/TEL), не более, мс                                        | 170              |
| 1.2.17 | Показатели надежности БУ:                                                                                                         |                  |
|        | а) средняя наработка на отказ, не менее, часов                                                                                    | 100000           |
|        | б) средний срок службы до списания, лет, не менее                                                                                 | 25               |
| 1.2.18 | Масса БУ, кг, не более                                                                                                            | 2                |
| 1.2.19 | Габариты БУ, мм, не более                                                                                                         | 192x120x61       |

3) При номинальном напряжении на входе БП

### 1.3 Устройство и работа

#### 1.3.1 БУ конструктивно выполнен в закрытом пластмассовом корпусе

Все элементы электрической принципиальной схемы смонтированы на одной печатной плате. Плата жестко закреплена внутри корпуса Блока. Внешний вид лицевой поверхности Блока приведен в Приложении 5.

На боковой поверхности корпуса помещен разъем WAGO для подключения БУ. На этой же поверхности над разъемом установлен держатель плавкой вставки и индикатор перегорания плавкой вставки (ВП).

Габаритный чертеж блока ВУ/TEL-220-05А приведен в Приложении 6.

#### 1.3.2 Назначение контактов разъема ХТ1

а) контакты 1, 2 (+220, -220) - Цепь питания = 220 В;

б) контакты 3, 4 (ЭМ1, ЭМ2) - Цепь электромагнитов вакуумного выключателя;

в) контакты 5, 6 (БК1, БК2) - Цепь переключателя сигнализирующего положения вакуумного выключателя (блок-контакт);

г) контакты 7, 8 (ВО, ВКЛ) - Цепь управления включением вакуумного выключателя;

д) контакты 7, 9 (ВО, ОТКЛ) - Цепь управления отключением вакуумного выключателя;

е) контакты 10, 11 (ТТА1, ТТА2) - Токовая цепь для подключения трансформатора тока главной цепи (фаза А);

ж) Контакты 12,13 (ТТС1, ТТС2) - Токовая цепь для подключения трансформатора тока главной цепи (фаза С).

**1.3.3 Функциональная схема БУ приведена на рисунке 1**

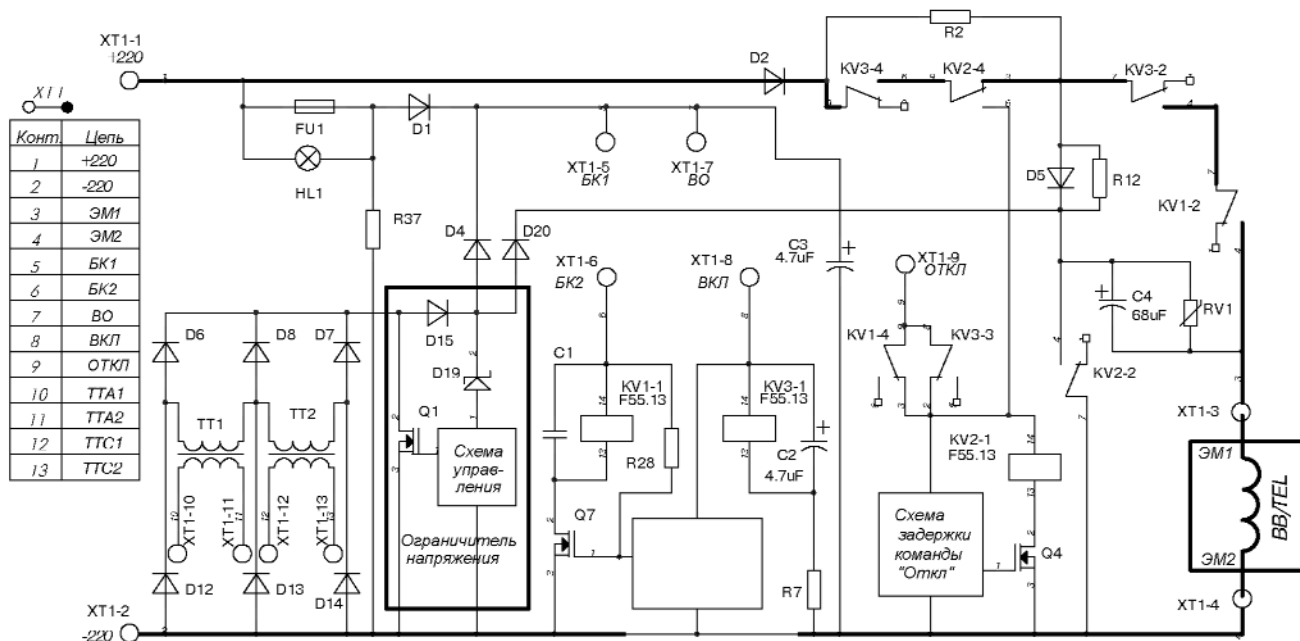


Рисунок 1. Функциональная схема Блока BU/TEL-220-05A.

### 1.3.4 Работа БУ в режиме "Включение"

Включение вакуумного выключателя производится подключением обмоток его электромагнитного привода (цепи электромагнита) к цепи питания БУ. Включение выключателя блоком возможно только в случае замкнутого состояния датчика положения выключателя (блок-контакта) (контакт 5-"БК1" и контакт 6-"БК2"), что соответствует отключенному положению выключателя. Режим "Включение" начинается с момента замыкания цепи управления включением (контакта 7 - "ВО" и контакта 8 - "ВКЛ"), то есть подачи команды включения. Режим "Включение" можно условно разделить на 4 этапа.

#### 1.3.4.1 Первый этап - "Задержка включения"

В результате подачи команды включения обмотка реле KV3 (см. Рис. 1) оказывается подключенной к цепи питания Блока. Однако включения

реле не происходит до тех пор, пока не зарядится конденсатор C2. Постоянная времени цепи заряда C2 выбрана примерно 5 мс, что позволяет предотвратить ложные попытки включения вакуумного выключателя при кратковременном воздействии (менее 10 мс) на цепь управления включением. Первому этапу соответствует интервал времени  $t_1-t_2$  на типовых диаграммах включения (см. Рис.2).

#### 1.3.4.2 Второй этап - "Включение вакуумного выключателя"

Второй этап начинается с момента срабатывания реле KV3. В результате переключения контактов KV3-4, KV3-2 цепь электромагнита вакуумного выключателя подключается к цепи питания Блока. Включение выключателя происходит только если блок-контакт выключателя (контакты "БК1" и "БК2") замкнут.

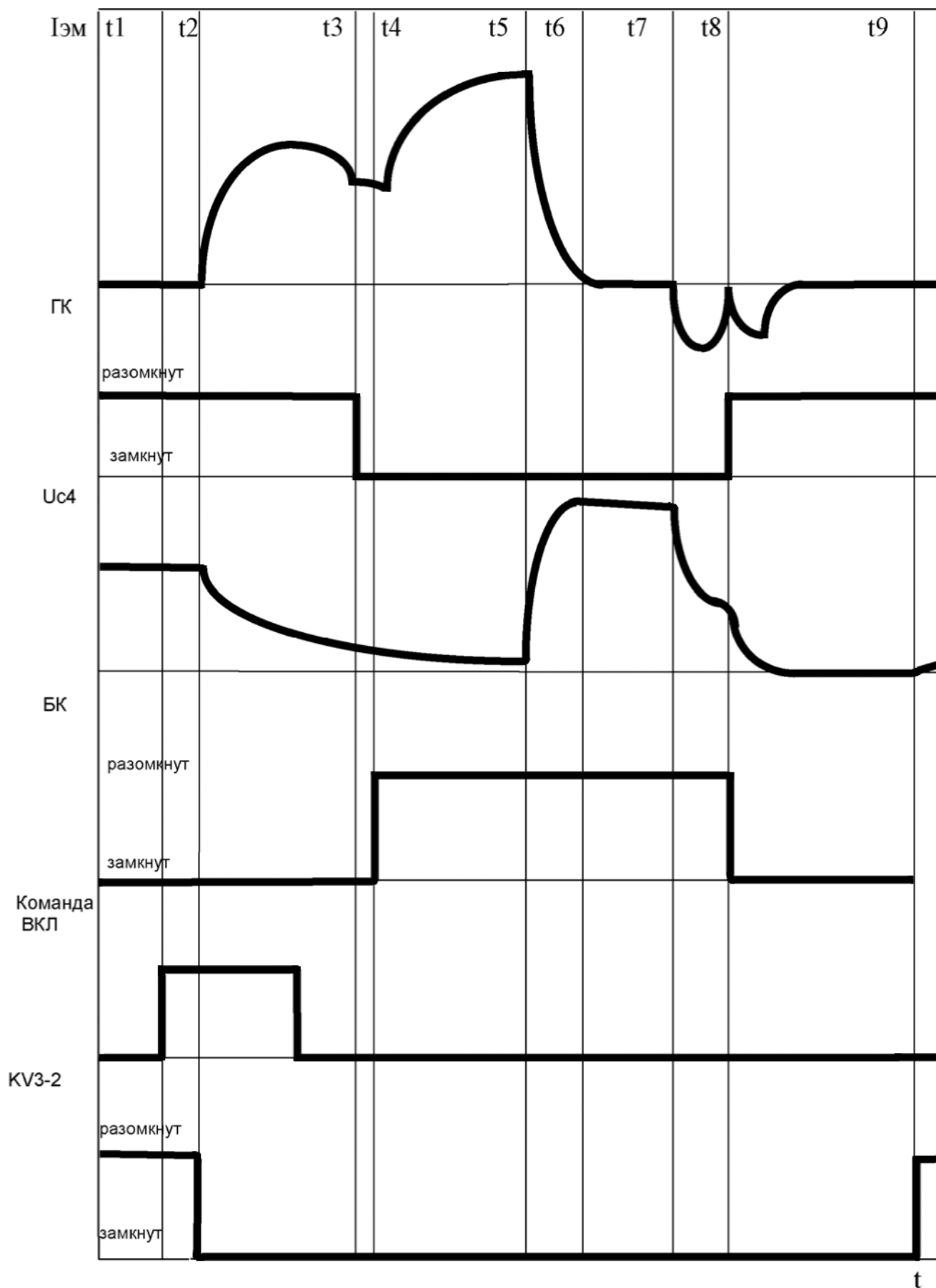


Рисунок 2. Типичные осциллограммы токов и напряжений в Блоке в цикле ВО (качественно)

В противном случае обмотка реле KV1 обесточена, а контактная группа KV1-2 препятствует подключению цепи электромагнита к цепи питания. Электрическая цепь, по которой протекает ток включения выключателя, выделена на рис.1 жирной линией, а изменение тока электромагнита во времени представлено на рис.2. Второй этап завершается в момент времени  $t_3$ , когда происходит замыкание главных контактов (ГК) вакуумного выключателя.

#### 1.3.4.3 Третий этап - "Постановка на магнитную защелку"

После замыкания главных контактов вакуумного выключателя необходимо еще некоторое время на "поджатие" контактной системы и преодоление усилия пружин отключения выключателя. Процесс поджатия заканчивается замыканием магнитной системы привода выключателя. Для надежной фиксации выключателя ("магнитной защелки"), обмотки электромагнитного привода остаются подключенными к цепи питания в течение определенного времени. За это время ("довключение") магнитная система привода выключателя приобретает остаточную магнитную индукцию необходимую для длительного удержания выключателя во включенном положении. Выдержка времени "довключения" производится с помощью конденсатора С1. В момент  $t_4$  размыкается блок-контакт (БК) и обмотка реле KV1 отключается от цепи питания, но реле удерживается во включенном состоянии (40...60 мс) за счет энергии, накопленной в конденсаторе С1. Если блок-контакт выключателя по какой-то причине останется в замкнутом положении, то KV1 отключится от предохранительного таймера. В этом случае общее время воздействия на цепь электромагнита от цепи питания Блока составляет 120...140 мс.

