

**ООО «ТЕХКАМ СЕРВИС»**

**Комплект системы включения автономного  
резервного питания**

**ТКМ-V7,**

**ТКМ-V7S**

**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:

Телефон: (495) 969-21-19.

E-mail: [uvarp@bk.ru](mailto:uvarp@bk.ru)

Web: [www.tehcam.ru](http://www.tehcam.ru)

### Редакция документа.

Дата	Событие
07.03.16	Первая редакция данного документа.
07.12.19	Добавлена версия ТКМ-V7s со встроенной платой индикации.
03.07.20	Добавлена схема ТКМ-V7s.

©ООО «Техкам Сервис», 2020г.

# ООО «Техкам Сервис»

## СОДЕРЖАНИЕ:

<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
ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ НА ТКМ-V7s. ....	10
<b>ЭКСПЛУАТАЦИЯ УСТРОЙСТВА.....</b>	<b>13</b>
ВКЛЮЧЕНИЕ И ВЫКЛЮЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА НА ТКМ-V7. ....	13
ВКЛЮЧЕНИЕ И ВЫКЛЮЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА НА ТКМ-V7s.....	13
РЕЖИМ «АВТОМАТ».....	13
ЭКСТРЕННОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ.....	13
ЗАПУСК ГЕНЕРАТОРА.....	13
РЕЖИМЫ ПРОГРЕВА ГЕНЕРАТОРА.....	14
ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МОТОРИЗИРОВАННОГО РУБИЛЬНИКА.....	14
ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЮ СИСТЕМЫ.....	14
ТКМ-V7s: РУЧНОЙ ЗАПУСК ГЕНЕРАТОРА.....	15
ТКМ-V7s: РЕЖИМ «АВТОТЕСТ».....	15
ТКМ-V7s: РЕЖИМ «ЭКОНОМНЫЙ».....	16
ТКМ-V7s: ТАЙМЕР ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ.....	16
<b>МОНТАЖ УСТРОЙСТВА.....</b>	<b>17</b>
ПОРЯДОК МОНТАЖА.....	17
ПРОВЕРКА СИСТЕМЫ.....	20
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ И ФУНКЦИИ УСТРОЙСТВА.....</b>	<b>21</b>
ВНЕШНЯЯ БЛОКИРОВКА РАБОТЫ РЕЗЕРВА.....	21
<i>Пример 1. Работа устройства в паре с источником бесперебойного питания или инвертором...</i>	<i>21</i>
<i>Пример 2. Работа устройства в качестве автономного источника питания насосной станции...</i>	<i>21</i>
<i>Пример 3. Работа устройства совместно с пожарной сигнализацией.....</i>	<i>21</i>
КОНТРОЛЬНЫЙ ВЫХОД.....	22
ВНЕШНЯЯ БЛОКИРОВКА РАБОТЫ ОТ СЕТИ.....	22
РЕЖИМ РАБОТЫ С ЭВМ.....	24
<b>ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....</b>	<b>24</b>
<b>ВОЗМОЖНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТРОЙСТВА И ИХ УСТРАНЕНИЕ.....</b>	<b>25</b>
<b>ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....</b>	<b>26</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ТИПОВАЯ СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ТКМ В ПРОВОДКУ КОТТЕДЖА. ....</b>	<b>27</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2. РАСПОЛОЖЕНИЕ И ОПИСАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПЛАТЫ AVR4 КОНТРОЛЛЕРА.....</b>	<b>28</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 3. РЕЖИМ ИЗМЕНЕНИЯ НАСТРОЕК.....</b>	<b>30</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 4. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....</b>	<b>32</b>

Данный документ является руководством по монтажу и эксплуатации шкафа управления системой автоматического включения резервного питания ТКМ-V7 и ТКМ-V7s (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 ПОКУПКЕ, 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 ПОКУПКЕ**

**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 (ТКМ-V7 - внутри шкафа; ТКМ-V7s – на дверце);
- световая сигнализация об аварийных ситуациях (ТКМ-V7 - внутри шкафа; ТКМ-V7s – на дверце);
- 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;
- **для версии ТКМ-V7:** поддержка работы с пультом дистанционного управления RC3 (в комплект не входит);
- **для версии ТКМ-V7s:** встроенный таймер технического обслуживания;
- **для версии ТКМ-V7s:** встроенный таймер автозапуска генератора;
- **для версии ТКМ-V7s:** наличие экономного режима работы от генератора;
- 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

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.

