

**ООО «ТЕХКАМ СЕРВИС»**

**Комплект системы включения автономного  
резервного питания**

**ТКМ-V7**

**РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ  
И ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ТШ7000.000 ПС**

**ТУ3433-001-74507507-2008**

**Сделано в России.**

**ВНИМАНИЕ!!!** Монтаж комплекта может производить только сервисная служба изготовителя или сервисная служба представителя, прошедшая аккредитацию у производителя и имеющая соответствующий сертификат.

Сервисная служба изготовителя: Тел./факс: (495) 972-13-47.  
E-mail: [info@tehkam.ru](mailto:info@tehkam.ru)  
Web: [www.tehkam.ru](http://www.tehkam.ru)

#### Редакция документа.

| Дата     | Событие                            |
|----------|------------------------------------|
| 07.03.16 | Первая редакция данного документа. |
|          |                                    |
|          |                                    |

©ООО «Техкам Сервис», 2016г.

**С О Д Е Р Ж А Н И Е:**

|                                                                                                  |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С УСТРОЙСТВОМ.....</b>                                        | <b>4</b>  |
| <b>ОСНОВНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ПОКУПКЕ, МОНТАЖЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТРОЙСТВА.....</b>                 | <b>5</b>  |
| РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ПОКУПКЕ.....                                                                    | 5         |
| РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИЮ МОНТАЖА.....                                             | 6         |
| РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МЕСТУ УСТАНОВКИ ГЕНЕРАТОРНОЙ СТАНЦИИ.....                                        | 6         |
| <b>ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА.....</b>                                                                  | <b>7</b>  |
| КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ.....                                                                            | 7         |
| ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ.....                                                               | 8         |
| <b>ЭКСПЛУАТАЦИЯ УСТРОЙСТВА.....</b>                                                              | <b>11</b> |
| ВКЛЮЧЕНИЕ И ВЫКЛЮЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА. РЕЖИМ «АВТОМАТ».....                                          | 11        |
| ЭКСТРЕННОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ.....                                                                       | 11        |
| ЗАПУСК ГЕНЕРАТОРА.....                                                                           | 11        |
| РЕЖИМЫ ПРОГРЕВА ГЕНЕРАТОРА.....                                                                  | 12        |
| ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МОТОРИЗИРОВАННОГО РУБИЛЬНИКА.....                                       | 12        |
| ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЮ СИСТЕМЫ.....                                   | 12        |
| <b>МОНТАЖ УСТРОЙСТВА.....</b>                                                                    | <b>13</b> |
| ПОРЯДОК МОНТАЖА.....                                                                             | 13        |
| ПРОВЕРКА СИСТЕМЫ.....                                                                            | 16        |
| <b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ И ФУНКЦИИ УСТРОЙСТВА.....</b>                                           | <b>17</b> |
| ВНЕШНЯЯ БЛОКИРОВКА РАБОТЫ РЕЗЕРВА.....                                                           | 17        |
| <i>Пример 1. Работа устройства в паре с источником бесперебойного питания или инвертором....</i> | <i>17</i> |
| <i>Пример 2. Работа устройства в качестве автономного источника питания насосной станции...</i>  | <i>17</i> |
| <i>Пример 3. Работа устройства совместно с пожарной сигнализацией.....</i>                       | <i>17</i> |
| КОНТРОЛЬНЫЙ ВЫХОД.....                                                                           | 18        |
| ВНЕШНЯЯ БЛОКИРОВКА РАБОТЫ ОТ СЕТИ.....                                                           | 18        |
| РЕЖИМ РАБОТЫ С ЭВМ.....                                                                          | 20        |
| <b>ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....</b>                                                            | <b>20</b> |
| <b>ВОЗМОЖНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТРОЙСТВА И ИХ УСТРАНЕНИЕ.....</b>                       | <b>21</b> |
| <b>ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....</b>                                                  | <b>22</b> |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ТИПОВАЯ СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ТКМ В ПРОВОДКУ КОТТЕДЖА. ....</b>                     | <b>23</b> |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2. РАСПОЛОЖЕНИЕ И ОПИСАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПЛАТЫ АВР4 КОНТРОЛЛЕРА.....</b>               | <b>24</b> |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ 3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....</b>                                                      | <b>26</b> |

Данный документ является руководством по монтажу и эксплуатации шкафа управления системой автоматического включения резервного питания ТКМ-V7 (далее «устройство»). Перед использованием внимательно прочтите данное руководство.

**ВНИМАНИЕ!!!** Данное устройство предназначено для эксплуатации на объектах, где перемены в электроснабжении не являются опасными для жизни (к объектам, в которых перемены в электроснабжении являются опасными для жизни, относятся объекты первой и особой категории: больницы, поликлиники, системы обеспечения жизнедеятельности и т. д.).

**ВНИМАНИЕ!!!** Перед работой с устройством внимательно прочтите данное руководство и, в первую очередь, нижеследующий раздел.

#### ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С УСТРОЙСТВОМ

1. **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ** касаться подвижных частей моторизированного рубильника без полного отключения его от напряжения сети, генератора и аккумулятора генераторной станции.
2. **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ** снимать защитный кожух моторизированного рубильника без полного отключения его от напряжения сети и генератора.
3. **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ** вскрывать устройство и производить какие-либо действия внутри него **КРОМЕ** случаев, оговоренных в данном руководстве (см. раздел “Возможные проблемы при эксплуатации и их устранение”).
4. **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ** вводить какие-либо изменения в схему устройства без предварительного согласования с предприятием-изготовителем.
5. При размещении устройства в зоне доступной для детей **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** оставлять ключ в двери шкафа коммутации устройства, а также оставлять шкаф с открытой дверцей.
6. **НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ** производить установку УЗО на сетевом и резервном входах устройства (см. также раздел “Монтаж устройства”).

## ОСНОВНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ПОКУПKE, МОНТАЖЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТРОЙСТВА.

**ВНИМАНИЕ!!!** В данном разделе собраны ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, которыми необходимо руководствоваться при покупке, монтаже и работе с устройством. Соблюдение всех этих правил будет гарантировать вам быстрый ввод в эксплуатацию и долгую безотказную работу устройства.

### РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ПОКУПKE

1. При покупке устройства **проверьте**:
  - соответствие суммарной мощности резервируемых потребителей мощности шкафа коммутации устройства указанной в технических характеристиках на шкаф коммутации (в случае превышения нагрузочной способности шкафа коммутации обратитесь за советом в сервисную службу организации-продавца или производителя о допустимости установки шкафа коммутации данной мощности);
  - соответствие мощности резерва (предполагаемой к подключению генераторной станции) и мощности шкафа коммутации указанной в технических характеристиках на шкаф коммутации (в случае превышения нагрузочной способности обратитесь за советом в сервисную службу организации-продавца или производителя о допустимости установки шкафа коммутации данной мощности);
  - соответствие мощности резерва (т.е. предполагаемой к подключению генераторной станции) суммарной мощности резервируемых потребителей (наиболее оптимальное соотношение, когда суммарная мощность потребителей составляет 2/3 от максимальной мощности резерва);
  - возможность подключения Вашей генераторной станции в качестве резерва к данному устройству, для этого у организации-продавца должны быть списки опробованных с данным устройством моделей генераторных станций и необходимые к ним исполнительные устройства (если таковых не оказалось, см. пункт 3);
  - соответствие температуры и влажности в предполагаемом месте установки условиям указанным в технических характеристиках устройства (см. раздел «Основные технические характеристики» и «Монтаж устройства»).
2. При покупке генераторной станции осведомитесь существуют ли в наличии комплекты для подключения к данной генераторной станции, для этого у организации-продавца должны быть списки опробованных с данным устройством моделей генераторных станций и необходимые к ним исполнительные устройства.
3. Если генераторная станция была приобретена до покупки устройства, также необходимо проверить наличие к ней соответствующего исполнительного устройства (см. пункт 2). Если необходимого комплекта для подключения данной генераторной станции не оказалось, а в списках он есть, то его можно заказать (срок поставки от 3-х дней до 2-месяцев и зависит: 1) от популярности данной модели генераторной станции на российском рынке; 2) от географического расположения покупателя и изготовителя). Если в списках данной генераторной станции нет, то предприятие-изготовитель гарантирует подключение устройства к Вашей генераторной станции на следующих условиях:
  - генераторная станция должна быть оснащена электростартером;
  - генераторная станция должна быть доставлена на предприятие-изготовитель заказчиком или его представителем;
  - срок подключения от 3-х до 30 рабочих дней с момента поступления генераторной станции в сервисную службу предприятия изготовителя (срок зависит от сезона (осенью дольше), особенностей двигателя и наличия о нем исчерпывающей информации).

**Внимание!!!** Предприятие-изготовитель не производит подключение устройств на генераторные станции являющиеся подделками под известные марки.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИЮ МОНТАЖА

1. Монтаж устройства может производить сервисная служба прошедшая аккредитацию у производителя и имеющая соответствующий сертификат. В ином случае гарантии теряют силу (см. также раздел “Гарантийные обязательства”).
2. В случае самостоятельного монтажа устройства владельцем, последний, по завершении установочных работ и перед первым запуском устройства, обязан для постановки на гарантию пригласить специалиста из сервисной службы организации-продавца устройства, имеющей соответствующий сертификат.
3. Для проведения монтажа сервисной службой необходимо предоставить последней следующие данные:
  - электрический проект объекта;
  - расчетная мощность резервируемой нагрузки (должна составлять 2/3 от максимальной мощности генераторной станции);
  - место расположения вводного щита;
  - место предполагаемой установки генераторной станции (см. также раздел “Рекомендации по месту установки генераторной станции”);
  - место предполагаемой установки блоков комплекта (должен располагаться в одном помещении с вводным щитом), обратите внимание на рекомендуемое расстояние между шкафом управления и генератором по пути предлагаемой прокладки кабеля дистанционного управления, а также сечение проводов (подробнее см. в разделе “Монтаж устройства”).
4. По завершению монтажа системы резервирования и её сдаче заказчику, заказчик должен самостоятельно внести изменения в электрический проект объекта, в соответствии с “Правилами эксплуатации электроустановок потребителей”.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МЕСТУ УСТАНОВКИ ГЕНЕРАТОРНОЙ СТАНЦИИ

Для обеспечения гарантированного запуска генераторной станции в автоматическом режиме при монтаже необходимо учесть следующие требования:

1. Минимальный размер рекомендуемого помещения в метрах должен быть равен:  $D+2 \times Ш+2 \times В+2$ , где  $D$ ,  $Ш$  и  $В$  – соответственно длина, ширина и высота генераторной станции в метрах.
2. Температура в помещении для генераторной станции не должна опускаться ниже  $+5^{\circ}\text{C}$ . В неотапливаемых помещениях в зимнее время рекомендуется осуществлять подогрев воздуха электрообогревателями, имеющими возможность установки рабочей температуры  $+5^{\circ}\text{C}$  (ВНИМАНИЕ!!! Категорически запрещается использовать обогреватели с открытой спиралью).
3. Для питания системы запуска генераторной станции необходимо использовать автомобильный аккумулятор емкостью не менее 20 ампер-часов (для неотапливаемых не менее 40 ампер-часов).
4. Помещение, где установлена генераторная станция, должно быть оборудовано автономной системой пожаротушения для замкнутых помещений.
5. Помещение, где установлена генераторная станция, должно быть оборудовано системой отвода выхлопных газов.
6. Помещение, где установлена генераторная станция, должно быть оборудовано системой вентиляции для отвода выделяемого работающей станцией тепла.