#### 1.3.4.4 Четвертый этап - "Гашение энергии электромагнита выключателя"

Четвертый этап начинается в момент ( $t_5$ ) размыкания контактов KV1-2. Ток электромагнита начинает протекать по цепи: источник питания, разряженный в процессе включения конденсатор отключения С4, обмотка электромагнита. Запасенная в электромагните энергия преобра-

зуется в энергию заряда конденсатора С4 и частично гасится в варисторе RV1. Через время менее 20 мс ( $t_5-t_6$ ) процесс гашения заканчивается, а конденсатор отключения заряжается до 440 В, уровень напряжения определяется варистором RV1. Форма напряжения на конденсаторе С4 (Uс4) показана на рис. 2

Следует отметить, что для подготовки (взвода) предохранительного таймера требуется время 3 с (не более). Поэтому при попытке произвести включение ранее, чем через 3 с после снятия предыдущей команды включения, выключатель может не включиться или не доключиться. При недовключении выключатель не становится на магнитную защелку и может самопроизвольно отключиться сразу или через некоторое время.

#### 1.3.5 Работа Блока в режиме "Отключение"

Режим "Отключение" начинается с момента замыкания цепи управления отключением (контакта 7 - "ВО" и контакта 9 - "ОТКЛ"), то есть подачи команды отключения. Отключение вакуумного выключателя производится подключением конденсатора отключения к цепи электромагнита (с помощью контактов KV2-2). При этом напряжение к цепи электромагнита прикладывается в обратной полярности по отношению к включающему напряжению. Отключение выключателя возможно при любом состоянии блок-контакта.

Отключение происходит не сразу после подачи команды отключения, а спустя некоторое время задержки. Необходимость задержки отключения вызвана конструктивными особенностями выключателя и используемым способом конденсаторного отключения. Выключатель не позволяет произвести отключение от источника ограниченной энергии (примерно 1 Дж) сразу же после включения. По окончании процесса включения в магнитопроводе привода вакуумного выключателя продолжают циркулировать вихревые токи, препятствующие отключению. Поэтому задержка отключения необходима для выполнения цикла "ВО", иначе выключатель не отключится. Время задержки выбирается с учетом характера затухания вихревых токов.

Задержка отключения так же способствует увеличению коммутационного ресурса выключателя

при отключении токов короткого замыкания. Это обусловлено уменьшением апериодической составляющей тока короткого замыкания за время задержки отключения.

Пока команда отключения подана, контакты KV2-4 блокируют возможность процедуры включения.

### 1.3.6 Работа БУ в режиме "Отключение от токовых цепей"

Отключение выключателя от токовых цепей при отсутствии напряжения питания возможно при протекании через токовые цепи тока более 3 А. Трансформаторы ТТ1 и (или) ТТ2 обеспечивают заряд конденсатора С4 до уровня, необходимого для отключения выключателя. В качестве порогового элемента служит реле KV2 (при условии, что команда отключения подана). Как только напряжение на конденсаторе С3 достигнет уровня включения реле KV2, контакты KV2-2 замыкаются и конденсатор С4 разряжается через цепь электромагнита, производя отключение вакуумного выключателя.

Если команда отключения не подана и через ТТ1 (ТТ2) протекает ток более 3 А, схема ограничения поддерживает на конденсаторах С3, С4 напряжение  $250 \pm 10$  В.

### 1.3.7 Работа БУ в режиме "Блокировка от повторных включений"

БУ запрещает повторное включение после отключения вакуумного выключателя, если команда включения остается поданной. Блокировка производится с помощью реле KV2. Если команда включения остается поданной, то при после-

дующем отключении выключателя контакт KV2-4 подключает обмотку реле KV2 к цепи питания через контакты KV3-4. Блок останется в режиме блокировки до тех пор, пока команда включения не будет снята на 1,5 с (не менее).

### 1.3.8 Работа Блока в цикле ВО

В цикле ВО команда отключения подается в процессе включения после замыкания ГК выключателя. Однако, команда отключения начинает выполняться только с момента замыкания контакта KV1-4 (рис.2, момент  $t_5$ ). В этот момент начинается отсчет задержки отключения. Далее БУ работает так же, как в режиме (Отключение).

### 1.3.9 Блокировка включения при поданной команде отключения

**ВНИМАНИЕ! В БЛОКЕ ВУ/TEL-220-05А ВКЛЮЧЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ НЕВОЗМОЖНО ПРИ ПОДАННОЙ КОМАНДЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ.**

#### 1.3.10 Назначение плавкой вставки

ВП (FU1) защищает диод D1 и цепь ХТ1-1 - ХТ1-5 - ХТ1-7 от короткого замыкания контактов ХТ1-5 или ХТ1-7 на "минус" питания (ХТ1-2 или ХТ1-4). При перегорании ВП индикатор HL1 светится красным цветом. Перегорание ВП приводит к потере Блоком возможности выполнения команд включения и отключения от оперативного питания.

При перегорании ВП БУ сохраняет способность к отключению выключателя от токовых цепей.

Замену ВП производят в соответствии с п. 3.4.2.

## 1.4 Комплектность

Комплект поставки БУ см. таблица 1.

Таблица 1

| Обозначение       | Наименование                   | Количество, шт. |
|-------------------|--------------------------------|-----------------|
| ИТЕА.468332.021   | Блок управления ВУ/TEL-220-05А | 1               |
| ИТЕА.468332.021РЭ | Руководство по эксплуатации    | 1               |
| ИТЕА.468332.021ПС | Паспорт                        | 1               |
| ИТЕА.764437.001   | Отвертка                       | 1               |
| F1АН250V          | Плавкая вставка                | 1               |

### 1.5 Маркировка и пломбирование

Маркировка наносится на корпус БУ а и содержит:

- а) товарный знак предприятия изготовителя;
- б) наименование изделия;
- в) нумерация контактов разъемов;
- г) порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя.

После проведения приемо-сдаточных испытаний Блок пломбируется.

### 1.6 Упаковка

Каждый БУ с комплектом поставки упаковывается в картонную коробку. На коробку наносится маркировка, которая содержит:

- а) товарный знак предприятия изготовителя;
- б) наименование изделия;
- г) порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя.

## 2. Использование по назначению

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

**2.1.1** Допустимые значения электрических параметров при  $T_{окр} = (-40..+55)^{\circ}C$  см. таблицу 2.

Таблица 2

| Параметр                                                                                    | Допустимое значение                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Максимальный ток (действующее значение) через первичную обмотку трансформатора ТТ1 (ТТ2) |                                                                                              |
| длительно                                                                                   | 5 А                                                                                          |
| в течение 5 мин                                                                             | 8 А                                                                                          |
| в течение 4 с                                                                               | 75 А                                                                                         |
| в течение 1 с                                                                               | 150 А                                                                                        |
| в течение 0,1 с                                                                             | 300 А                                                                                        |
| 2. Частота включения выключателя БУ                                                         | не чаще чем один раз в 8 с                                                                   |
| Частота включения выключателя БУ при работе в "пакетном" режиме                             | не чаще, чем один раз в 3 с не более 5 раз подряд с последующей паузой не менее одной минуты |

**2.1.2** Категорически запрещается подача команды включения на БУ, если напряжение питания не соответствует допустимому. Попытка включения при пониженном напряжении может привести к тому, что выключатель включится, но не станет на магнитную защелку и самопроизвольно отключится.

**2.1.3** Категорически запрещается подключать непосредственно к входам "ВО" (контакт 7), включения и отключения (контакты 8, 9) блока цепи дистанционного управления, выходящие за пределы здания распределительного устройства, или проходящие параллельно силовым (высоковольтным) цепям на расстоянии менее 1.2 м от них.

Подключение цепей управления в таких случаях должно выполняться через промежуточные реле в соответствии со схемами, указанными в приложениях 10, 12.

**2.1.4** Управление БУ необходимо осуществлять только с помощью нормально-разомкнутых ("сухих") контактов. Запрещается подключение дополнительных устройств или электрических элементов (активные и реактивные сопротивления, диоды, электронные ключи и т.д.) между входом ВО (контакт 7) и входами включения и отключения (контакты 8, 9), между входами включения и отключения и минусом питания (контакт 2), за исключением указанных в приложениях 9-12.

**2.1.5** Категорически запрещается включение выключателя БУ чаще, чем один раз в 3 с (см. п.1.3.4.4).



**2.1.6** Категорически запрещается подавать команду включения, если напряжение питания снято, выключатель отключен, а через токовые цепи БУ протекает ток. Это может привести к отказу Блока.

**2.1.7 ВНИМАНИЕ!** БУ не имеет гальванической изоляции между цепями управления (включения и отключения), цепью питания, цепью блок-контакта, цепью электромагнита.

|                                              |                  |
|----------------------------------------------|------------------|
| 1) Электропрочность изоляции в течение 1 мин | 2 кВ, 50 Гц      |
| 2) Импульсная электропрочность изоляции      | 5 кВ, 1.2/50 мкс |

**2.1.9** Электрическая изоляция Блока между токовыми цепями (контакты 10...13) и остальными цепями, выведенными на разъем соответствует требованиям п. 2.1.8

2.1.10 В части воздействия климатических факторов внешней среды Блок соответствует исполнению У, категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89.

Нормальная работа Блока обеспечивается при следующих условиях эксплуатации:

- а) наибольшая высота над уровнем моря до 1000м;
- б) верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха 55°C;
- в) нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха минус 40°C;
- г) верхнее значение относительной влажности воздуха 98% при 25°C;

Замыкание этих цепей между собой (например, при двойном замыкании на землю) может привести к перегоранию ВП.

**2.1.8** Электрическая изоляция БУ между электрически соединенными цепями, выведенными на разъем, и корпусом БУ соответствует требованиям ГОСТ Р 50514-93 (МЭК 255-5-77) и имеет следующие параметры:

д) окружающая среда - не взрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли в концентрациях, снижающих параметры БУ. Содержание коррозионно-активных агентов - по ГОСТ 15150-69 для атмосферы типа II;

е) по стойкости к воздействию механических внешних воздействующих факторов БУ соответствует группе механического исполнения М7 по ГОСТ 17516.1-90. При этом БУ работоспособен при воздействии синусоидальной вибрации в диапазоне частот (0,5-100) Гц с максимальной амплитудой ускорения 10 м/с<sup>2</sup> с (1g);

ж) степень защиты, обеспечиваемой конструкцией оболочки (кожуха), -IP40 по ГОСТ 14254-80.

2.1.11 Рабочее положение в пространстве - любое.

## 2.2 Подготовка БУ к использованию

### 2.2.1 Требования к прокладке цепей управления

Прокладка цепей дистанционного (телемеханического) управления должна осуществляться в соответствии с "Методическими указаниями по защите вторичных цепей электрических станций и подстанций от импульсных помех" РД 34.20.116-93

### 2.2.2 Подключение БУ

Необходимо произвести подключение БУ к

электрическим цепям согласно схеме вторичных цепей КРУ (КРУН) или согласно схеме подключения, указанной в Приложении 3. Подсоединение проводников к разъему (WAGO) необходимо выполнять по инструкции, приведенной в Приложение 4.

**2.2.3** Для крепления БУ предприятие-изготовитель предоставляет пластмассовую крепежную планку ИТЕА.741122.012. Габаритные и установочные размеры планки приведены в приложении 7.

## 2.3 Использование БУ

При применении БУ совместно с ним может использоваться ряд других устройств:

### 2.3.1 Плата размножения сигналов PR/TEL-220-01

При модернизации существующих подстанций в комплекте с Блоком может быть поставлен плата и размножения сигналов PR/TEL-220-01 ИТЕА 468353.006 РЭ.

Плата размножения PR/TEL-220-01 служит для формирования сигналов аварийного и автоматического включения и отключения.

Плата PR/TEL-220-01 состоит из двух реле с двумя замыкающими контактами каждое, конденсатора для фильтрации напряжения на обмотках реле, и удержания их в замкнутом положении при кратковременном (менее 0.5 с) пропадании напряжения питания, и 3-х диодов для развязки конденсатора и катушек реле от напряжения питания и сигналов аварийного и обычного (от кнопочного поста или по телемеханике) отключения.

Принципиальная электрическая схема блока PR/TEL-220-01 приведена в приложении 8. Пример применения PR/TEL-220-01 совместно с ВУ/TEL-220-05А в схеме на переменном оперативном токе см. Приложение 9.

### 2.3.2 Плата размножения PR/TEL-220-03 и PR/TEL-220-03А

При применении в новых проектах могут быть использованы платы размножения PR/TEL-220-03 ИТЕА468353.008 или PR/TEL-220-03А ИТЕА 468353.018.изм1.

Плата размножения предназначена для развязки пяти сигналов управления - включения или отключения.

Плата размножения совмещает функции двух плат, обеспечивая развязку одного сигнала включения и четырех сигналов отключения. Платы являются взаимозаменяемыми.