(±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 запуска 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 переключаются 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 моторизованный 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.



Таблица №2. Таблица индикации состояний.

VD22 “Сеть”	VD24 “Ошиб- ка”	VD23 “Ре- зерв”	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.

#### ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ НА ТКМ-V7s.

Дополнительно к описанным в предыдущем разделе, на ТКМ-V7s также присутствует панель индикации, расположенная на передней двери. Все основные органы управления устройством расположены на двери и показаны на рисунке 3. Цифрами обозначены:

1. Кнопки включения (“Вкл.”) и выключения (“Выкл.”) системы управления резервным питанием. Нажатие и удержание в течении 3 секунд на эти кнопки приводит, соответственно, к включению и выключению устройства. Нажатия на данные кнопки сопровождаются звуковым сигналом.
2. Кнопка “Тестовый запуск”. Предназначена для тестового запуска генератора. При наличии сетевого напряжения первое нажатие на данную кнопку приводит к запуску генератора, а второе к останову. При работающем генераторе в отсутствии напряжения сети первое нажатие приводит к останову генератора, а повторное к старту. Нажатие на данную кнопку при старте, прогреве и останове генератора игнорируются. Нажатие на данную кнопку подтверждается звуковым сигналом.
3. Кнопка и индикатор включения и выключения режима “Экономный”. Если режим “Экономный” включен, то индикатор светится. При остановке генераторной станции в экономном режиме этот светодиод мигает. Нажатие на кнопку подтверждается звуковым сигналом.
4. Кнопка и индикатор включения и выключения режима “Автотест”. Если режим “Автотест” включен, то индикатор светится. При тестовом запуске в этом режиме индикатор мигает. Нажатие на кнопку подтверждается звуковым сигналом.

5. Индикаторы “Контроль фаз сети”. По данным индикаторам можно проверить наличие и состояние напряжения на каждой из сетевых фаз. Если напряжение в норме, то индикаторы фаз светятся зелёным цветом. Если напряжение на какой либо фазе ниже допустимого предела, то индикатор наличия данной фазы не светится. Если напряжение на какой-либо фазе выше допустимого предела, то она светится красным светом. Если мигает красным цветом первая фаза, то частота сети ниже нормы. Если мигает красным цветом третья фаза, то частота сети выше нормы. Если мигают красным цветом все три фазы, то произошёл обрыв нейтрали сети.
6. Индикаторы “Контроль фаз генератора”. Если напряжение в норме, то индикаторы фаз светятся синим цветом. Если напряжение на какой либо фазе ниже допустимого предела, то индикатор наличия данной фазы не светится. Если напряжение на какой-либо фазе выше допустимого предела, то она светится красным цветом. Если мигает красным цветом первая фаза, то частота резерва ниже нормы. Если мигает красным цветом третья фаза, то частота резерва выше нормы. Если мигают красным цветом все три фазы, то произошёл обрыв нейтрали резерва.
7. Индикаторы источника питания потребителей. Если светится левый (зеленый) индикатор, то потребители подключены к сети, если правый (синий) то потребители подключены к генератору. Если подключения потребителей по причине неисправности контактора не произойдёт, то индикатор указывающий на соответствующий контактор будет мигать красным цветом. Если индикатор потребления от сети мигает зелёным цветом, значит включена блокировка контактора сети. Если индикатор потребления от резерва мигает синим цветом, значит включена блокировка работы резерва.
8. Индикатор “Пуск/Стоп” отображает процесс запуска или останова генератора. Длительность свечения соответствует длительности соответствующих сигналов. При запуске светится не более 5 секунд, при останове не более 15.
9. Индикатор “Готов”. Синие свечение данного индикатора означает готовность генератора к работе. Мигание индикатора синим цветом после запуска генератора при пропадании сети означает, что генератор прогревается. Мигание данного индикатора красным цветом означает ошибку запуска или останова генераторной станции. Свечение данного индикатора красным цветом означает неисправность аккумулятора. Свечение данного индикатора фиолетовым цветом при неработающей генераторной станции означает, что сработал таймер технического обслуживания (подробности смотри в разделе «Таймер технического обслуживания»).