### ФУНКЦИИ УСТРОЙСТВА

- отслеживание состояния сети и включение источника резервного электроснабжения (генераторной станции) и подключение его к нагрузке в следующих случаях:
  - при пропадании напряжения сети хотя бы в одной из фаз (время реакции при выключенном резерве 12с, при включенном 5с);
  - при снижении напряжения на 25%<sup>1</sup> от нормы хотя бы в одной из фаз (время реакции при выключенном резерве 12с, при включенном 5с);
  - при превышении напряжения на 25%<sup>2</sup> от нормы хотя бы в одной из фаз (время реакции — 1с);
  - при появлении опасного потенциала (>60В) на нейтрали сети (время реакции — 1с);
  - при выходе частоты сетевого напряжения за пределы 42...60Гц (время реакции при выключенном резерве 12с, при включенном 5с; по-умолчанию функция отключена).
- индикация состояния сети и резерва (внутри шкафа);
- световая сигнализация об аварийных ситуациях (внутри шкафа);
- два режима прогрева генераторной станции (длинный и короткий);
- включение контроля частоты сети и резерва;
- вход внешней блокировки работы резерва;
- вход внешней блокировки подачи сети;
- выход контрольного сигнала об аварийном состоянии системы;
- поддержка работы с пультом дистанционного управления RC3 (в комплект не входит);
- поддержка режима параллельного резервирования;
- 100% защита от встречных токов;
- кнопка экстренного отключения;
- двухступенчатая подзарядка аккумулятора генератора.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Данное устройство предназначено для работы в однофазных и трёхфазных сетях переменного тока напряжением 220В с частотой 50Гц в качестве автомата управления системой резервного питания без участия человека-оператора.

Коммутация потребителей между вводной сетью и резервом осуществляется посредством моторизованного переключателя.

Устройство рассчитано на потребителя, который не хочет вникать в тонкости работы системы резервирования, и поэтому оно имеет минимум наружных органов управления — кнопку экстренного отключения.

Данное устройство работает только в комплекте с исполнительными устройствами производства ООО «Техкам Сервис». Исполнительные устройства серий ИУ1 — ИУ14 подключаются к интерфейсу «ДУ ТКМ-V2»<sup>3</sup>, а исполнительные устройства серий ИУ15 и выше могут подключаться к как к интерфейсу интерфейсу «ДУ ТКМ-V2»<sup>4</sup>, так и к интерфейсу «ДУ ТК485»<sup>5</sup>.

Типовая циклограмма работы устройства показана на рис.1.

Устройство постоянно следит за состоянием напряжения электрической сети («Усети» на рис.1) и, при пропадании напряжения в сети или при выходе напряжения сети за допустимые пределы ( $\pm 25\%$ ) отключает потребители («Употр» на рис.1), выдаёт разрешение на включение резерва («Уразр.работы» на рис.1) и переходит в режим ожидания напряжения от запущенного резерва. Длительность ожидания запуска 135 секунд. В течении этого времени через интерфейс «ДУ ТКМ-V2» (сигналы «Уразр.работы», «Уготов» и «Устарт» на рис.1) осуществляются три попытки запус-

1 Точные значения нижних порогов срабатывания смотри в разделе “Технические характеристики”.

2 Точные значения верхних порогов срабатывания смотри в разделе “Технические характеристики”.

3 Разъём X2 на плате АВР4.

4 Разъём X2 на плате АВР4.

5 Разъём X1 на плате АВР4.

ка источника резерва - генераторной станции. Если в течении этого времени напряжение от резерва так и не появилось, устройство отобразит ошибку запуска.

После запуска резерва (Урезерва на рис.1), ему выделяется время на подготовку (прогрев, стабилизация). Время подготовки лежит в пределах 7-45 или 14-90 секунд<sup>6</sup> и зависит от промежутка между текущим и предыдущим запусками резерва.

При возобновлении подачи сетевого напряжения, потребители переключается обратно на сеть, а резерв, если не произойдет повторного пропадания напряжения сети, через 75 секунд отключается.

Максимальное время отсутствия напряжения – от 65 секунд до 125 секунд.

Блок имеет индикацию состояния сети и резерва.

Устройство также имеет входы блокировки работы резерва и сети, что позволяет встраивать его в различные системы резервного питания с использованием инверторов и альтернативных источников электроэнергии (подробности в разделе «Дополнительные режимы и функции устройства»).

Возможно подключение устройства к ЭВМ через адаптер «РС<->ДУ-ТК485».

## ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ

Все основные органы управления и индикации устройства показаны на рисунках 1 и 2. Цифрами обозначены:

1. Кнопка «ЭКСТРЕННОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ». Предназначена для включения и отключения системы. При совместной работе устройства с пультом РСЗ нажатие на эту кнопку также приведёт к отключению основной платы управления и останову генераторной станции, при этом моторизированный рубильник останется в положении, которое было на момент нажатия кнопки.
2. Хвост для подключения жгута управления генератором.
3. ДИП-переключатель для выбора различных режимов работы (смотри таблицу №1).
4. Зелёный индикатор состояния сети. Совместно с жёлтым и красным индикаторами отображает состояние системы в автоматическом режиме работы.
5. Жёлтый индикатор состояния резерва. Совместно с зелёным и красным индикаторами отображает состояние системы в автоматическом режиме работы.
6. Красный индикатор аварии системы. Совместно с зелёным и жёлтым индикаторами отображает состояние системы в автоматическом режиме работы.

Таблица №1

| № движ-ка | Заводское значение | Назначение                                                                            |
|-----------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | Off                | Выбор длительности прогрева генератора (On – 90 секунд, Off – 45 секунд).             |
| 2         | Off                | Включение контроля только по фазе L1 (On – однофазный режим, Off – трёхфазный режим). |
| 3         | Off                | Выбор типа сигнала блокировки (On – разомкнутый или Off – замкнутый «сухой контакт»). |
| 4         | Off                | Контроль частоты тока сети и резерва (On – включён, off - отключён).                  |

В таблице №2 приведены возможные варианты индикации состояний и ошибок (см. также раздел “Проблемы при эксплуатации устройства и их устранение”).

<sup>6</sup> Диапазон выбирается ДИП-переключателем S1 движок 1 на плате АВР4.



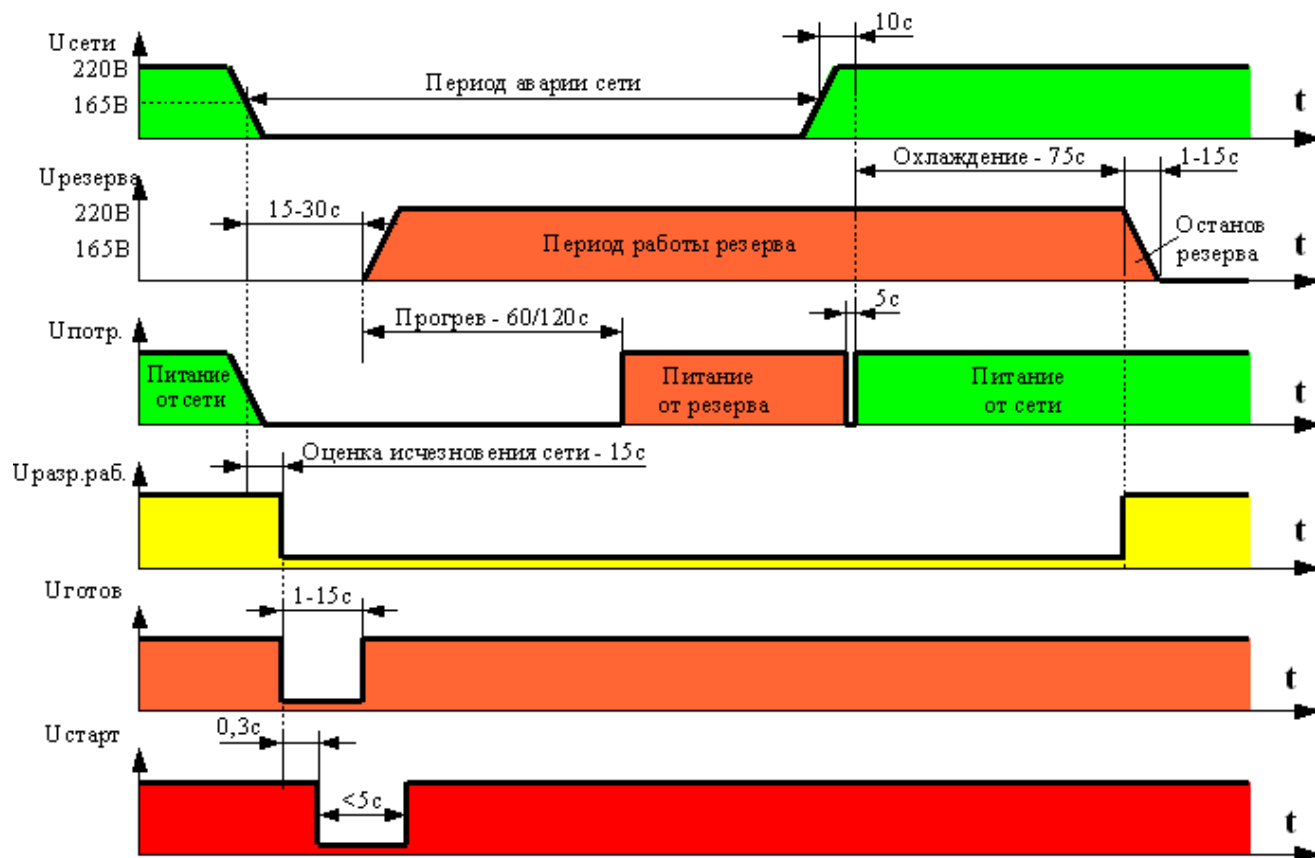


Рис.1. Типовая<sup>7</sup> циклограмма работы устройства.