Принципиальные электрические схемы плат размножения и таблица соответствия контактов их разъемов приведены в Приложении 10.

### 2.3.3 Типовые схемы управления выключателем ВВ/TEL с использованием блока управления ВУ/TEL-220-05А на переменном, выпрямленном и постоянном оперативном токе.

2.3.3.1 Схема управления на переменном оперативном токе (Приложение 11, Приложение 12)

Питание цепей управления, связанных с блоком управления (БУ), осуществляется через разделительный трансформатор Т1 мощностью 63 ВА и Блок Питания (БП), питание остальных цепей автоматики осуществляется непосредственно от шин оперативного тока ~220 В. Автомат АВ должен иметь номинальный ток уставки 1 А и ток мгновенного срабатывания (отсечки) не менее 10 А. Надежная работа цепей отключения обеспечивается в течение не менее 20 с после исчезновения питания от шин управления 1ШУ, 2ШУ. Для отключения выключателя защитой по истечении указанного времени предусмотрено дополнительное питание от трансформаторов тока (контакты 10, 11, 12, 13 блока управления). Включение выключателя осуществляется замыканием контактов 7 - 8, а отключение - контактов 7 - 9 блока управления, контактами аппаратов управления и защиты.

При замене выключателей с пружинно-моторным приводом, имеющих блок - контакты аварийной сигнализации (БКА), на выключатель ВВ/TEL, возникают трудности в выполнении автоматического повторного включения (АПВ). В приложении 11, 12 даны два варианта схемы АПВ.

Схемой Приложение 11 предусмотрено использование трех дополнительных реле - реле двухпозиционного подготавли АПВ - РПА типа РП12, реле времени РВ1 типа РВ238, РВ248, реле промежуточного АПВ - РПВ типа РП256. Ввод и вывод АПВ осуществляется переключателем ПА. При включении выключателя замыкается вспомогательный контакт выключателя 3-4 и через контакт 5-7 реле РПА подается напряжение на обмотку реле времени РВ1.

Реле РВ1 срабатывает и по истечении заданной выдержки времени замыкает свой упорный контакт 3-5, подавая напряжение на реле РПА. Реле РПА переключается и своими контактами 2-4 подготавливает цепь включения реле РПВ. Одновременно переключающие контакты 5-7-9 реле РПА размыкают цепь обмотки реле времени РВ и подключают ее к нормально закрытому вспомогательному контакту выключателя 19-20.

При отключении выключателя ключом управления или по каналам телемеханики подается напряжение на зажим 14 реле РПА, реле переключается, размыкает свой контакт 7-9 в цепи реле времени РВ1 и таким образом АПВ не происходит. При отключении выключателя от защит замыкается его вспомогательный контакт 19-20 в цепи реле РВ1, реле времени срабатывает и по истечении заданной выдержки времени замыкает свой проскальзывающий контакт 4-6 в цепи промежуточного реле РПВ, при срабатывании которого замыкаются контакты 5-6 в цепи включения и выключатель включается. Нормально открытыми контактами 3-4 реле РПВ подается напряжение на обмотку реле РПА, которое переключается и своим контактом 2-4 обесточивает реле РПВ, а контактами 5-7-9 переключает реле времени РВ1 на цепь подготовки АПВ. При успешном включении выключателя, после возврата реле РПВ происходит следующий цикл подготовки АПВ как описано выше. При неуспешном включении выключателя вспомогательные контакты выключателя 3-4 останутся разомкнутыми, и подготовка АПВ не произойдет. Выдержка времени на возврат реле РПВ должна быть 0,5 - 1 с.

Схемой предусмотрено осуществление автоматического повторного включения выключателя после отключения его устройством АЧР - ЧАПВ. При срабатывании устройства АЧР, приёмное реле АЧР - РП отключает выключатель, замыкая цепь отключения своими контактами 5-6, одновременно разрывая контактами 1-2 цепь пуска реле времени АПВ - РВ1. После восстановления частоты, напряжение с шин АЧР снимается, ре-

ле РП обесточивается и своими контактами 1-2 подаёт напряжение на реле времени АПВ - РВ1, которое включает выключатель в соответствии с приведённым выше алгоритмом. Вывод ЧАПВ из работы осуществляется путём установки перемычки между предусмотренными для этого клеммами 1-2, тогда при срабатывании реле РП его контакты 3-4 замкнут цепь возврата реле подготовки АПВ - РПА, что аналогично отключению выключателя ключом управления.

При наличии телемеханики организация цепей аварийной сигнализации осуществляется с помощью реле фиксации положения выключателя РФ. В этом случае возврат реле подготовки АПВ - РПА осуществляется контактом реле РФ, который замыкается при отключении выключателя ключом управления или устройством телемеханики.

Схемой Приложение 12 предусмотрено использование трех дополнительных реле - двухпозиционного реле подготовки АПВ - РПА, реле времени РВ 1, осуществляющего отсчет выдержки времени АПВ, и РВ2, осуществляющего отсчет выдержки времени подготовки АПВ. Реле РВ1 обязательно должно быть типа РВ-01 с одновременно замыкающимися контактами в цепи включения и в цепи возврата реле РПА, т. к. при разбросе времени замыкания этих контактов либо не произойдет включение выключателя, либо не будет обеспечена однократность АПВ.

В этой схеме показан пример выполнения цепей дистанционного управления от удалённого пульта через дополнительные промежуточные реле. Такое решение принято для исключения повреждения цепей управления или возникновения ложных срабатываний в результате действия электромагнитных помех.

Этот же принцип управления должен быть использован и в предыдущей схеме в случае, когда пульт управления находится за пределами здания распределительного устройства.

В схеме также приведён пример выполнения цепей защиты минимального напряжения.

2.3.4.2 Схема управления на выпрямленном и постоянном оперативном токе (Приложение 13, Приложение 14)

В схеме управления на выпрямленном токе питание цепей управления осуществляется от Блока Питания, остальные цепи защиты и автоматики получают питание от шинок управления +ШУ, -ШУ.

Автомат АВ должен иметь номинальный ток уставки 1,6...3 А и ток мгновенного срабатывания (отсечки) не менее 12 А.

Надежная работа цепей отключения обеспечивается в течение не менее 10 с после исчезновения питания от шинок управления +ШУ, -ШУ (см. п.1.2.11) и не более 10 с после подачи напряжения питания.

Для отключения выключателя от защиты после длительного отсутствия напряжения питания, например, подача напряжения на обесточенный объект, предусмотрено дополнительное питание от трансформаторов тока (контакты 10, 11, 12, 13 блока управления).

Схема управления аналогична схеме на переменном оперативном токе за исключением организации работы АПВ. Для осуществления АПВ применена типовая схема с реле РПВ 01. Отличие от типовой схемы заключается в том, что для включения выключателя используются контакты реле 1-19, не связанные с цепями питания. Подхват выходного реле АПВ осуществлять не нужно, т. к. цепи управления слаботочные и контакты реле свободно коммутируют этот ток.

Схема управления на постоянном токе 110 В аналогична схеме на выпрямленном токе, за исключением того, что не используются токовые входы блока управления (зажимы 10 - 13 блока управления) и время готовности блока управления к включению после подачи напряжения питания от шинок управления возрастает до 7 с, а время готовности к отключению - до 13 с.

В схеме управления (приложение 12) показан принцип использования дополнительных промежуточных реле для осуществления дистанционного управления с удалённого пульта управления.

В качестве промежуточных реле могут использоваться реле типа РП23 или другие аналогичные, либо реле входящие в состав блока PR/TEL-220-01.

В последнем случае предусмотрено шунтирование обмоток реле резистором для исключения ложной работы реле при замыканиях на землю в цепях дистанционного управления за счёт разряда на обмотку реле ёмкости оперативных цепей. Для реле РП23 и аналогичных это не требуется, т. к. оно имеет достаточно большую мощность и время срабатывания. При наличии АПВ этот резистор обеспечивает также срабатывание указательного реле АПВ - ЗРУ. Для обеспечения работы указательного реле, в случае применения реле включения РКВ типа РП23, параллельно его обмотке подключается резистор величиной 6,8 кОм.

2.3.5 Организация питания БП в схемах на выпрямленном оперативном токе.

В схемах на выпрямленном оперативном токе амплитуда пульсаций и выбросов напряжения от источников выпрямленного тока может превышать допустимое входное напряжение БП. Поэтому необходима дополнительная фильтрация этого напряжения:

Питание БП от источников выпрямленного тока типа

- БПНС-2
- БПНС-2 совместно с БПТ1002,
- УПНС
- УПНС совместно с БПТ1002

необходимо осуществлять с выхода встроенного в БПНС-2 (УПНС) сглаживающего фильтра - схемы организации питания приведены в Приложениях 15, 16. В указанных схемах возможно также использование блока БПН1002, выход которого должен подключаться параллельно выходу БПТ1002.

В источнике УПНС необходимо соединить перемычкой контакты 12 и 13 блока зажимов ХТ2. Иначе возможно возрастание напряжения на фильтрованном выходе УПНС (8) до 400 В при нагрузке на этом выходе менее 5 % от номинальной.

В схеме с питанием от БПНС-2 (Приложение 15) не допускается подавать напряжение более чем на пять обесточенных БП одновременно. Иначе потребляемый ими в этот момент импульсный ток может привести к перегоранию предохранителя в составе встроенного в БПНС-2 сглаживающего фильтра.

Резистор R допускается не устанавливать, если БПНС-2 применяют без других источников выпрямленного тока.

При питании от источников выпрямленного тока типа БПН1002 совместно с БПТ1002 необходимо использовать фильтр Ф/TEL-220-02 ИТЕА.468829.001, который поставляется предприятием-изготовителем отдельно. Схема организации питания БП для этого случая указана в Приложении 17. Более подробная информация об этом фильтре приведена в руководстве по эксплуатации на Ф/TEL-220-02.

**ВНИМАНИЕ!** В случае необходимости применения других источников выпрямленного тока требуется согласование с предприятием-изготовителем.

**2.3.6 ВНИМАНИЕ! ПРИ РАЗРАБОТКЕ СХЕМ УПРАВЛЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ ВВ/TEL, ОТЛИЧНЫХ ОТ ПРИВЕДЕННЫХ В ПРИЛОЖЕНИЯХ 11,12,13,14 НЕОБХОДИМО СОГЛАСОВАНИЕ С ПРЕДПРИЯТИЕМ-ИЗГОТОВИТЕЛЕМ.**

### 2.3.7 Порядок использования БУ

При эксплуатации устройства рекомендуется не реже одного раза в три- пять лет производить осмотр и, при необходимости, проверку работоспособности Блока.

#### 2.3.7.1 Проверка работоспособности:

Проверка проводится при выведенном из работы присоединении. Исходное положение ВВ/TEL-отключен. Порядок проверки следующий:

- 1) Подать напряжение питания.
- 2) Подать команду включения. Выключатель должен включиться.

3) Подать команду отключения. Выключатель должен отключиться.

4) Подать команду отключения. Не снимая ее, подать команду включения. Выключатель не должен включиться.

5) Подать команду включения и сразу (через 30...100 мс) подать команду отключения<sup>1)</sup>. Выключатель должен включиться и сразу отключиться (цикл В-О).

6) Продолжать удерживать команду включения. Выключатель не должен включиться (блокировка от повторных включений).

7) Включить выключатель. Снять напряжение питания. Выдержать паузу 10 секунд. Подать команду отключения. Выключатель должен отключиться.

8) Замкнуть перемычкой цепь блок-контакта (контакты 5,6). Подать напряжение питания.

9) Подать команду включения. Выключатель должен включиться.

10) Подать команду отключения. Выключатель должен отключиться.

11) Снять напряжение питания. Выдержать паузу не менее 3-х секунд. Снять перемычку между контактами 5,6.

12) Вынуть ВП FU1. Подать напряжение питания. Индикатор HL1 должен засветиться красным цветом.

13) Снять напряжение питания. Вставить ВП.

14) Подать напряжение питания. Включить выключатель. Снять напряжение питания. Разорвать цепь электромагнитов ВВ/TEL. Подать команду отключения.

15) Восстановить цепь электромагнитов ВВ/TEL. Подать и удерживать команду отключения. Подать на токовые входы фазы А БУ ток действующим значением 5...10 А. Выключатель должен отключиться.

16) Снять команду отключения, снять ток.