Рис.3. Панель управления ТKM-V7s.

Таблица №3. Таблица индикации состояний в ТКМ-V7s.

Индикатор(ы)	Описание индикации	Состояние
<b>КОНТРОЛЬ ФАЗ СЕТИ: L1, L2 и L3.</b>	Поочерёдное мигание зелёным цветом индикаторов «КОНТРОЛЬ ФАЗ СЕТИ». Все остальные индикаторы погашены.	Подготовка к работе, установка связи между выносным пультом и контроллером в силовом шкафу.
	Все индикаторы «КОНТРОЛЬ ФАЗ СЕТИ» светятся зелёным цветом.	Напряжение сети в норме.
	Все индикаторы «КОНТРОЛЬ ФАЗ СЕТИ» или индикаторы отдельных фаз погашены.	Напряжение на всех или на отдельных фазах отсутствует или ниже заданного порога.
	Все индикаторы «КОНТРОЛЬ ФАЗ СЕТИ» или индикаторы отдельных фаз постоянно светятся красным светом.	Напряжение на всех или на отдельных фазах сети выше заданного порога.
	Индикатор «L1» мигает красным цветом.	Частота напряжения сети ниже заданного порога.
	Индикатор «L3» мигает красным цветом.	Частота напряжения сети выше заданного порога.
	Все три индикатора «КОНТРОЛЬ ФАЗ СЕТИ» мигают красным цветом.	Авария нейтрали сети.
<b>КОНТРОЛЬ ФАЗ ГЕНЕРАТОРА: G1, G2 и G3.</b>	Все индикаторы «КОНТРОЛЬ ФАЗ ГЕНЕРАТОРА» светятся синим цветом.	Напряжение на выходе генераторной станции в норме.
	Все индикаторы «КОНТРОЛЬ ФАЗ ГЕНЕРАТОРА» или на отдельных фазах погашены.	Нет напряжения на всех или на отдельных фазах генераторной станции или оно ниже заданного порога.
	Все индикаторы «КОНТРОЛЬ ФАЗ ГЕНЕРАТОРА» или индикаторы отдельных фаз постоянно светятся красным светом.	Напряжение на всех или на отдельных фазах генераторной станции выше заданного порога.
	Индикатор «G1» мигает красным цветом.	Частота напряжения генераторной станции ниже заданного порога.
	Индикатор «G3» мигает красным цветом.	Частота напряжения генераторной станции выше заданного порога.
	Мигают красным цветом все три индикатора «КОНТРОЛЬ ФАЗ ГЕНЕРАТОРА»	Авария нейтрали генераторной станции.
<b>ПОТРЕБИТЕЛИ</b>	Светится зелёный индикатор.	Потребители подключены к сети.
	Мигает зелёный индикатор.	Подача напряжения от сети заблокирована
	Светится синий индикатор.	Потребители подключены к генераторной станции.
	Мигает синий индикатор.	Работа резерва заблокирована.
	Светится красный(е) индикатор(ы).	Авария контактора.
<b>ГОТОВ</b>	Мигает синим цветом.	Прогрев генераторной станции
	Постоянно светится синим цветом.	Генераторная станция запущена и готова к работе.
	Мигает красным цветом и прерывисто пищит.	Система не смогла запустить или остановить генераторную станцию (если светятся фазы генератора), а также если генератор запущен вручную.
	Постоянно светится красным цветом.	Неисправен аккумулятор.
	Мигает фиолетовым цветом.	Сработал таймер технического обслуживания.
<b>ПУСК/СТОП</b>	Светится и пищит зуммер.	Запуск или останов генераторной станции.
<b>ЭКОНОМНЫЙ</b>	Светится.	Включён экономный режим.
	Мигает.	Текущий останов генераторной станции вызван работой экономного режима.
<b>АВТОТЕСТ</b>	Светится.	Включён режим автоматического запуска через каждые две недели.
	Мигает.	Запуск генераторной станции был вызван работой режима автотест.