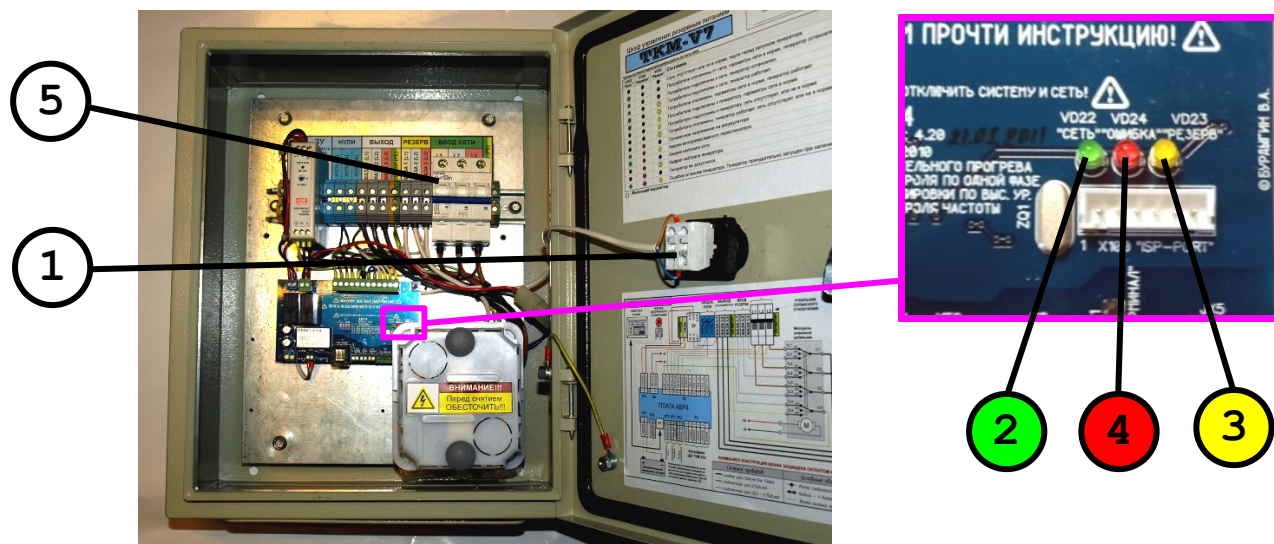


Рис.2. Внешний вид и вид внутри ТКМ-V7.

Позиционные обозначения на рис.2 и рис.3: 1) Кнопка включения/отключения системы. 2-4) Индикаторы режимов работы устройства (см. табл. №2). 5) Рубильник отключения сети.

<sup>7</sup> “Типовая” - означает, что запуск резерва произошёл с первой попытки, и не было повторных пропаданий сети во время охлаждения.

Таблица №2. Таблица индикации состояний.

| VD22<br>“Сеть”                                                                      | VD24<br>“Ошибка”                                                                    | VD23<br>“Резерв”                                                                    | Состояние                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |    | Сеть отсутствует или не в норме, пауза перед запуском генератора.             |
|    |    |    | Потребители отключены от сети, параметры сети в норме, генератор остановлен.  |
|    |    |    | Потребители подключены к сети, генератор остановлен.                          |
|    |    |    | Потребители подключены к сети, генератор работает.                            |
|    |    |    | Потребители отключены, параметры сети в норме, генератор работает.            |
|    |    |    | Потребители подключены к генератору, параметры сети в норме.                  |
|    |    |    | Потребители подключены к генератору, сеть отсутствует, или не в норме.        |
|    |    |    | Потребители отключены, генератор работает, сеть отсутствует, или не в норме.  |
|    |    |    | Пониженное напряжение на аккумуляторе.                                        |
|    |    |    | Авария моторизированного переключателя.                                       |
|    |    |    | Авария нейтрали сети.                                                         |
|   |   |   | Авария нейтрали генератора.                                                   |
|  |  |  | Генератор не запустился.                                                      |
|  |  |  | Ошибка останова генератора. Генератор принудительно запущен при наличии сети. |

 - Мигающий индикатор.

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ УСТРОЙСТВА

### ВКЛЮЧЕНИЕ И ВЫКЛЮЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА. РЕЖИМ «АВТОМАТ»

Для включения устройства поверните и отожмите кнопку «ЭКСТРЕННОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ». При этом на короткое время загорятся и погаснут зелёный, красный и жёлтый индикаторы состояния (рис.2). После чего примерно на 10с останется светиться только зелёный индикатор. По истечении этого времени устройство перейдёт в режим «Автомат», а дальнейшая индикация будет зависеть от состояния сети и генератора (см. таблицу 2).

В режиме “Автомат” устройство переходит к слежению за напряжением сети. При выходе за допустимые пределы напряжения и (если включён 4-й движок переключателя S1 на плате АВР) частоты напряжения сети производится отключение сети и начинается цикл запуска генератора (см. подраздел “Запуск генератора”). Если старт прошёл удачно, то генератор прогревается в течение 45-90 секунд (в зависимости от выбранного режима прогрева, см. также раздел “Режимы прогрева генератора”). По окончании прогрева напряжение с генератора подается на линию с резервируемыми потребителями.

При возобновлении подачи электроснабжения в сети производится обратная перекоммутация линии с резервируемыми потребителями с генератора на сеть, и если в течении дальнейших 75 секунд пропадания в сети не происходит, то генератор глушится.

Для выключения просто нажмите на кнопку «ЭКСТРЕННОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ».

**ВНИМАНИЕ!!! Если вы запустили генераторную станцию вручную, а потом перевели шкаф в автоматический режим работы, не забудьте перевести ключ в замке зажигания генератора в положение «Отключено» («Off»), иначе устройство ТКМ не сможет автоматически заглушить двигатель генератора.**

### ЭКСТРЕННОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ.

Для экстренного отключения просто нажмите на кнопку «ЭКСТРЕННОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ». Если генераторная станция была запущена в автоматическом режиме, то она будет сразу автоматически остановлена. Если станция была запущена вручную, заглушите её согласно прилагаемой к ней инструкции.

**ВНИМАНИЕ!!! При отключении рубильник останется в том положении, в котором он находился в момент нажатия кнопки «ЭКСТРЕННОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ». По возможности, старайтесь не отключать блок в процессе переключения рубильника.**

### ЗАПУСК ГЕНЕРАТОРА

В этом подразделе описывается процесс запуска генератора.

Запуск генератора осуществляется при аварии сети.

Запуск генератора представляет из себя следующий процесс:

1. **Через интерфейс «ДУ ТК485»:** на исполнительное устройство посылается сигнал «Разрешение работы» длительностью 135 секунд. Если по истечении этого времени напряжение с резерва (генераторной станции) так и не появилось, то устройство переходит к отображению ошибки запуска (см. подраздел “Органы управления и индикации”).
2. **Через разъём (X2) «ДУ ТКМ-V2»:** на исполнительное устройство посылается сигнал «Разрешение работы», далее блок ожидает прихода с исполнительного устройства сигнала «Готов», и, после появления последнего, посылает сигнал «Старт» длительностью не более 5 секунд, после чего ещё десять секунд ожидает появления высокого напряжения с генератора. Если напряжение пришло, то генератор переходит в режим прогрева (см. далее «Режимы прогрева генератора»), после чего подключает потребители. Если высокое напряжение не пришло, то сигнал «Разрешение работы» отключается и через 30 секунд процесс повторяется снова. После трёх неудачных попыток система переходит в режим ошибки запуска (мигает красным только индикатор «ОШИБКА» (рис.2,

поз.4), который автоматически сбрасывается при появлении напряжения сети, или при выключении и повторном включении блока кнопкой «ЭКСТРЕННОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ».

### РЕЖИМЫ ПРОГРЕВА ГЕНЕРАТОРА

Для вывода генератора на заданную мощность его, как и автомобиль необходимо прогреть. Если генератор нагрузить сразу после старта, то он заглохнет.

В устройстве существует возможность выбора двух вариантов времени прогрева: “стандартного” и “увеличенного”. Длительность стандартного варианта составляет 45 секунд, а увеличенного - 90 секунд. Выбор варианта осуществляется при помощи 1-го движка переключателя S1 на плате АВР, расположенной внутри блока на двери.

### ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МОТОРИЗИРОВАННОГО РУБИЛЬНИКА

Данный блок оснащён моторизированным рубильником, который используется для переключения потребителей между сетью и генератором. Для его надёжной работы соблюдайте следующие требования:

1. Источником питания для рубильника является аккумулятор генераторной станции. Поэтому, следите за состоянием аккумулятора и его соединительными клеммами, производя не реже раза в месяц тестовый запуск генератора и проверку протяжки клемм.
2. **ВНИМАНИЕ!!! Не допускайте попадания в муфту-вилку рубильника посторонних предметов.**
3. **Не отключайте блок в процессе переключения рубильника.**

Если из-за несоблюдения вышеперечисленных правил случилось так, что рубильник не переключился до конца, то отключите блок, проверьте соединения с аккумулятором и состояние самого аккумулятора, после чего вновь включите блок. Если это не помогло, и в данный момент присутствует напряжение сети, то отключите рубильник сети. Подождите в течении 15 секунд реакции на отключение, после чего включите рубильник обратно.

### ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЮ СИСТЕМЫ.

Устройство не нуждается в специальном обслуживании после установки, однако, для обеспечения безотказной работы в автоматическом режиме необходимо более внимательно подойти к обслуживанию генератора. Все требования по обслуживанию указаны в руководстве по эксплуатации на данную модель генератора, а дополнительные требования указаны в руководстве на исполнительное устройство, которое установлено на данном генераторе.

В дополнение к вышеперечисленному отметим, что при длительном нахождении генератора в неработающем состоянии, в баке, патрубках и карбюраторе двигателя генератора возникают следующие процессы:

- Во-первых, процесс разделения топлива на тяжелые и легкие составляющие. Особенно опасна в этом случае вода, пары которой могут попасть в топливо из воздуха. Этот эффект приводит к возникновению коррозии и водяных пробок в топливной системе, а также к работе в режиме прогрева после запуска двигателя на самых тяжелых фракциях.
- Во-вторых, из-за постепенного стока масла со стенок цилиндров двигателя и проникновения водяных паров из воздуха через клапаны на стенках цилиндров образуется коррозия.

Оба эффекта можно устранить добавлением специальных консервационных присадок в топливо и масло двигателя. Но более простой способ это просто запускать двигатель через каждые две-три недели на 10-15 минут. При этом происходит регулярное перемешивание компонентов топлива и смазка маслом стенок цилиндров.

## МОНТАЖ УСТРОЙСТВА

(см. также подраздел “Рекомендации по подготовке и проведению монтажа”)

**ВНИМАНИЕ!!!** Монтаж и постановку на гарантийное обслуживание устройства должна производить организация, прошедшая аккредитацию у производителя и имеющая сертификат.