17) Повторить п.п. 14), 15), 16), но ток подавать на токовые входы фазы С.

<sup>1)</sup> Команда отключения может быть подана нормально-разомкнутым вспомогательным контактом выключателя в момент включения.

2.3.7.2 Проверка электрической прочности изоляции Блока.

Проверка прочности изоляции производится переменным (50 Гц) синусоидальным напряжением 2000 В в обесточенном состоянии Блока. Перед проведением проверки необходимо закрепить Блок на металлической панели (штатным образом). Испытательное напряжение прикладывается между:

а) электрически соединенными (закороченными) всеми контактами разъема и металлической панелью;

б) электрически соединенными контактами 10...13 разъема (токовыми цепями) и электрически соединенными остальными контактами разъема;

Продолжительность проверки не должна превышать 1 мин.

## 2.4 Возможные неисправности и методы их устранения:

| Внешние признаки                                                         | Вероятные причины                                                                                                                    | Способы устранения            |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 1. После подачи команды включения операции включения не произошло        | 1. Обрыв в цепи БК.                                                                                                                  | 1. Исправить цепь БК          |
|                                                                          | 2. Отсутствует напряжение питания.                                                                                                   | 2. Проверить источник питания |
|                                                                          | 3. После снятия предыдущей команды включения прошло менее 3 с                                                                        | 3. Увеличить время выдержки   |
| 2. При включении выключатель включился, но не встал на магнитную защелку | 1. Недостаточное напряжение источника питания, например, в случае попытки включения от БП, у которого не светится индикатор "ГОТОВ", | 1. Проверить источник питания |
|                                                                          | 2. После снятия предыдущей команды включения прошло менее 3 с                                                                        | 2. Увеличить время выдержки   |
| 3. Горит индикатор плавкой вставки, нет включения и отключения           | Перегорела ВП                                                                                                                        | Заменить ВП                   |

## 3. Техническое обслуживание и текущий ремонт

### 3.1 Общие сведения

Персонал, обслуживающий выключатели и Блоки, должен быть ознакомлен с настоящим руководством по эксплуатации, а также руководством по эксплуатации вакуумных выключателей ИТЕА 674152.003РЭ. При монтаже, осмотрах и эксплуатации руководствоваться "Правилами техники безопасности при эксплуатации установок потребителей" и "Правилами устройства электроустановок".

### 3.2 Меры безопасности

**ВНИМАНИЕ! ВНУТРИ БЛОКА ОПАСНОЕ ДЛЯ ЖИЗНИ НАПРЯЖЕНИЕ. ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВСКРЫВАТЬ БЛОК ИЛИ ИСПОЛЬЗОВАТЬ БЛОК С ПОВРЕЖДЕННЫМ КОРПУСОМ.**

### 3.3 Порядок технического обслуживания

Блок не требует специального технического обслуживания.

Рекомендуется периодически осуществлять внешний осмотр состояния корпуса БУ и изоляции подсоединенных к нему проводников.

### 3.4 Ремонт

3.4.1 Блок не подлежит ремонту в эксплуатационных условиях, за исключением замены ВП. При выходе Блока из строя в течение гарантийного срока, он подлежит замене предприятием изготовителем или его официальным представителем на другой исправный БУ.

### 3.4.2 Замена ВП

Для замены необходимо:

- вынуть головку держателя путем нажатия на нее и поворота против часовой стрелки;
- заменить ВП;
- вставить головку держателя путем нажатия на нее и поворота по часовой стрелке до упора.

Замену ВП осуществлять только при снятом напряжении питания.

**ВНИМАНИЕ!** Защита D1 и цепи ХТ1-1 - ХТ1-5 - ХТ1-7 гарантируется только при использовании ВП, поставляемой в комплекте с блоком, или другой ВП в керамическом корпусе с характеристиками:

- коммутируемое напряжение 250 В.
- номинальный ток 1 А.
- времятоковая характеристика "Fast" (F).
- максимальный коммутируемый ток не менее 1500 А.

## 4. Транспортирование и хранение

4.1 БУ в упаковке для транспортирования выдерживают воздействие относительной влажности 80 % при температуре 15 °С.

4.2 БУ в упаковке для транспортирования выдерживают воздействие температуры окружающего воздуха от -50 до +55 °С.

4.3 БУ в упаковке для транспортирования выдерживают без механических повреждений механические воздействия с ускорением

30м/с<sup>2</sup> при частоте ударов от 10 до 120 ударов в минуту в течение 2 ч или 15000 ударов с тем же ускорением.

4.4 Расстановка и крепление в транспортных средствах картонных коробок с БУ должно обеспечивать их устойчивое положение, исключать их удары друг о друга, а также о стенки транспортных средств.

## 5. Утилизация

Блок не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока службы и не требует специальной утилизации.

## 6. Гарантии изготовителя

6.1 Гарантийный срок эксплуатации Блока установлен 7 лет со дня изготовления.

6.2 Гарантийные обязательства прекращаются:

- а) при истечении гарантийного срока хранения, если Блок не введен в эксплуатацию до его истечения;
- б) при истечении гарантийного срока эксплуатации;
- в) при нарушении целостности пломбировки;
- г) при нарушении правил эксплуатации;

д) при нарушении условий и правил, изложенных в разделах 2- 4 настоящего руководства;

Для гарантийной замены необходимо направить в адрес предприятия изготовителя БУ и акт рекламации, оформленный в соответствии с требованиями паспорта ИТЕА.468332.021ПС.

После истечения гарантийного срока производитель устраняет выявленные дефекты за счет заказчика.

## Лист регистрации изменений

| Изм. | Номера листов(страниц) |                |       |                    | Всего листов<br>(страниц) в<br>документе | № документа | Входящий №<br>сопроводитель<br>ного документа | Подп. | Дата |
|------|------------------------|----------------|-------|--------------------|------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------|-------|------|
|      | Изменен<br>ных         | Заменен<br>ных | новых | аннулирован<br>ных |                                          |             |                                               |       |      |
| 3    | -                      | все            | -     |                    | 48                                       | ИТЕА 0100   |                                               |       |      |
|      |                        |                |       |                    |                                          |             |                                               |       |      |

**Содержание изменения**

Добавлена информация о наличии и назначении плавкой вставки FU1 и индикатора ее перегорания (стр 5, 9), а также указания по замене FU1 и проверке работы индикатора (стр 16, 17). Соответствующие изменения внесены в функциональную схему Блока и в габаритный чертеж.



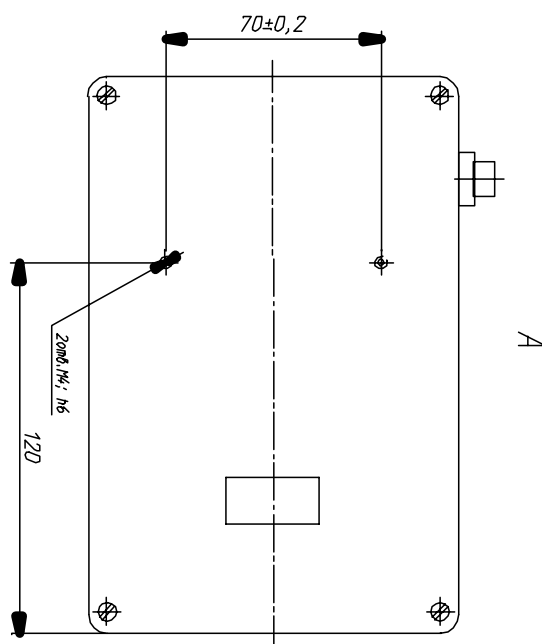
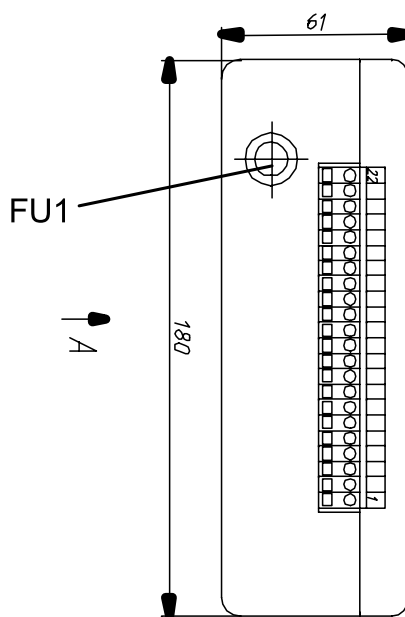
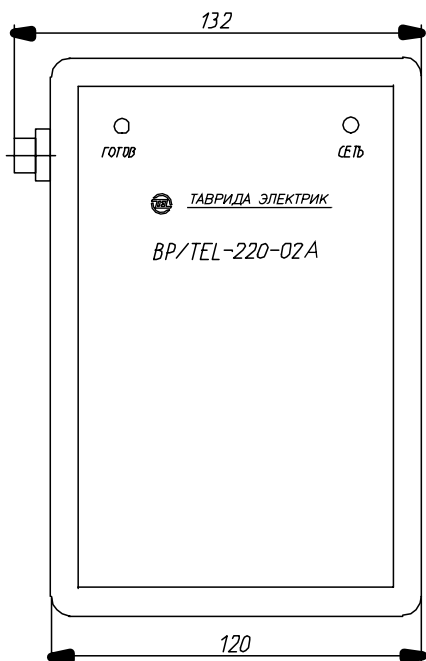
## Приложение 1

### Внешний вид лицевой панели блока ВР/TEL-220-02А



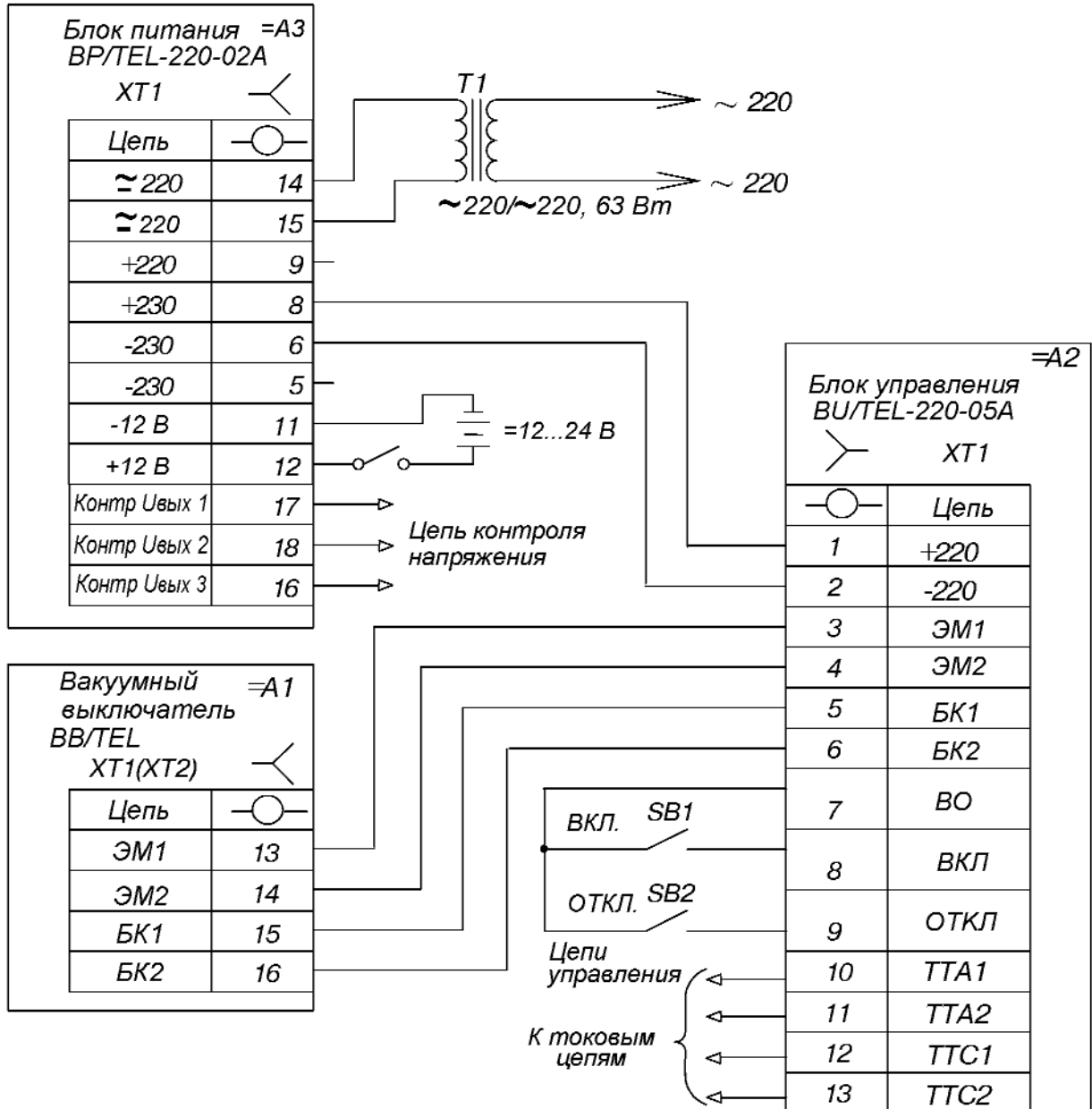
## Приложение 2

## Габаритные и установочные размеры блока ВР/TEL-220-02А



## Приложение 3

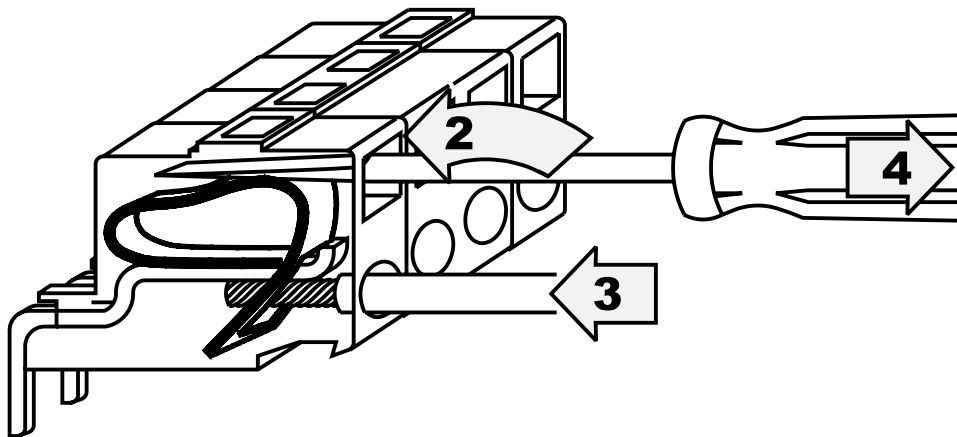
**Схема подключения блока питания ВР/ТЕL-220-05А и блока управления ВU/ТЕL-220-05А**



## Приложение 4

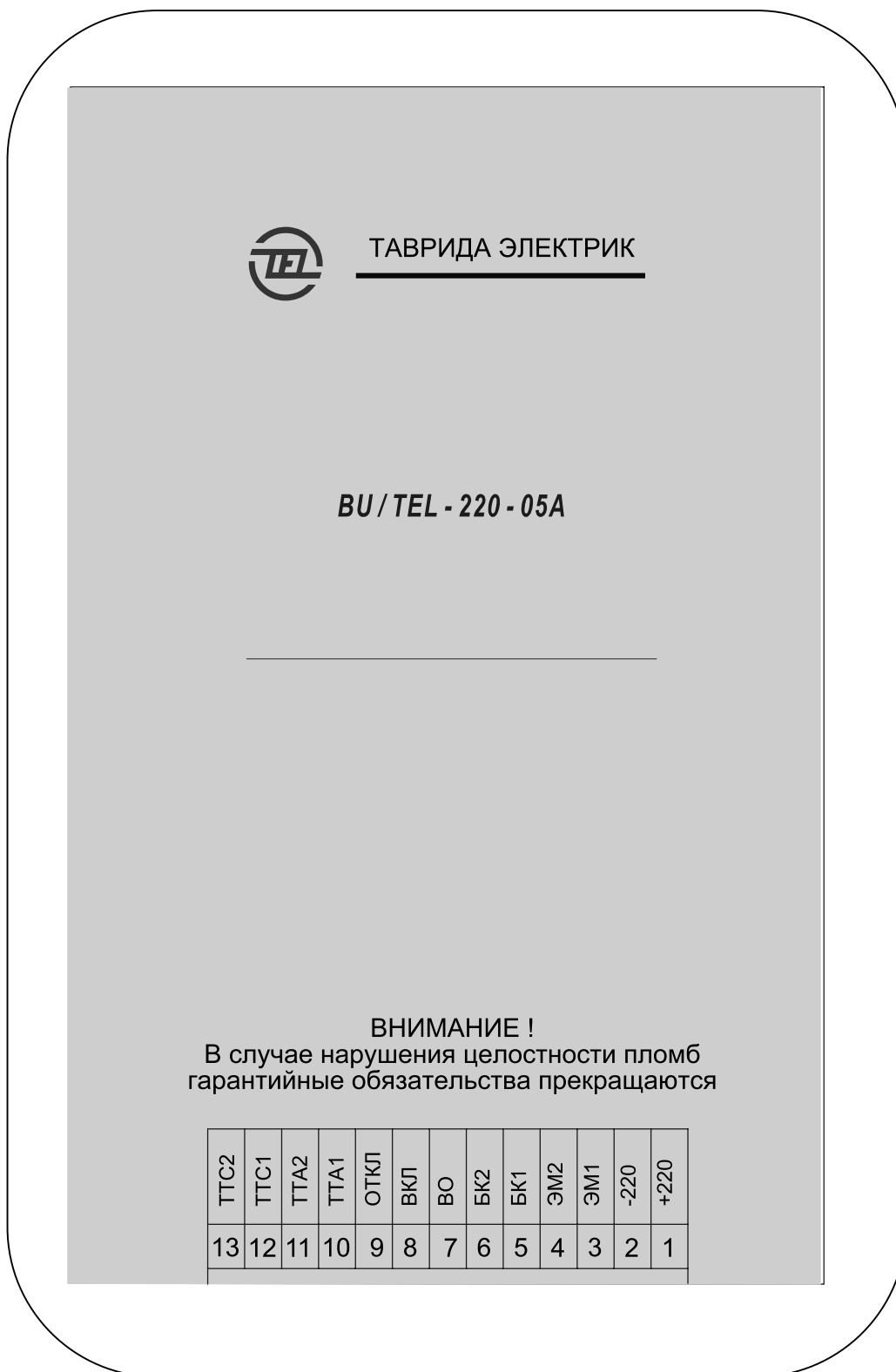
### Указания по применению соединителя WAGO

1. Зачистить конец провода на 8-9 мм и залудить. При применении одножильного провода лужение не требуется.
2. Ввести отвертку в прямоугольное гнездо и нажать на пружину соединителя.
3. Ввести конец провода в круглое гнездо соединителя.
4. Убрать отвертку, провод надежно зафиксируется в гнезде.



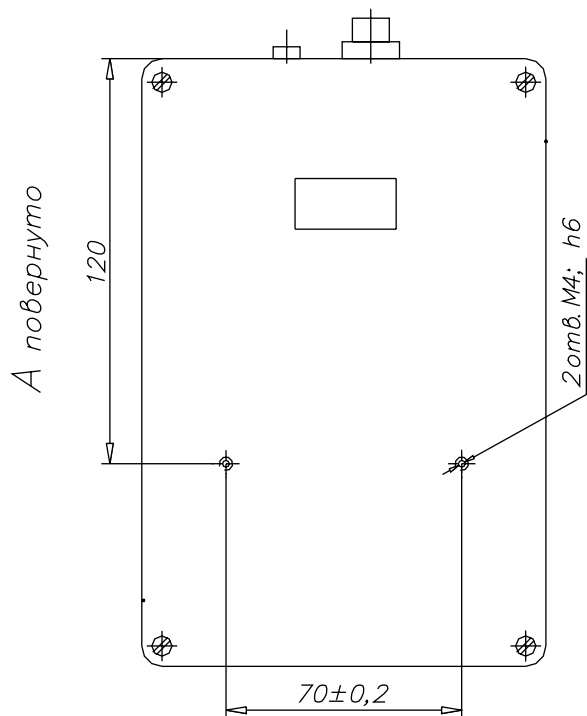
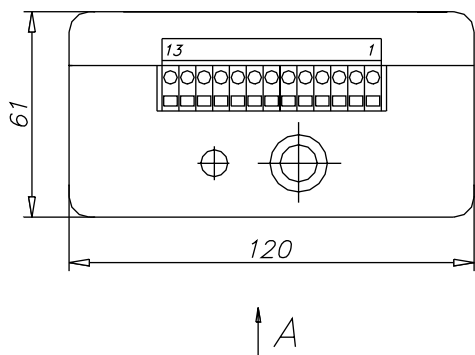
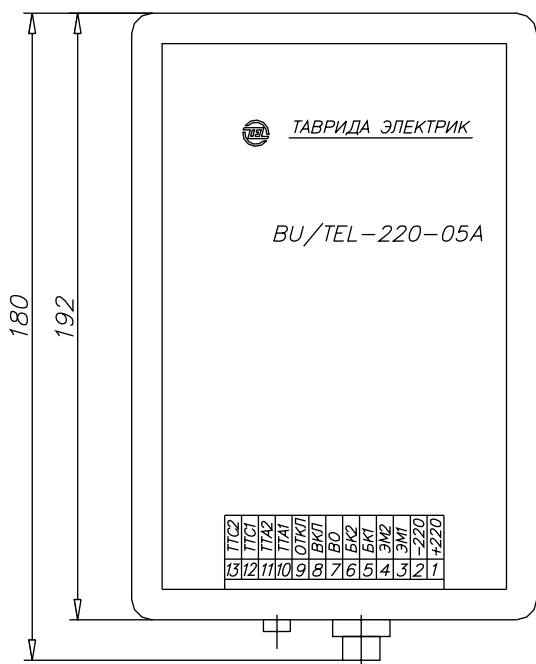
## Приложение 5

### Внешний вид лицевой панели блока ВU/TEL-220-05А



## Приложение 6

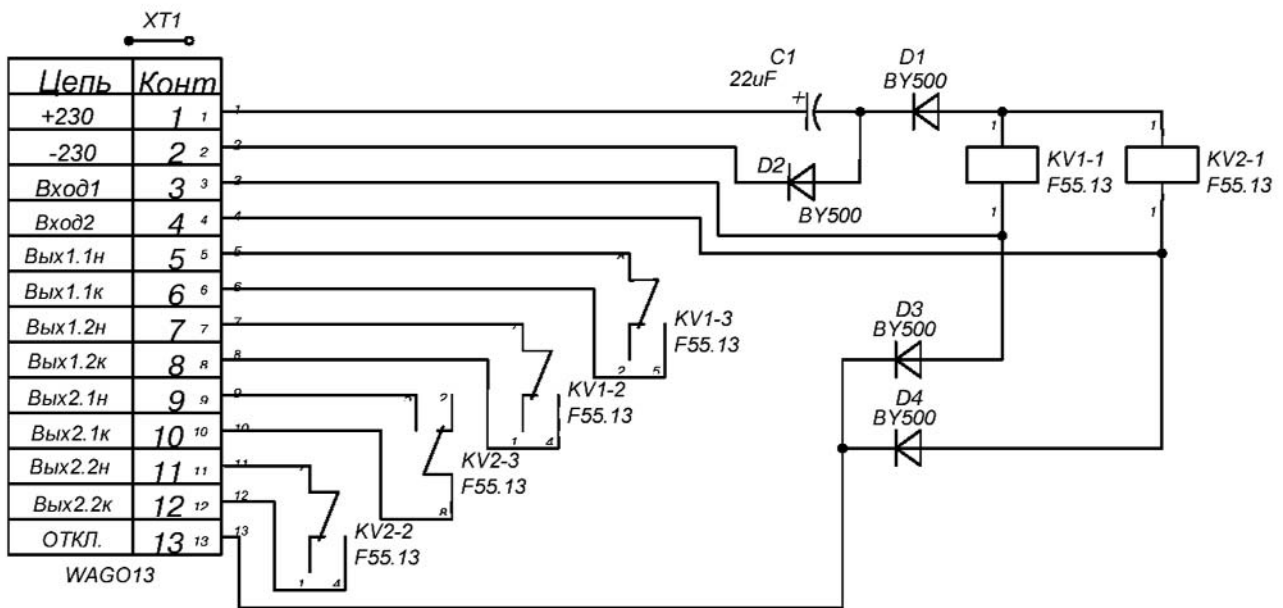
### Габаритные и установочные размеры блока ВU/TEL-220-05А