**ВНИМАНИЕ!!!** Не рекомендуется производить монтажные работы системы резервирования при уличной температуре ниже 0°C.

### ПОРЯДОК МОНТАЖА

1. Перед монтажом устройства необходимо выделить резервируемую линию, и проверить максимальную нагрузочную мощность. Мощность резервируемой нагрузки должна составлять 2/3 от максимальной мощности генератора.
2. Расконсервируйте электрогенератор, залейте масло и топливо согласно инструкции по эксплуатации на этот электрогенератор. Вынесите генератор на улицу и заведите. Оставьте его в заведенном состоянии для проверки работоспособности его узлов на два часа.
3. Проверьте аккумулятор генератора. Если его емкость составляет меньше 20 ампер-часов, то его рекомендуется заменить на автомобильный. Обратите внимание на аккумуляторные клеммы, возможно их также придется заменить на автомобильные.
4. Установите, при необходимости, исполнительное устройство на генератор и проверьте его работоспособность согласно руководству по монтажу и эксплуатации на это исполнительное устройство.
5. Установите систему отвода выхлопных газов.
6. Закрепите генераторную станцию на месте установки и подсоедините систему отвода выхлопных газов.
7. Повесьте шкаф коммутации на предполагаемое место установки.
8. Произведите прокладку силового кабеля и кабеля управления от генераторной станции к шкафу коммутации и контроллеру. Для силовой линии, в зависимости от выбранной фазности, используется трёхжильный или пятижильный кабель. Рекомендуемые сечения силовых кабелей, в зависимости от их длины, приведены в таблице 3.
9. Подсоедините резервируемую линию (потребители) и ввод сети. Схемы подключения показаны на рис.4 и рис. 5. **Обязательно подключите заземление!!! Без заземления устройство работать не будет!!!**
10. Если подключение заземления по каким-либо техническим причинам произвести невозможно, то необходимо извлечь жёлто-зелёные провода из жёлто-зелёного клеммника на клеммной колодке и подключить к их к нулевому, как показано на рис.6.  
**ВНИМАНИЕ!!! КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ СОЕДИНЯТЬ НУЛЕВОЙ И ЖЁЛТО-ЗЕЛЁНЫЙ КЛЕММНИКИ МЕЖДУ СОБОЙ. При плохом качестве зануления или его обрыве это соединение приведёт к появлению опасного для жизни потенциала на корпусе устройства!!!**
11. Подсоедините кабель управления между контроллером и исполнительным устройством. Схемы, материал и сечение кабеля управления приведены на рис 7 и 8.

**Таблица 3. Выбор сечения силового кабеля в зависимости от мощности ГС и расстояния.**

| Длина силового кабеля в метрах                                    | <15     | <50 | <100 | >100 |
|-------------------------------------------------------------------|---------|-----|------|------|
| Сечение силового кабеля при мощности генератора до 8кВт, в кв.мм. | 1,5-2,5 | 4   | 4    | 6    |

**ВНИМАНИЕ!!!** Суммарная мощность резервируемых потребителей не должна превышать максимально допустимую мощность шкафа коммутации и составлять не более 2/3 рабочей мощности генераторной станции.

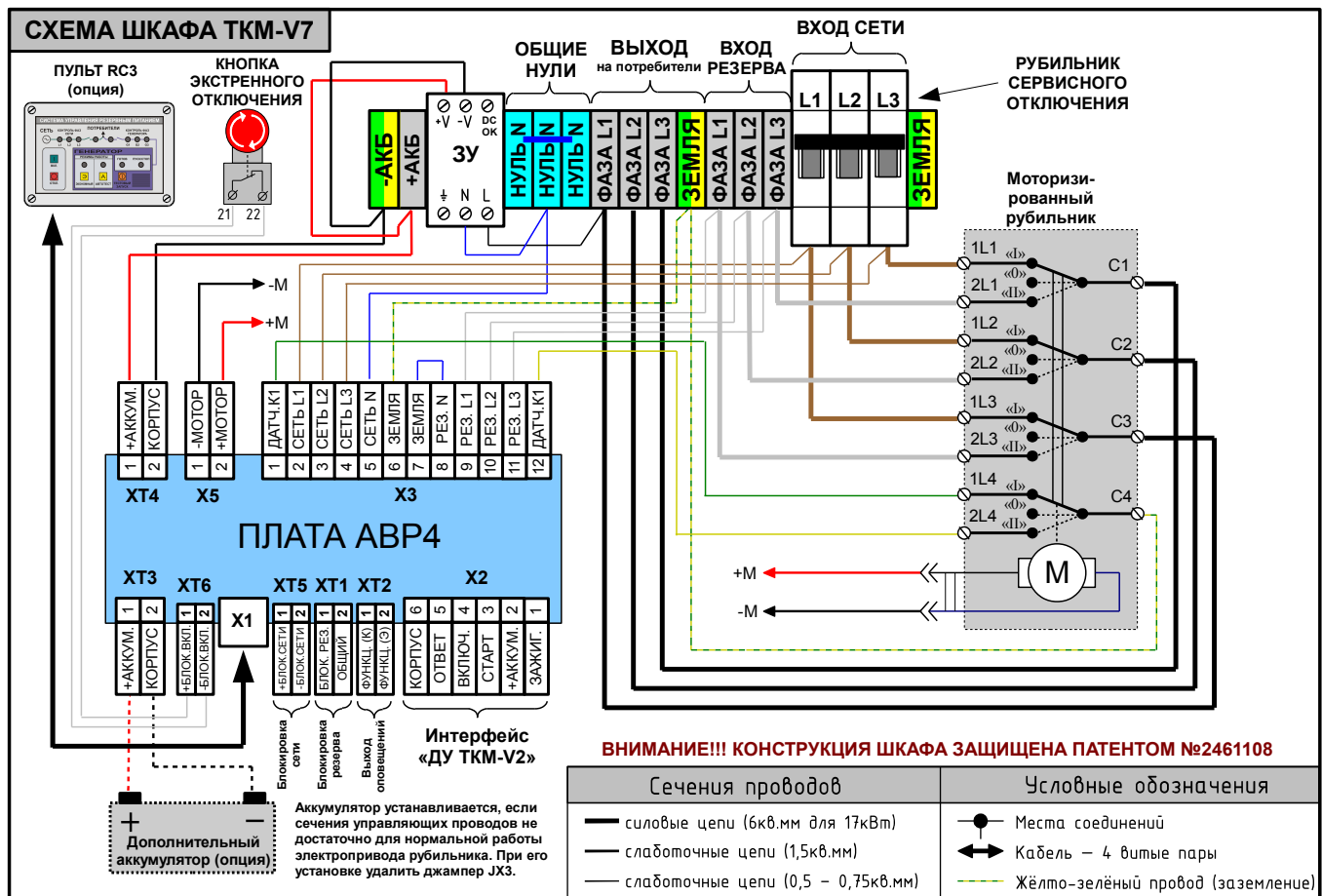
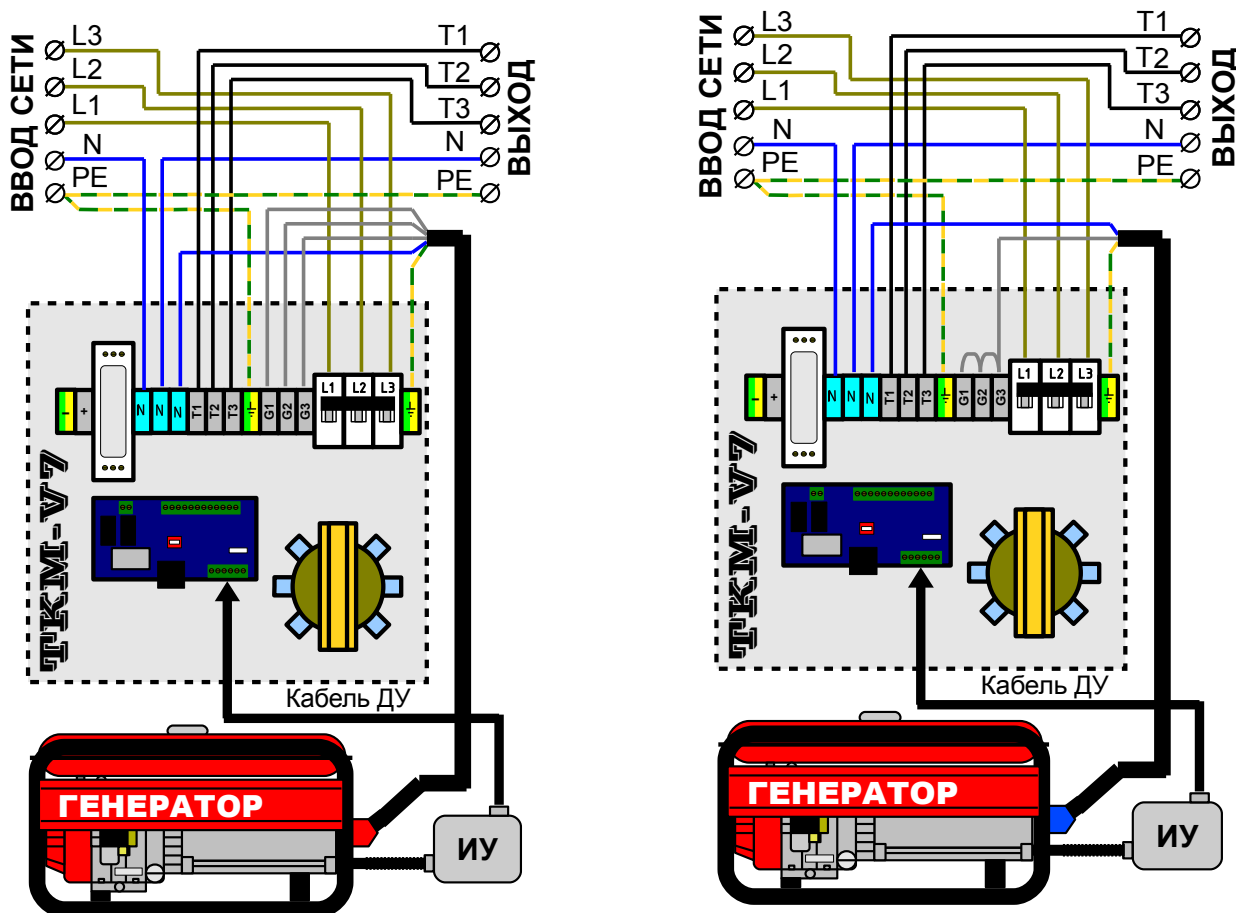


Рис.3. Схема шкафа ТКМ-V7.