## Приложение 8

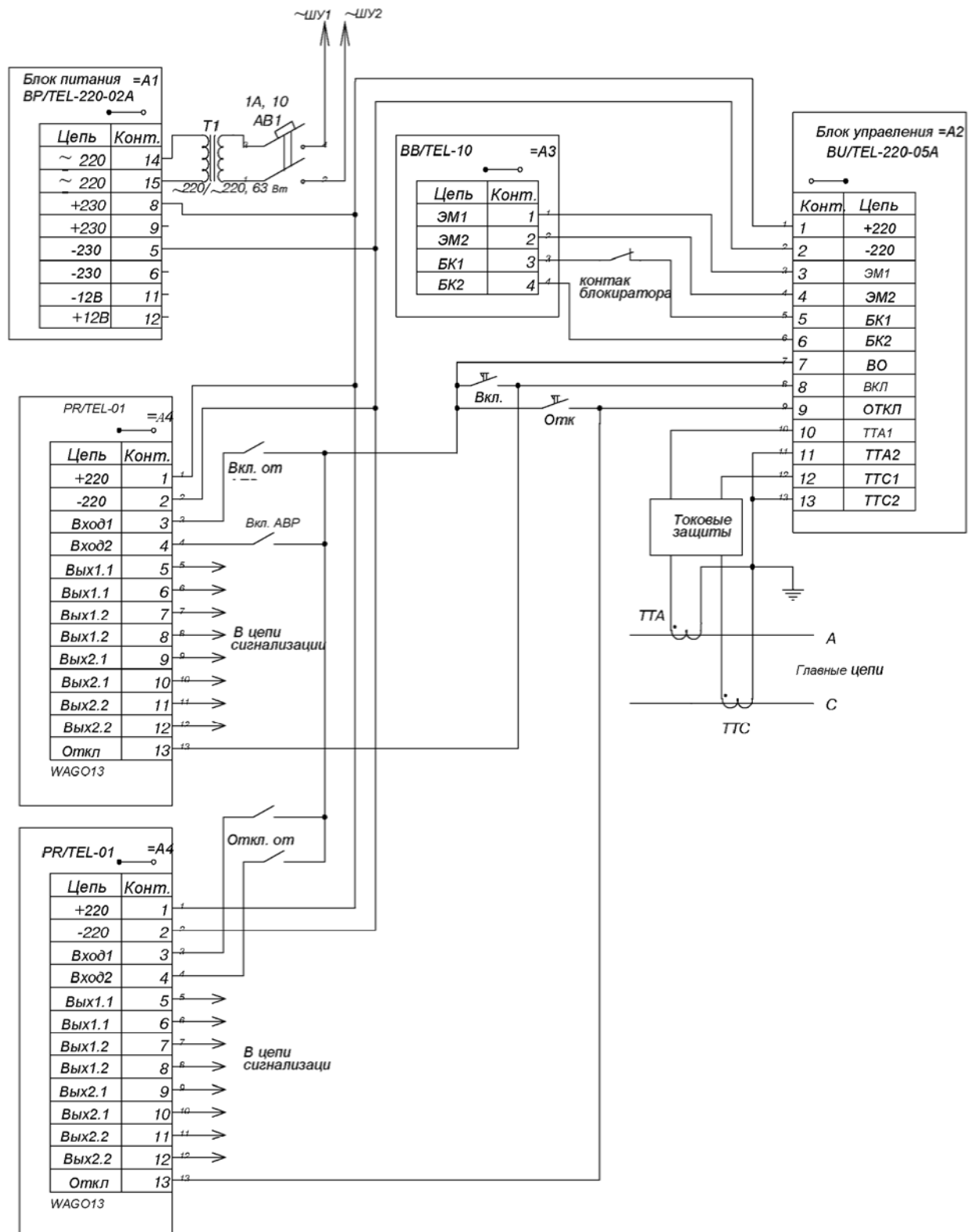
### Плата размножения сигналов PR/TEL-220-01





## Приложение 9

Пример применения платы PR/TEL-220-01 совместно с BU/TEL-220-05A в схеме на переменном оперативном токе



## Приложение 10

### Платы размножения сигналов PR/TEL-220-03 и PR/TEL-220-03А

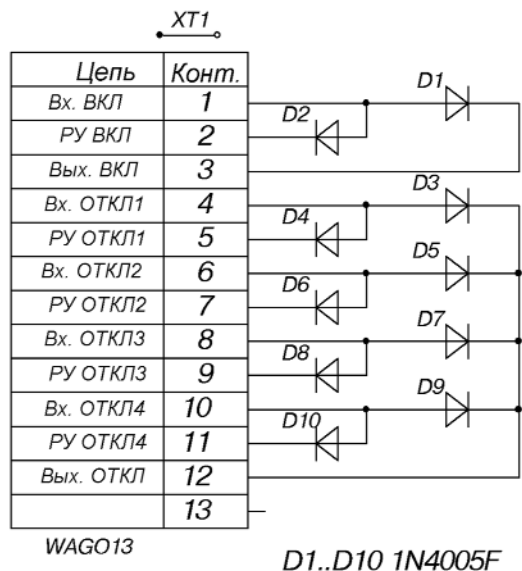
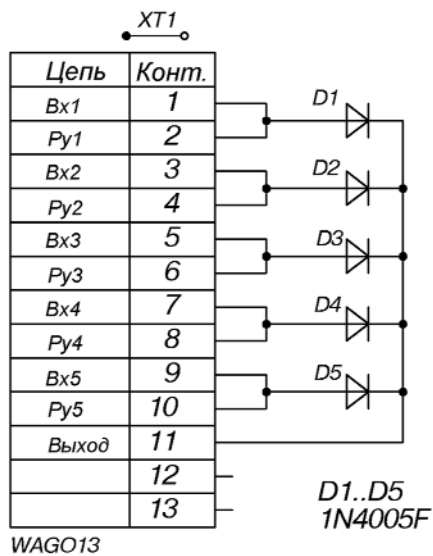
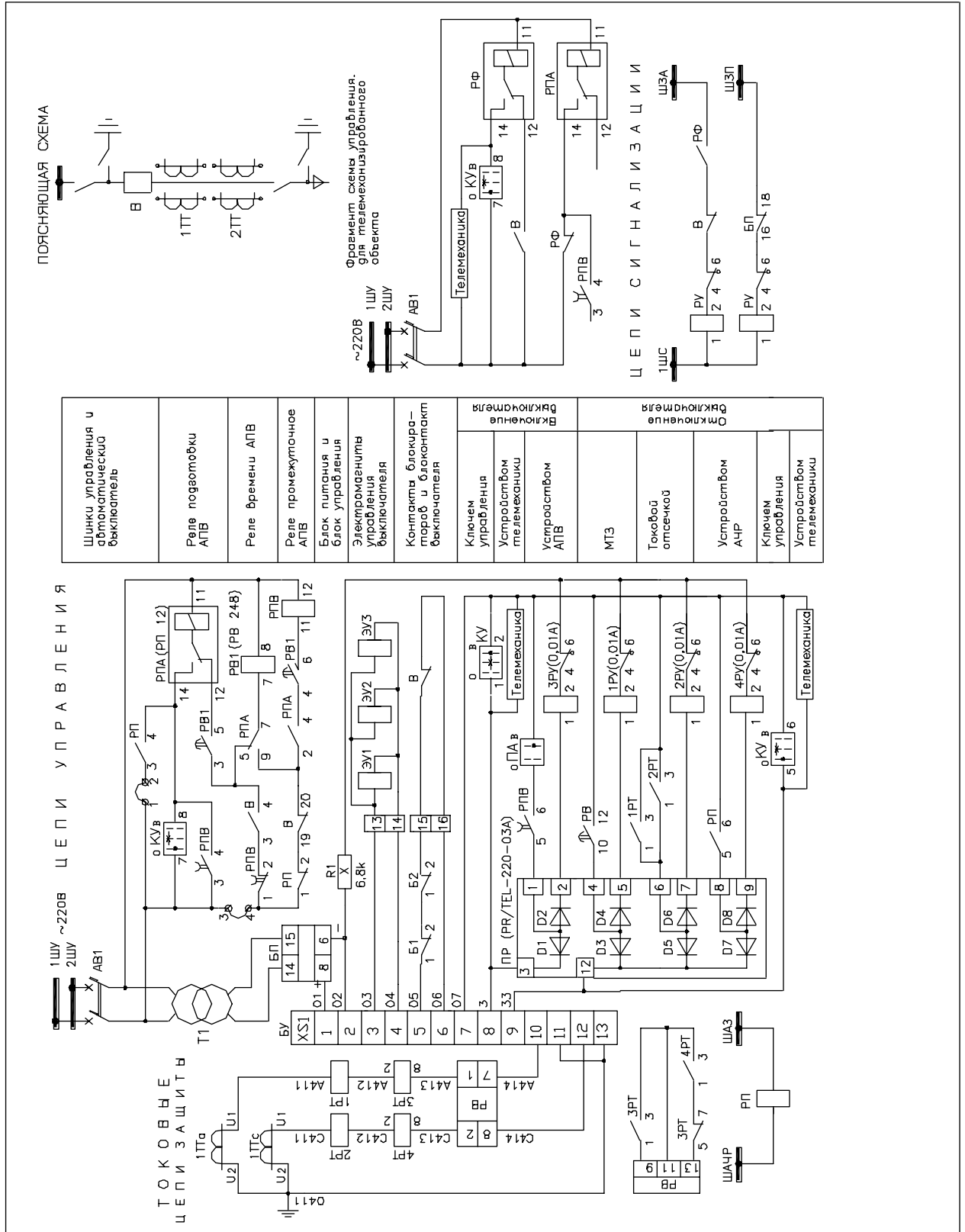


Таблица соответствия контактов блоков PR/TEL-220-03 и PR/TEL-220-03А

|                                                   | Контакты PR/TEL-220-03 | Контакты PR/TEL-220-03А |
|---------------------------------------------------|------------------------|-------------------------|
| Плата PR/TEL-220-03 для развязки цепей включения  | 1                      | 1                       |
|                                                   | 2                      | 2                       |
|                                                   | 11                     | 3                       |
| Плата PR/TEL-220-03 для развязки цепей отключения | 1                      | 4                       |
|                                                   | 2                      | 5                       |
|                                                   | 3                      | 6                       |
|                                                   | 4                      | 7                       |
|                                                   | 5                      | 8                       |
|                                                   | 6                      | 9                       |
|                                                   | 7                      | 10                      |
|                                                   | 8                      | 11                      |
|                                                   | 11                     | 12                      |

# Приложение 11

Схема управления выключателем ВВ/TEL на переменном токе (вариант 1)



## Приложение 12

Схема управления выключателем ВВ/ТЕЛ на переменном токе (вариант 2)