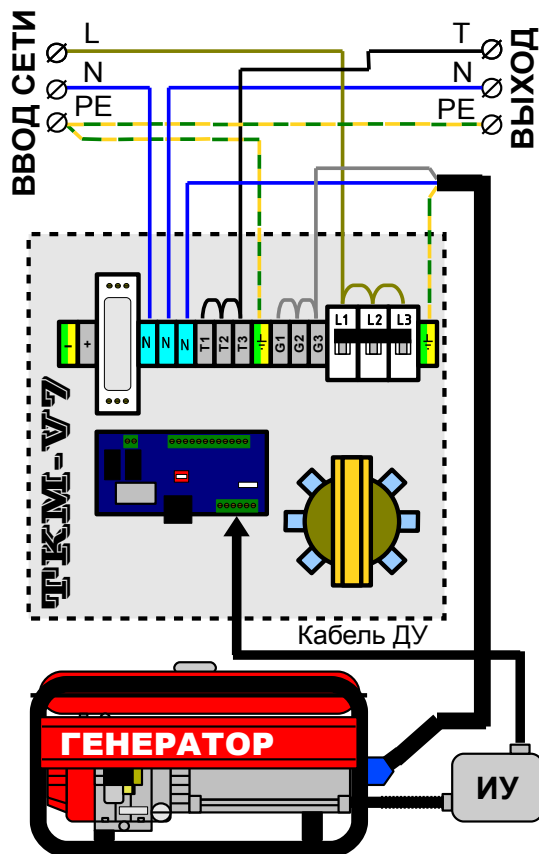


Рис.5. Подключение к однофазной сети.

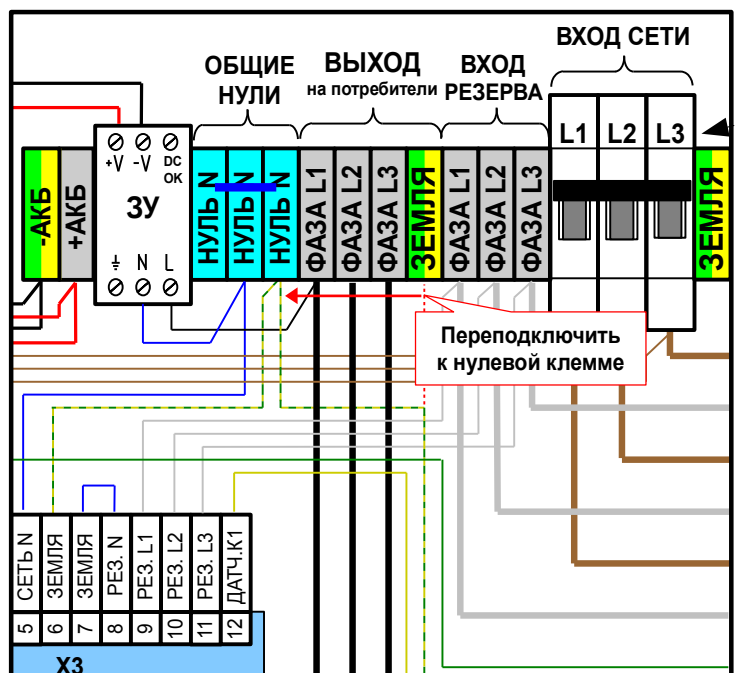


Рис.6. Переподключение заземления

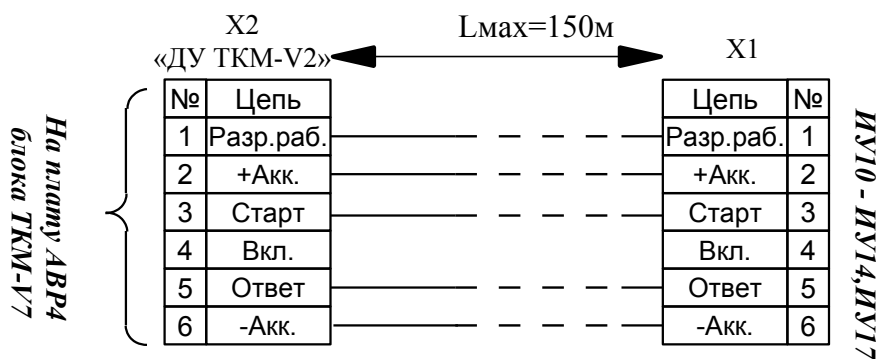
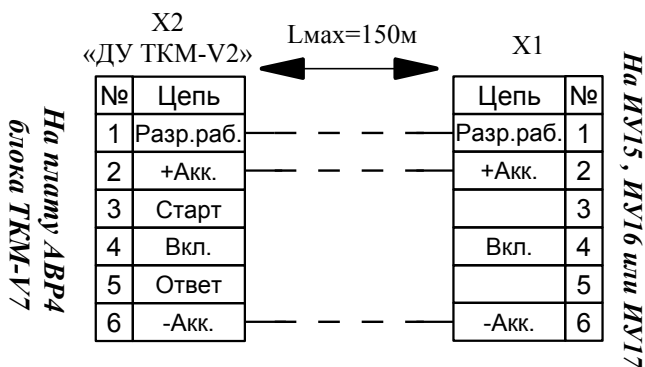


Рис.7. Подключение исполнительных устройств из серии ИУ1 — ИУ14, ИУ17.

Материал: кабель ПВС или аналогичный, 5 жил, сечение см. в таблице

| Таблица сечений |                          |
|-----------------|--------------------------|
| Расстояние, м   | Сечение, мм <sup>2</sup> |
| L < 15          | 0,5                      |
| L < 25          | 0,75                     |
| L < 50          | 1,5                      |
| L > 50          | 2,5                      |



Материал: кабель ПВС или аналогичный, 3 жилы

Рис.8. Подключение исполнительных устройств ИУ15, ИУ16 и ИУ17.

| Расстояние, м | Рекомендованные сечения проводов, мм <sup>2</sup> |             |           |
|---------------|---------------------------------------------------|-------------|-----------|
|               | Вариант 1                                         | Вариант 2   | Вариант 3 |
| L < 15        | 0,5                                               | 0,5         | 0,35      |
| L < 25        | 0,75                                              | 0,75        | 0,35      |
| L < 50        | 1,5                                               | 1,5         | 0,5       |
| L < 100       | 2,5                                               | 2,5         | 0,75      |
| L < 200       | недопустимо                                       | недопустимо | 1,5       |

Вариант 1 — Используется только зарядное ус-во в ТКМ.

Вариант 2 — Используется только зарядное ус-во в ИУ.

Вариант 3 — Используются зарядные ус-ва в ТКМ и в ИУ (при этом варианте перемычку JX3 на плате АВР4 надо снять).

**ПРИМЕЧАНИЯ К СХЕМАМ:**

1. Данное подключение не подразумевает использование дополнительного аккумулятора. Если всё же возникла необходимость в дополнительном аккумуляторе, то он будет подзаряжаться со штатного зарядного устройства, а к аккумулятору генераторной станции необходимо будет установить дополнительное зарядное устройство, при этом перемычку JX3 на плате AVR4 необходимо удалить.
2. Данное подключение используется только с дополнительным аккумулятором. Перемычку JX3 на плате AVR4 необходимо удалить.
3. Провод «Вкл», можно не использовать. В этом случае получается схема с отдельным включением, в которой для работы ИУ необходимо включить их собственные выключатели питания (см. руководство на данное ИУ).

**ПРОВЕРКА СИСТЕМЫ.**

1. Переведите переключатель выбора источника питания потребителей в состояние «СЕТЬ».
2. Подайте сетевое напряжение на устройство.
3. Включите систему ТКМ-V7, переведя рукоятку переключателя выбора источника питания потребителей в положение «АВТОМАТ». Если выбрана схема с отдельным включением (как описано в приведённом выше примечании 3), то включите также выключатель на корпусе исполнительного устройства ИУ15 или ИУ16.
4. На плате контроллера на секунду засветятся (протестируются) все индикаторы. После чего останется светиться только зелёный индикатор. Подождите 15 секунд, пока устройство завершит внутреннюю подготовку и перейдет в дежурный режим<sup>8</sup>.
5. Отключите входное сетевое напряжение. Если все было подключено правильно, то через 12 секунд должен начать запускаться генератор. Работа генератора отражается миганием индикатора «Резерв». Далее, после запуска и прогрева генератора, устройство подключит к нему потребители.
6. Подайте снова входное сетевое напряжение. Через пять секунд устройство отключит потребители от сети и, после трёхсекундной паузы, подключит их к сети. Если всё сработало согласно вышеописанному алгоритму, то подключение выполнено правильно. Система готова к работе.

Если испытания не удалось обратиться к разделу «ВОЗМОЖНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТРОЙСТВА И ИХ УСТРАНЕНИЕ».

<sup>8</sup> Если включение произвести при отсутствии напряжения сети, то устройство через 15 секунд начнёт процедуру запуска генераторной станции.



## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ И ФУНКЦИИ УСТРОЙСТВА

В данном разделе описаны дополнительные функции устройства. Указано их назначение и даны рекомендации по их использованию.

### ВНЕШНЯЯ БЛОКИРОВКА РАБОТЫ РЕЗЕРВА

Иногда бывают случаи, когда нет необходимости сразу запускать генераторную станцию при пропадании внешней сети, а нужно управлять этим процессом извне, с какого-нибудь датчика или устройства. Для осуществления этого процесса на плате АВР имеется разъём внешней блокировки работы резерва.

Работает эта функция следующим образом. Если сеть пропала, то перед процедурой запуска генераторной станции происходит опрос наличия сигнала внешней блокировки работы резерва. Если он присутствует, то устройство переходит в режим ожидания отмены блокировки, не производя никаких действий, пока не появится сеть, или не отключится сигнал внешней блокировки.

Сигнал блокировки запуска формируется путём замыкания (при положении движка 3 переключателя S1 в положении Off) или размыкания (при положении движка 3 переключателя S1 в положении On) 1-го и 2-го контактов клеммника XT1. Это можно производить как с помощью «сухих» контактов реле, так и с помощью транзисторной оптопары, подключив к первому контакту разъёма XT1 коллектор, а ко второму эмиттер оптопары.

Рассмотрим четыре практических примера использования этой функции: три в этом разделе, а четвёртый в разделе «Контрольный выход».

#### **Пример 1. Работа устройства в паре с источником бесперебойного питания или инвертором.**

В большинстве случаев, при пропадании напряжения сети, нет надобности в постоянной работе генераторной станции (например, когда в доме ни кого нет, или ночью, когда все спят, работает только холодильник и система отопления). В такие моменты вся энергия вырабатываемая генераторной станцией буквально вылетает в трубу в виде тепла. А работа генераторной станции по ночам оборачивается ещё и нежелательным шумом. Также, иногда, очень некстати, оказывается пауза в электроснабжении возникающая в моменты запуска и прогрева ГС.

Как выход из этой ситуации обычно предлагается использовать источники бесперебойного питания или специальные инверторы. Но у них есть тоже недостаток. Время их работы конечно и зависит только от ёмкости аккумулятора, который нельзя впрямую дозаправить, как генератор.