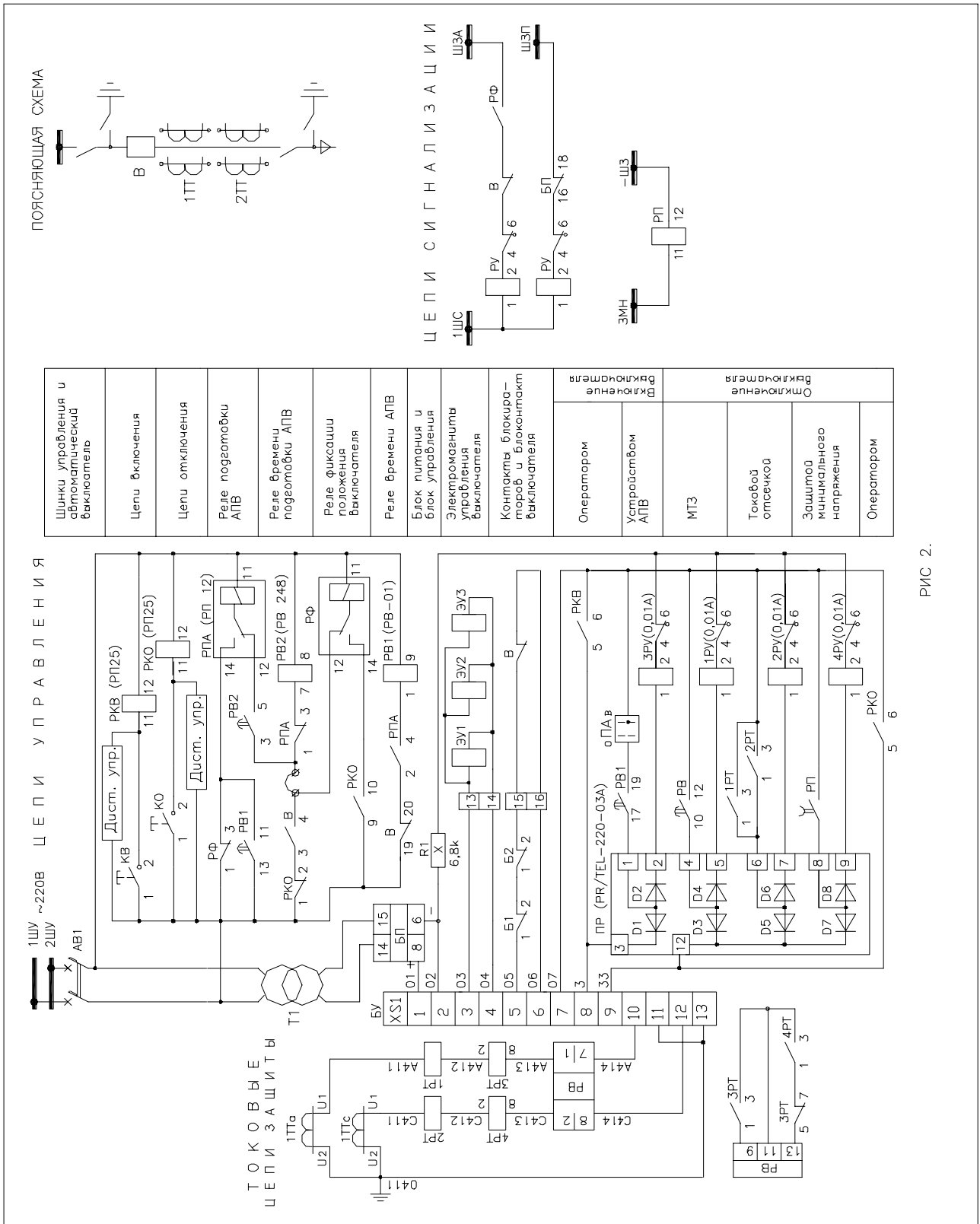
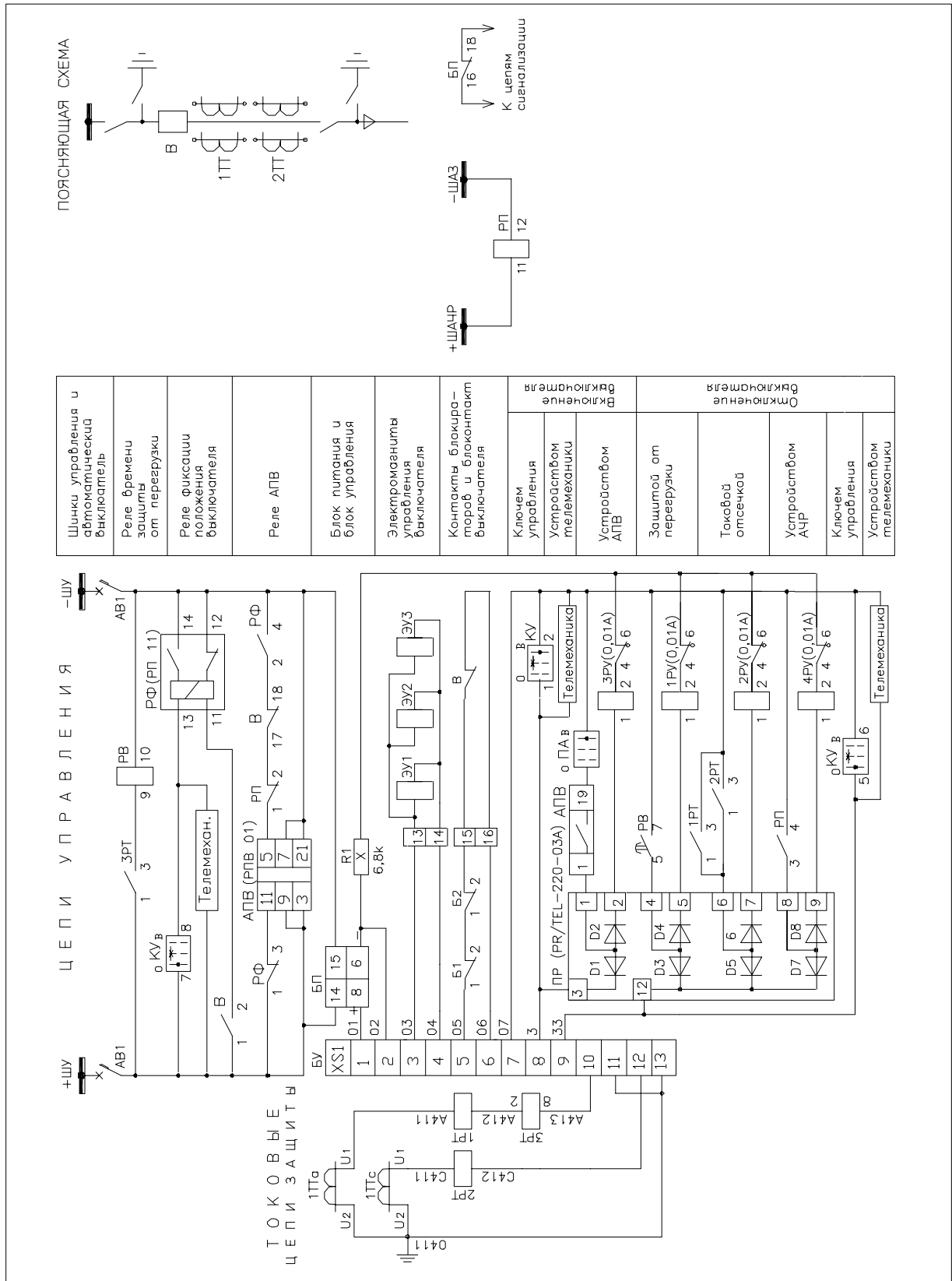


РИС 2.

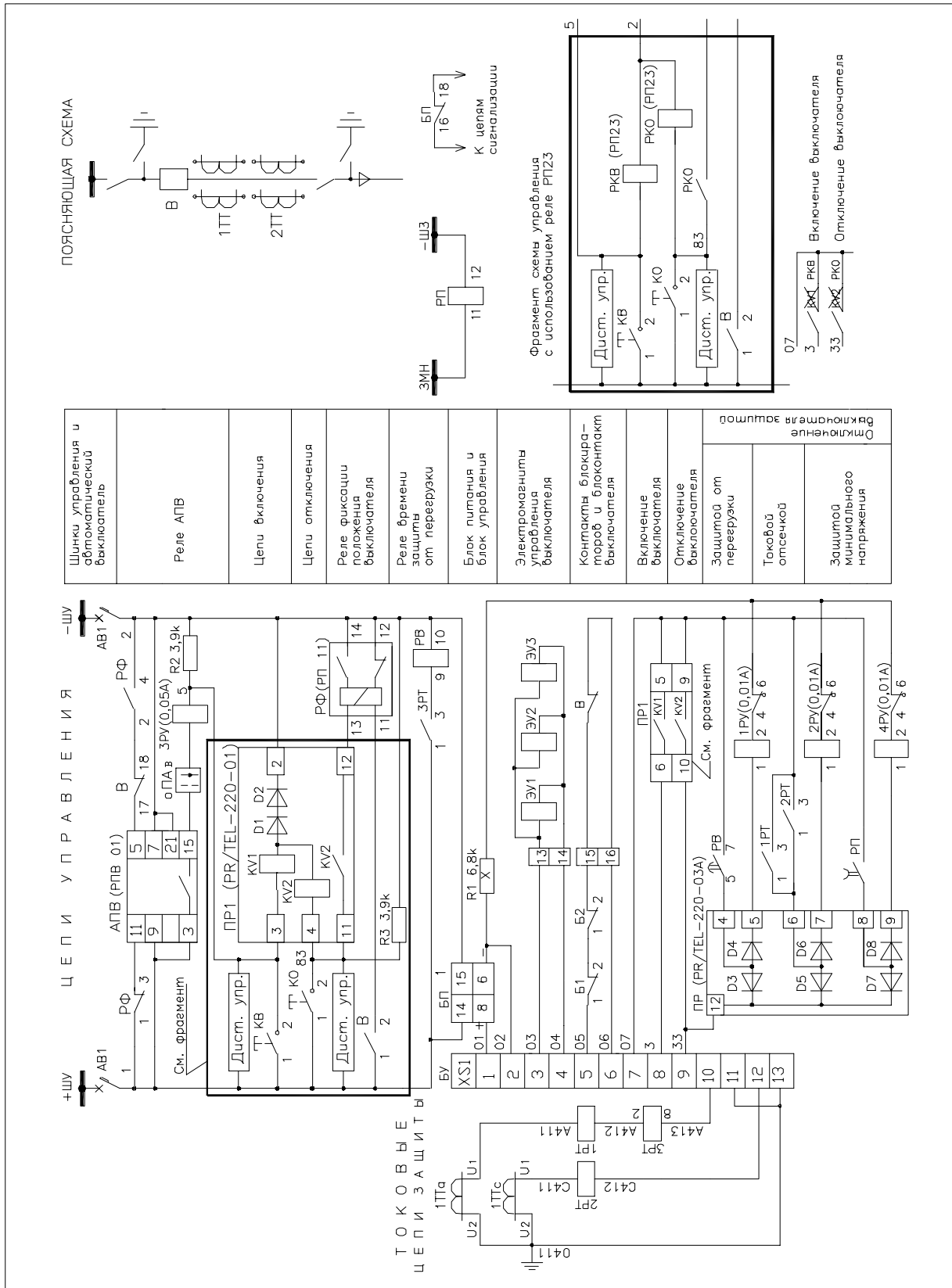
# Приложение 13

Схема управления выключателем ВВ/TEL на выпрямленном и постоянном токе



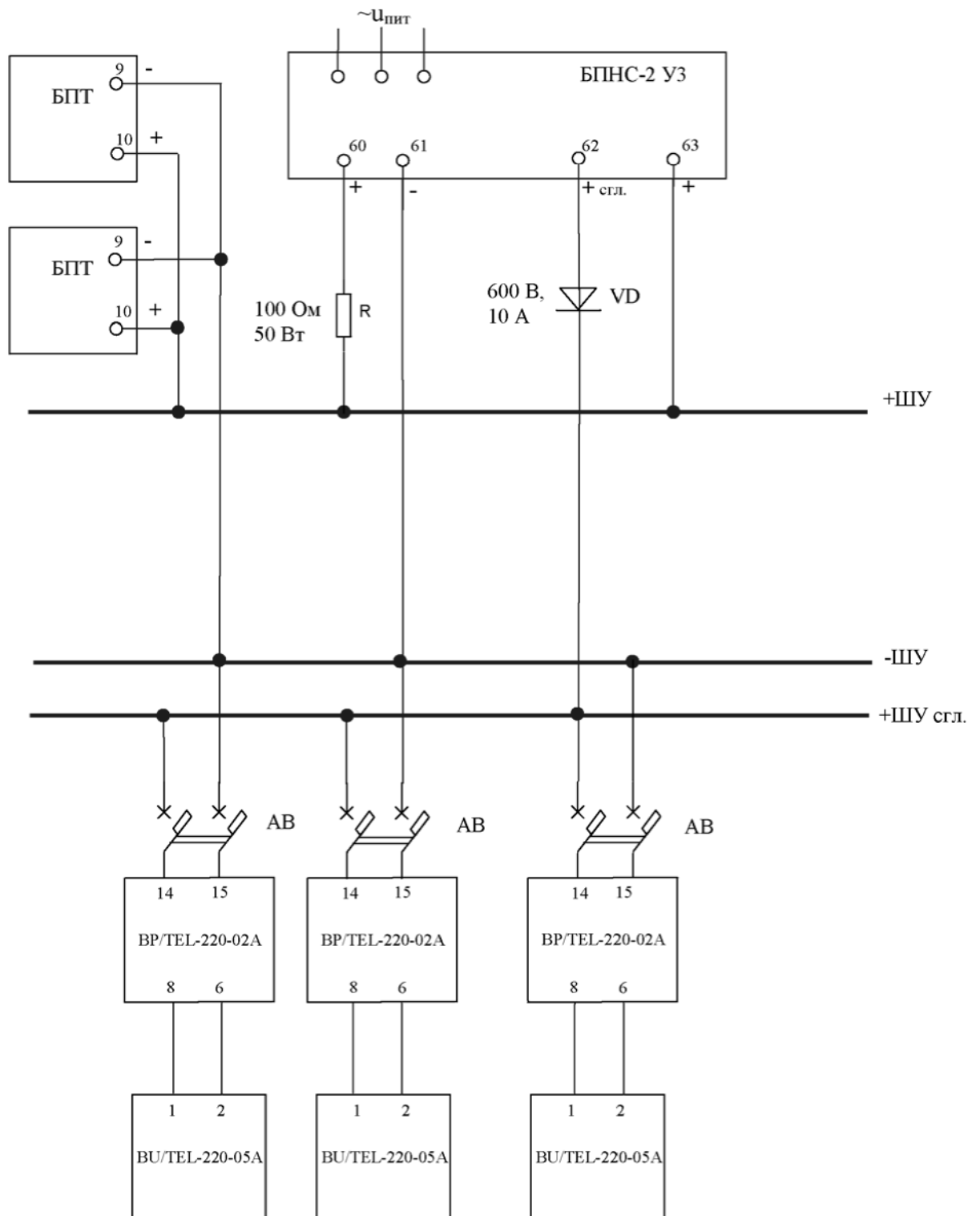
# Приложение 14

**Схема управления выключателем ВВ/TEL на выпрямленном и постоянном токе, применяемая в случае дистанционного управления с удаленного пульта**