Самым лучшим решением является комбинированная схема инвертор-генератор, когда последний используется для дозаправки аккумуляторных батарей при их разряде. Тогда генераторная станция будет запускаться только при аварии сети и разряде аккумуляторных батарей, а глушиться будет только или при возобновлении нормального напряжения в сети, или по завершении подзарядки аккумуляторов. Схема такого решения показана на рисунке 10 (без солнечных батарей и зарядного устройства от них).

#### **Пример 2. Работа устройства в качестве автономного источника питания насосной станции.**

В данном примере рассматривается ситуация, когда напряжение с генераторной станции нужно только в определённые моменты времени, а именно при срабатывании датчика низкого уровня воды или датчика падения давления воды в баке. Тогда снимается сигнал блокировки, запускается генераторная станция, включается насос, закачивается вода, и, когда она достигает верхнего уровня или необходимого давления, сигнал блокировки возобновляется и генераторная станция останавливается. Таким образом генераторная станция работает только тогда, когда она необходима.

#### **Пример 3. Работа устройства совместно с пожарной сигнализацией.**

При возникновении пожара пожарные сразу обесточивают загоревшийся объект, чтобы в-первых не усугублять пожар, и во-вторых не подвергать опасности поражения электротоком пожарных и спасаемых людей. Чтобы система в этой ситуации не запустила генераторную станцию, необходимо соединить выход пожарной сигнализации со входом блокировки устройства.

В заключение отметим, что можно найти и другие применения для данной функции.

Консультации по реализации вышеприведённых примеров, а также ваших идей по применению данной функции, вы можете получить обратившись в нашу сервисную службу.

#### КОНТРОЛЬНЫЙ ВЫХОД.

Очень часто информацию о критичном состоянии устройства АВР необходимо передавать другим устройствам или человеку для принятия оперативных решений о дальнейших действиях.

Устройство ТКМ-V7 имеет специальный контрольный выход (разъём XT2 на плате АВР), на который выдаётся сигнал при какой-либо аварии системы (авария запуска, авария останова и авария моторизированного переключателя).

Выход представляет из себя оптически развязанный транзисторный ключ с максимально допустимыми: током коммутации 150мА, напряжением 300В и мощностью рассеивания 70мВт. Если всё в норме, то ключ открыт. Если произошла авария, то ключ закрыт.

Этот выход может быть использован совместно с системой SMS-оповещения об аварийных ситуациях на удалённых объектах, где отсутствует обслуживающий персонал. В качестве такой системы может быть использован, например, набор «GSM интеллектуальное управляющее охранное устройство "ГАРДИАН" ВМ8039» производства «МАСТЕР КИТ».

Использование этого выхода также позволяет создать систему автоматического дублирования систем резервного электроснабжения на базе генераторных станций для объектов с повышенными требованиями к перебоям электроснабжения. Внизу показан пример такой системы.

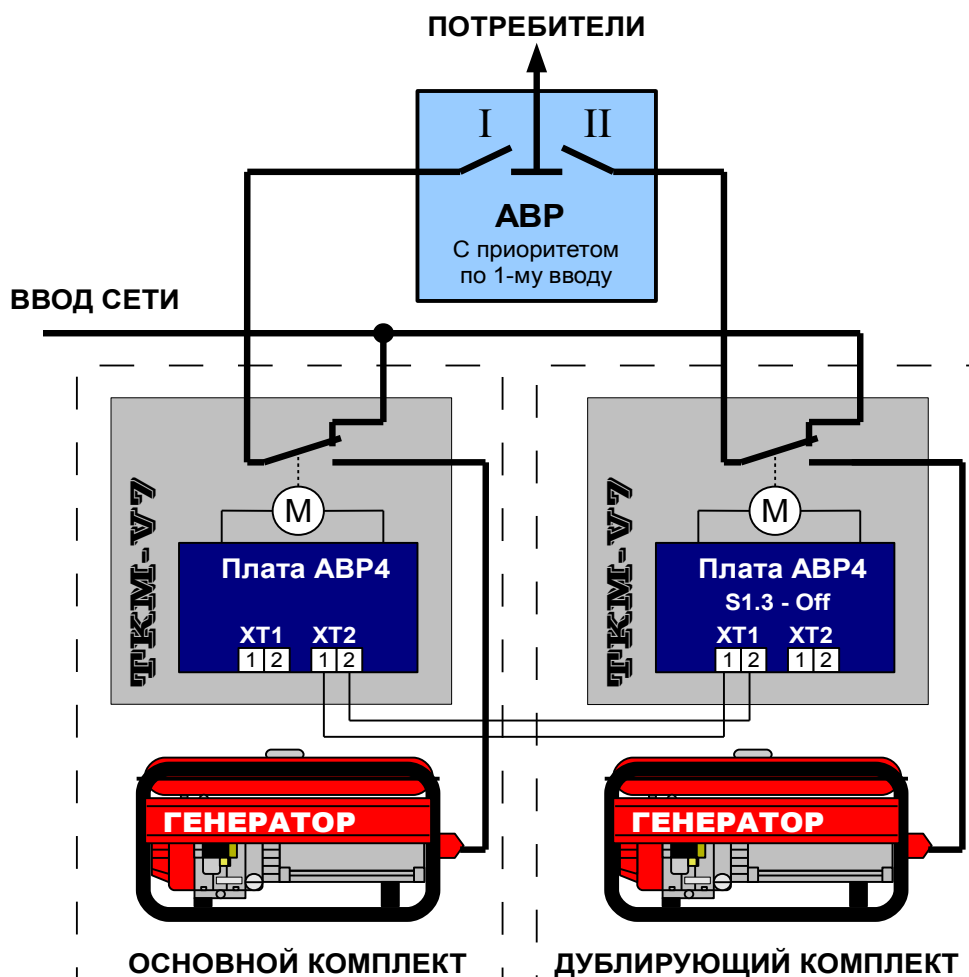
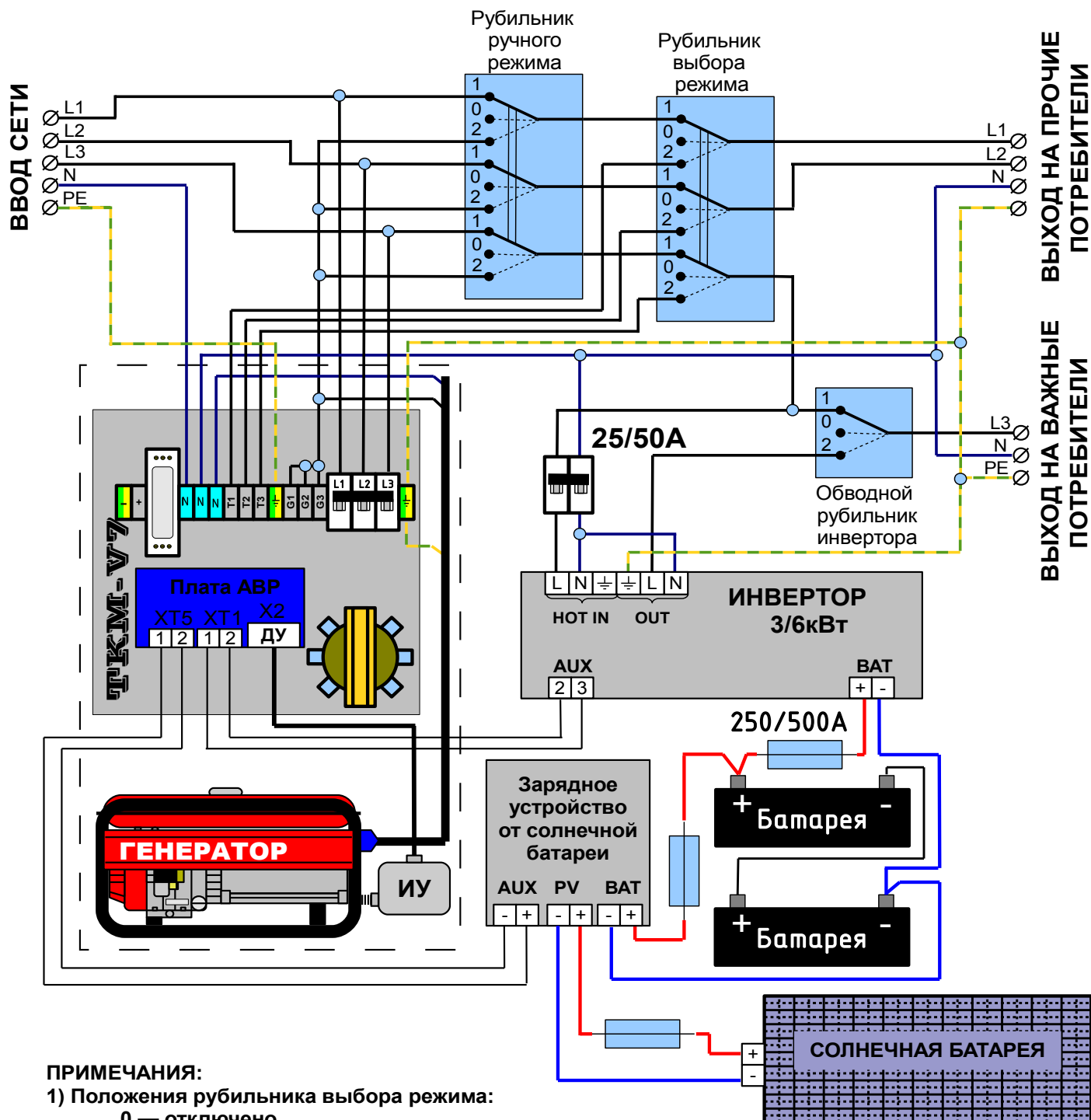


Рис.9. Пример системы с дублированием резервного электроснабжения.

#### ВНЕШНЯЯ БЛОКИРОВКА РАБОТЫ ОТ СЕТИ

В этом режиме при подаче на вход «Блок.сети» (клеммник XT5 на плате АВР4) напряжения от +5 до +32В происходит отключение потребителей от сети, без последующего запуска генера-

торной станции. Однако, при выходе напряжения сети за допустимые пределы, запуск генераторной станции будет осуществлён и нагрузка будет подключена к её выходу.



#### ПРИМЕЧАНИЯ:

- 1) Положения рубильника выбора режима:
  - 0 — отключено,
  - 1 — питание напрямую от сети или генератора (выбирается рубильником ручного режима),
  - 2 — питание через ТКМ.
- 2) Положения рубильника ручного режима:
  - 0 — отключено,
  - 1 — питание напрямую от сети,
  - 2 — питание от генератора (перед подключением генератор завести и прогреть!!!).
- 3) Положение обходного рубильника инвертора:
  - 0 — отключено;
  - 1 — питание в обход инвертора;
  - 2 — питание от инвертора.