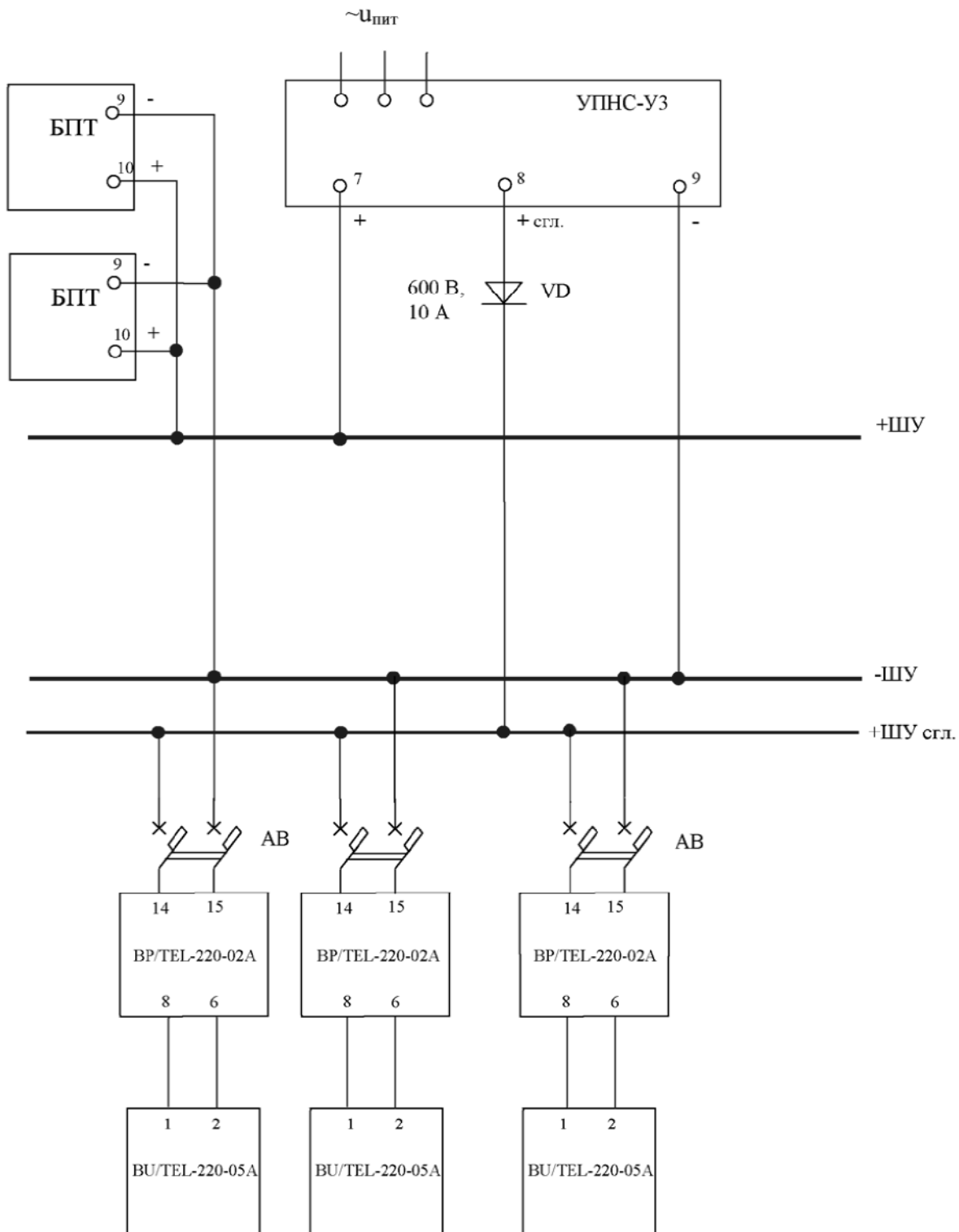
## Приложение 15

Схема питания ВР/TEL от источников выпрямленного оперативного тока  
БПНС-2 УЗ и БПТ-1002У4



## Приложение 16

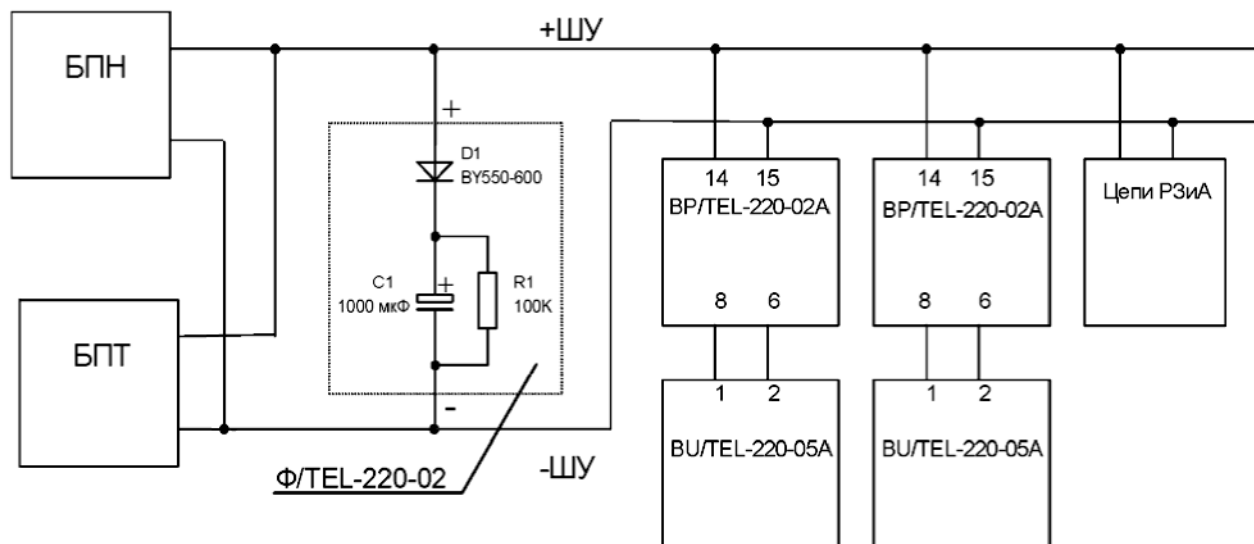
Схема питания ВР/ТЕЛ от источников выпрямленного оперативного тока  
УПНС-УЗ и БПТ-1002У4





## Приложение 17

Схема питания ВР/TEL от источников выпрямленного оперативного тока БПН 1002 и БПТ 1002



**РК ТАВРИДА ЭЛЕКТРИК**
**Центральный офис**

123 298, МОСКВА, а/я 15.

Тел.: (495) 787 25 25.

Факс: (495) 943 12 95.

 E-mail: [rosim@tavrida.ru](mailto:rosim@tavrida.ru).

**Региональные представительства**
**РОССИЯ**

ВОЛГОГРАД

Тел./факс: (8442) 93 08 68

[info@volga.tavrida.ru](mailto:info@volga.tavrida.ru)

ГУБКИН

Тел./факс: (47241) 4 57 39

[info@kma.tavrida.ru](mailto:info@kma.tavrida.ru)

ЕКАТЕРИНБУРГ

Тел./факс: (343)260 54 85

[mail@ural.tavrida.ru](mailto:mail@ural.tavrida.ru)

ИРКУТСК

Тел./факс: (3952) 707 555

[info@irkut.tavrida.ru](mailto:info@irkut.tavrida.ru)

КАЗАНЬ

Тел./факс: (843) 299 50 53

[info@tat.tavrida.ru](mailto:info@tat.tavrida.ru)

КРАСНОЯРСК

Тел./факс: (3912) 27 20 51

[info@krsk.tavrida.ru](mailto:info@krsk.tavrida.ru)

ЛИПЕЦК

Тел./факс: (4742) 36 71 28

[info@lipetsk.tavrida.ru](mailto:info@lipetsk.tavrida.ru)

МОСКВА- ВОСТОК

Тел./факс: (495) 946 42 33

[info@mv.tavrida.ru](mailto:info@mv.tavrida.ru)

МОСКВА- ЦЕНТР

Тел./факс: (495) 261 83 09

[info@msk.tavrida.ru](mailto:info@msk.tavrida.ru)

МОСКВА - ЗАПАД

Тел./факс: (495) 946 42 33

[info@zapad.tavrida.ru](mailto:info@zapad.tavrida.ru)

Н. НОВГОРОД

Тел./факс: (8312) 51 14 87

[info@nnov.tavrida.ru](mailto:info@nnov.tavrida.ru)

НОВОСИБИРСК

Тел./факс: (383) 346 52 18

[info@nsib.tavrida.ru](mailto:info@nsib.tavrida.ru)

ОМСК

Тел./факс: (3812) 23 64 82

[info@omsk.tavrida.ru](mailto:info@omsk.tavrida.ru)

ПЕРМЬ

Тел./факс: (342) 249 71 55

[info@perm.tavrida.ru](mailto:info@perm.tavrida.ru)

РОСТОВ-НА-ДОНУ

Тел./факс: (863) 236 00 83

[info@don.tavrida.ru](mailto:info@don.tavrida.ru)

САМАРА

Тел./факс: (846) 262 30 30

[info@samara.tavrida.ru](mailto:info@samara.tavrida.ru)

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Тел./факс: (812) 373 23 61

[info@spb.tavrida.ru](mailto:info@spb.tavrida.ru)

СУРГУТ

Тел./факс: (3462) 51 53 94

[info@surgut.tavrida.ru](mailto:info@surgut.tavrida.ru)

УФА

Тел./факс: (3472) 32 57 81

[info@ufa.tavrida.ru](mailto:info@ufa.tavrida.ru)

ХАБАРОВСК

Тел./факс: (4212) 38 19 68

[info@dv.tavrida.ru](mailto:info@dv.tavrida.ru)

ЧЕРЕПОВЕЦ

Тел./факс: (8202) 59 72 65

[info@vgda.tavrida.ru](mailto:info@vgda.tavrida.ru)

ЧЕРНОЗЕМЬЕ

Тел./факс: (4742) 40 83 74

[info@chzm.tavrida.ru](mailto:info@chzm.tavrida.ru)

ЧЕЛЯБИНСК

Тел./факс: (351)796 63 91

[tavrida@chel.surnet.ru](mailto:tavrida@chel.surnet.ru)
**БЕЛОРУССИЯ**

МИНСК

Тел.: +375(17) 241 76 12

[info@minsk.tavrida.ru](mailto:info@minsk.tavrida.ru)
**КАЗАХСТАН**

АСТАНА

Тел.: +7(3172)32 31 90

[info@kz.tavrida.ru](mailto:info@kz.tavrida.ru)