Рис.10. Пример системы электроснабжения дома с использованием инвертора и солнечных батарей.

Этот режим в паре с режимом блокировки работы резерва позволяет производить блокировку системы в случае работы с пожарной сигнализацией, а также позволяет создавать системы резервного питания совместно с альтернативными источниками энергии. На рисунке 10 приведён пример схемы такой системы.

Система работает следующим образом. Когда аккумуляторы заряжены, зарядное устройство от солнечных батарей (далее «ЗУ») подаёт сигнал на вход блокировки сети контроллера ТКМ, а инвертор подаёт сигнал на вход блокировки запуска резерва. Контакт сети отключается, и электроснабжение дома ведётся от аккумуляторов. Когда аккумуляторы разрядятся до половины своей ёмкости, вход сети разблокируется и система станет работать от сети до тех пор пока аккумуляторы вновь не зарядятся. Если сеть пропадёт, то система перейдёт на питание от аккумуляторов, до тех пор пока они полностью не разрядятся, после чего инвертор снимет сигнал блокировки запуска резерва на контроллере ТКМ, и система перейдёт на работу от генераторной станции. После зарядки аккумуляторов генераторная станция будет заглушена до повторного разряда аккумуляторов батарей.

Вышеописанная система позволяет: во-первых обеспечить бесперебойное электроснабжение дома (нету пауз на запуск и останов генераторной станции), во-вторых максимально-эффективно использовать электроэнергию вырабатываемую солнечными батареями и генераторной станцией (избыток электроэнергии сначала запасается, а после отдаётся потребителям).

#### РЕЖИМ РАБОТЫ С ЭВМ.

Работа с ЭВМ возможна только при наличии адаптера «PC<->ТК485» (в комплект поставки не входит). Подробности работы с ЭВМ и протокол обмена содержатся в справочном руководстве пользователя, поставляемом вместе с адаптером «PC<->ТК485» и программным обеспечением к нему.

### ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Срок службы изделия, при соблюдении пользователем правил и условий эксплуатации, не менее 5 лет с момента установки\*. Срок гарантийного ремонта 2 года со дня установки\*\*. Установка комплекта должна быть произведена не позднее 2-х лет со дня выпуска.

Изготовитель: ООО «Техкам-Сервис», г. Москва,  
Тел./факс: (495) 972-13-47.  
E-mail: [info@tehkam.ru](mailto:info@tehkam.ru)  
Web: [www.tehkam.ru](http://www.tehkam.ru)

Серийный номер № \_\_\_\_\_

Штамп ОТК: \_\_\_\_\_ Дата установки \_\_\_\_\_ и штамп  
сервисной службы

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
ФИО и подпись установщика

#### Примечания:

\*) ВНИМАНИЕ!!! Хотя предприятие-изготовитель предъявляет жесткие требования к надежности и качеству устройств резервного электроснабжения и гарантирует стабильную и надежную работу устройства при соблюдении правил и рекомендаций по монтажу и эксплуатации, оно напоминает Вам, что не несет ни какой ответственности за какой-либо ущерб причиненный в результате отсутствия или перерыва электроснабжения произошедшего по вине устройства или генератора.

\*\*) ВНИМАНИЕ!!! Гарантийный ремонт осуществляется только при предоставлении вместе с комплектом следующей документации:

- 1) Гарантийный талон или данное руководство с отметкой сервисной службы, производившей установку данного комплекта аккредитованной у предприятия изготовителя.
- 2) Акт-заявка на ремонт с подробным описанием выявленного дефекта.

**ВОЗМОЖНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТРОЙСТВА И ИХ УСТРАНЕНИЕ**

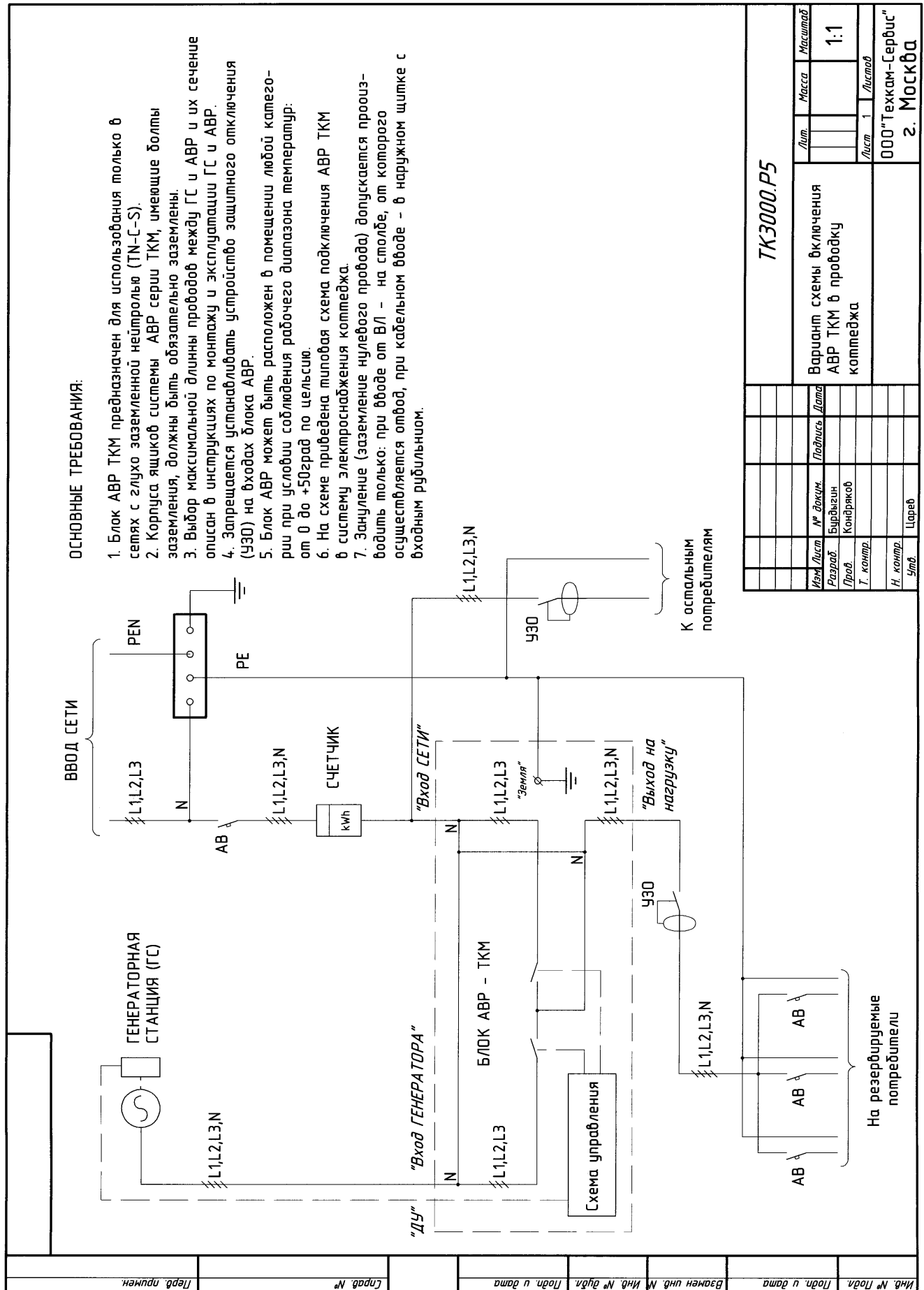
| <b>Проблема</b>                                                                                                                                                                                                    | <b>Возможная причина</b>                                                                | <b>Устранение</b>                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Блок не включается                                                                                                                                                                                                 | Отсутствует напряжение с аккумулятора                                                   | Проверьте целостность кабеля управления.<br>Проверьте исправность и подключение аккумулятора                       |
| Блок запускает генератор при наличии напряжения в сети.                                                                                                                                                            | Уровень напряжения ниже или выше запрограммированного допустимого порога.               | Установите стабилизатор на входе устройства.                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                    | Присутствует большое напряжение на нейтрали.                                            | Проверьте зануление на сетевом вводе.                                                                              |
| Блок не подключает потребители при наличии напряжения в сети или с генератора. Высвечивается ошибка аккумулятора.                                                                                                  | Низкий уровень напряжения на аккумуляторе (<10,5В).                                     | Проверьте и, при необходимости, замените аккумулятор.                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                    | Недостаточное сечение провода управления, при питании шкафа от аккумулятора генератора. | Увеличьте сечение провода или используйте дополнительный аккумулятор.                                              |
| Блок не подключает потребители при наличии напряжения в сети или с генератора. Высвечивается ошибка переключателя. Действия описанные в разделе «Особенности эксплуатации моторизованного рубильника» не помогают. | Неисправен моторизованный переключатель.                                                | Обратитесь в сервисную службу для замены переключателя.                                                            |
| Генератор запускается и через 5 минут глохнет.                                                                                                                                                                     | На блок не приходит напряжение с выхода генератора.                                     | Проверьте генераторный автомат защиты и автомат на генераторе (если есть). Проверьте целостность силового провода. |
|                                                                                                                                                                                                                    | Отсутствует зануление на выходе генератора.                                             | Соедините нулевой выход генератора с контуром заземления.                                                          |
| Отсутствует подзарядка при разряженном аккумуляторе генератора                                                                                                                                                     | Плохой контакт минусовой клеммы аккумулятора.                                           | Подтяните контакт.                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                    | Неисправно зарядное устройство.                                                         | Замените зарядное устройство.                                                                                      |

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

| №  | Параметр                                                                                   | Значение                                           |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1  | Диапазон входных рабочих напряжений <sup>9</sup>                                           | 0 - 280В.                                          |
| 2  | Тип рабочей сети                                                                           | С глухо зануленной нейтралью                       |
| 3  | Нижний порог отключения по напряжению на фазе                                              | 160В ± 3%                                          |
| 4  | Нижний порог включения по напряжению на фазе                                               | 165В ± 3%                                          |
| 5  | Верхний порог отключения по напряжению на фазе                                             | 275В ± 3%                                          |
| 6  | Верхний порог включения по напряжению на фазе                                              | 265В ± 2%                                          |
| 7  | Нижний порог отключения по частоте                                                         | 40Гц ± 1%                                          |
| 8  | Нижний порог включения по частоте                                                          | 42Гц ± 3%                                          |
| 9  | Верхний порог отключения по частоте                                                        | 60Гц ± 3%                                          |
| 10 | Верхний порог включения по частоте                                                         | 58Гц ± 2%                                          |
| 11 | Количество попыток запуска                                                                 | 3                                                  |
| 12 | Максимальная длительность сигнала запуска стартера                                         | 5 секунд                                           |
| 13 | Длительность промежутка между попытками запуска                                            | 30 секунд                                          |
| 14 | Время прогрева генератора                                                                  | 40/90секунд                                        |
| 15 | Время охлаждения генератора после снятия нагрузки                                          | 75 секунд                                          |
| 16 | Максимальный ток коммутации по одной фазе                                                  | 40А (220В), 25А (380В)                             |
| 17 | Максимальная коммутируемая мощность:                                                       | 16,5кВт при cos(f) = 0,8;<br>18кВт при cos(f) = 1. |
| 18 | Напряжение питания блока от аккумулятора                                                   | От 10 до 16В                                       |
| 19 | Максимальная потребляемая мощность в дежурном режиме от сети (при заряженном аккумуляторе) | 1Вт.                                               |
| 20 | Максимальный ток при работе мото-редуктора переключателя                                   | 12А.                                               |
| 21 | Максимальное время работы мото-редуктора                                                   | 2с.                                                |
| 22 | Максимальный потребляемый ток контроллера                                                  | 120мА (в ждущем режиме – 35мА)                     |
| 23 | Ток подзарядки аккумулятора                                                                | 3,3 А                                              |
| 24 | Напряжение сохранения заряда                                                               | 13,5В                                              |
| 27 | Диапазон рабочих температур                                                                | От 0°С до 50°С                                     |
| 28 | Габаритные размеры, ШхВхГ                                                                  | 340х420х200                                        |
| 29 | Вес                                                                                        | 10кг                                               |

<sup>9</sup> Диапазон напряжений при котором устройство функционирует без повреждений.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ТИПОВАЯ СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ТКМ В ПРОВОДКУ КОТТЕДЖА.



## ПРИЛОЖЕНИЕ 2. РАСПОЛОЖЕНИЕ И ОПИСАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПЛАТЫ АВР4 КОНТРОЛЛЕРА.

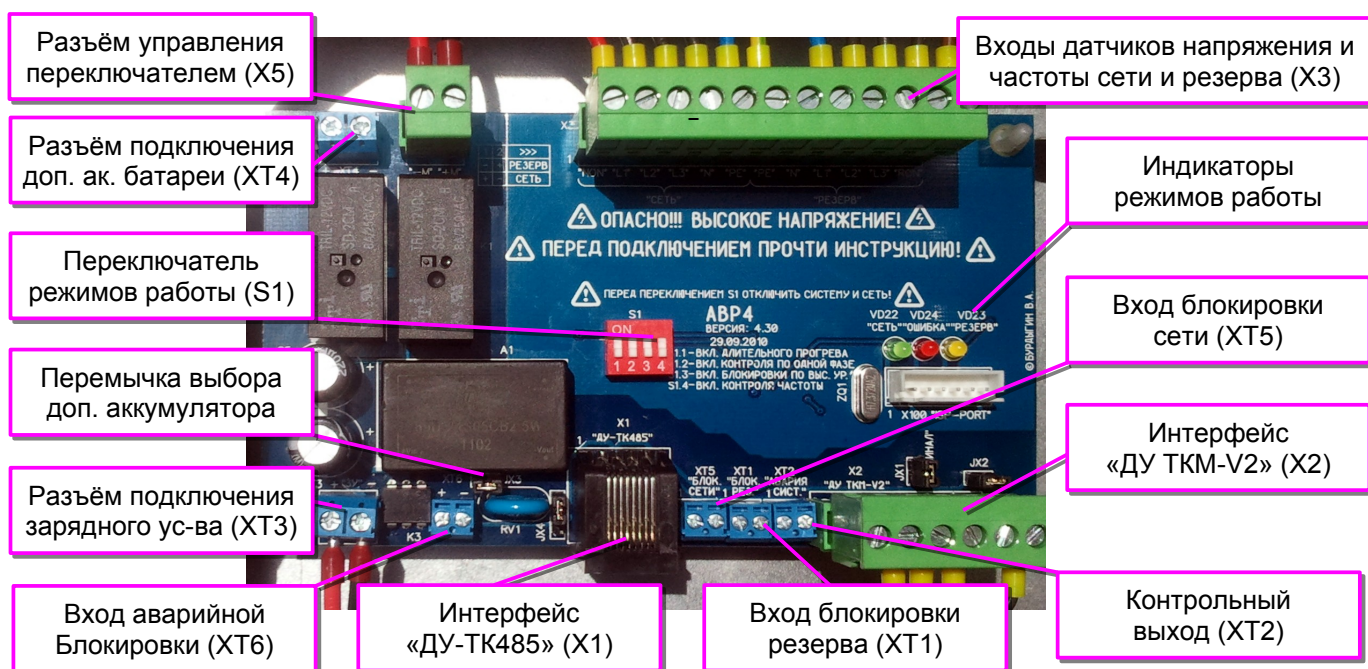


Рис.П2.1. Внешний вид платы АВР4.

Через **разъём управления переключателем (X5)** осуществляется управление электроприводом моторезированного переключателя для подключения/отключения сети или резерва.

Через **входы датчиков частоты и напряжения сети и резерва (X3)** осуществляется контроль за параметрами частоты и величиной напряжения сети и резерва, а также за положением моторизированного переключателя сети и резерва. Ниже в таблице приведено описание входов датчиков.

| № конт. на X3 | Обозначение | Назначение                                                                                                                                  |
|---------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1             | “NON”       | Датчик положения моторезированного переключателя №1. Соединение этого вывода с выводом “РЕ” означает, что потребители подключены к сети.    |
| 2             | “L1”        | Датчик частоты и величины напряжения сети на фазе А.                                                                                        |
| 3             | “L2”        | Датчик величины напряжения на фазе В.                                                                                                       |
| 4             | “L3”        | Датчик величины напряжения на фазе С.                                                                                                       |
| 5             | “N”         | Датчик контроля нейтрали сети. Появление на этом выводе напряжения >20В относительно «РЕ» приводит к экстренному отключению сети.           |
| 6             | “РЕ”        | Выводы подключения заземления.                                                                                                              |
| 7             | “РЕ”        |                                                                                                                                             |
| 8             | “N”         | Датчик контроля нейтрали резерва. Появление на этом выводе напряжения >20В относительно «РЕ» приводит к экстренному отключению резерва.     |
| 9             | “L1”        | Датчик величины напряжения резерва на фазе А.                                                                                               |
| 10            | “L2”        | Датчик величины напряжения резерва на фазе В.                                                                                               |
| 11            | “L3”        | Датчик частоты и величины напряжения резерва на фазе С.                                                                                     |
| 12            | “RON”       | Датчик положения моторезированного переключателя №2. Соединение этого вывода с выводом “РЕ” означает, что потребители подключены к резерву. |

**ВНИМАНИЕ!!!** Не подключайте к выводам 1 и 12 разъёма X5 ни каких источников напряжения, это может привести к выходу из строя контроллера.

Контроль за частотой сети и резерва осуществляется только при включённом 4-м движке переключателя S1.

**Индикаторы режимов работы** — предназначены для диагностики состояния платы АВР4. Ниже приведена таблица-подсказка отображения различных состояний (смотри раздел «Органы управления и индикации»).

**Разъёмы XT3 и XT4** позволяют подключить зарядное устройство и дополнительный аккумулятор. **Дополнительный аккумулятор** также можно подключить непосредственно к зарядному устройству. Нужда в дополни-



тельном аккумуляторе (12В 3А/ч) появляется если по каким-либо причинам напряжение основного аккумулятора недостаточно для нормальной работы устройства (например при очень большом расстоянии между ГС и шкафом АВР или при невозможности использования для кабеля управления проводов большого сечения. Если вы хотите использовать дополнительный аккумулятор, то снимите перемычку JX3 и подсоедините аккумулятор к свободным клеммам “+V” и “-V” зарядного устройства. Зарядное устройство шкафа ТКМ в этом случае будет заряжать дополнительный аккумулятор. Для подзарядки аккумулятора генераторной станции, в этом случае, придётся использовать другое зарядное устройство, или использовать исполнительное устройство со встроенным зарядным устройством, например, ИУ15с.

**Примечание:** Разъёмы XT3 и XT4 взаимозаменяемы.

**Переключатель режимов работы** — позволяет изменить некоторые режимы работы устройства (см. таблицу ниже).

| № движ-ка | Заводские значение | Назначение                                                                            |
|-----------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | Off                | Выбор длительности прогрева генератора (On – 120 секунд, Off – 60 секунд).            |
| 2         | On                 | Выбор количества контролируемых фаз (On – одна (L1), Off – три).                      |
| 3         | Off                | Выбор типа сигнала блокировки (On – разомкнутый или Off – замкнутый «сухой контакт»). |
| 4         | Off                | Контроль частоты сети и резерва (On – включён, off - отключён).                       |

**Вход блокировки работы от сети** — позволяет производить принудительное отключение потребителей от сети при наличии напряжения сети на входе (подробнее см. в разделе «Внешняя блокировка работы от сети» настоящего руководства).

**Вход блокировки запуска** — позволяет производить внешнюю блокировку запуска станции при отсутствии сети (подробнее см. в разделе «Внешняя блокировка запуска» настоящего руководства). Активный уровень блокировки выбирается 3-м движком переключателя S1.

**Контрольный выход** — выход аварийных оповещений (открытый коллектор). Закрыт при отключении автоматики и возникновении аварийных состояний (подробнее смотри в разделе «Контрольный выход» настоящего руководства).

**Вход аварийной блокировки** — разъём для подключения кнопки экстренного отключения или пожарной сигнализации. Подключаемая группа контактов должна быть нормально-замкнутой (NC) и при экстренном отключении или срабатывании пожарной сигнализации размыкаться, что вызовет моментальное отключение системы. При использовании этого входа перемычку-джампер JX4 необходимо удалить.

**Интерфейс «ДУ ТК485»** - разъём для подключения к внутренней межмодульной сети стандарта ТК485. К нему возможно подключать устройства имеющие такой-же интерфейс, например: платы индикации (ИНД2, ИНД3 и ИНД4), исполнительные устройства ИУ15, ИУ16, пульт RC5, адаптер ЭВМ «ДУ ТК485<->РС» (см. раздел «Режим работы с ЭВМ»).

**Интерфейс «ДУ ТКМ-V2»** - разъём для подключения ранних моделей исполнительных устройств: ИУ1с — ИУ14с, а также для упрощённого подключения ИУ15 и выше.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.

| № | Наименование                                            | Кол-во | Единица измерения |
|---|---------------------------------------------------------|--------|-------------------|
| 1 | Устройство ТКМ-V7СВ УХЛ4.2                              | 1      | шт.               |
| 2 | Руководство по монтажу и эксплуатации (данный документ) | 1      | шт.               |
| 3 | Ключ от двери шкафа устройства ТКМ-V7                   | 1      | шт.               |
| 4 | Сальники резиновые                                      | 4      | шт.               |
| 5 | Кнопка экстренного отключения в сборе                   | 1      | комплект          |
|   |                                                         |        |                   |