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ УСТРОЙСТВА

### ВКЛЮЧЕНИЕ И ВЫКЛЮЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА НА ТКМ-V7.

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).

### ВКЛЮЧЕНИЕ И ВЫКЛЮЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА НА ТКМ-V7s.

Для включения устройства нажмите кнопку «ВКЛ.». При наличии напряжения сети или напряжения аккумулятора устройство включится. На передней панели на секунду засветятся (протестируются) все индикаторы. Потом начнут перемигиваться индикаторы состояния фаз сети (рис.2, поз.5), это означает, что модуль индикации устанавливает связь с платой AVR контроллера. Как связь установится (обычно не дольше 4-х секунд), контроллер начнет отображать состояние системы, а через 15 секунд после включения выйдет в режим «АВТОМАТ».

### РЕЖИМ «АВТОМАТ»

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 AVR) 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, который автоматически сбрасывается при появлении напряжения сети, или при выключении и повторном включении блока кнопкой «ЭКСТРЕННОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ», а также поочерёдным нажатием кнопок «Откл.» и «Вкл.» на ТКМ-V7s.

### 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 моторизованным 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.

### **ТКМ-V7s: РУЧНОЙ ЗАПУСК ГЕНЕРАТОРА.**

Необходимы для вынужденного старта и вынужденного или аварийного останова генератора, а также для проверки работоспособности системы запуска в ручную.

*Запустить генератор при наличии напряжения сети* можно нажав на кнопку “Тестовый запуск”. Работа генератора в режиме ручного запуска сопровождается индикацией ошибки останова (мигает красным индикатор «ГОТОВ»). При повторном нажатии осуществляется останов генератора. Если при запущенном генераторе пропадет напряжение сети, то произойдет автоматическое переключение линии с резервируемой нагрузкой на генератор БЕЗ УЧЕТА времени его прогрева. Если такое переключение произойдет при неразогретом генераторе, это может привести к его глушению и повторному запуску с прогревом.

*Остановить генератор при отсутствии напряжения сети* можно нажав на кнопку “Тестовый запуск”. При этом, если генератор работал на нагрузку, производится его охлаждение в течении 75 секунд, и после этого он глушится. Повторное нажатие на кнопку “Тестовый запуск” приводит к запуску генератора.

Внимание!!! Кнопка “Тестовый запуск” во время процесса запуска, прогрева и охлаждения генератора не действует.

### **ТКМ-V7s: РЕЖИМ «АВТОТЕСТ».**

Если производить запуск генератора более чем через 15 суток, то 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 недели на 10 минут. При этом происходит регулярное перемешивание компонентов топлива и смазка маслом стенок цилиндров. Для осуществления этой процедуры автоматически предназначен режим “Автотест”.

Включение этого режима производится нажатием на кнопку “А” (“Автотест”). При этом надо дождаться звукового подтверждения о включении режима. О включении режима также свидетельствует свечение индикатора “Автотест”.

**ВНИМАНИЕ!!!** При включении режима “Автотест” происходит запоминание текущего времени и дня недели. В дальнейшем через каждые две недели именно в этот день недели и в это время произойдет десятиминутный запуск генератора. Для перезадавания времени и дня недели включения просто отключите и включите вновь режим “Автотест” в необходимое время.

При отключении питания этот режим автоматически отключается!

**ВНИМАНИЕ!!!** Если в течение семи дней перед автозапуском генератор будет запущен из-за пропадания напряжения сети или тестовым запуском вручную или еще каким-либо способом, то текущий запуск пропускается.

### ТКМ-V7s: РЕЖИМ «ЭКОНОМНЫЙ»

Штатные топливные баки генераторов обычно рассчитаны на 6-12 часов работы, т. е. продолжение подачи электричества при отсутствии сетевого напряжения на более длительное время невозможно без дозаправки. Если в доме все это время кто-то есть, то в этом нет ничего страшного. Если в доме никого нет в течении длительного времени, а периодически необходимо подавать электричество, например для холодильника или системы отопления дома, то для частичного решения этой проблемы в устройстве имеется “Экономный” режим.

Суть этого режима заключается в периодической работе генератора при отсутствии напряжения сети. То есть при пропадании напряжения генератор запускается и работает определённое время (по умолчанию час), потом на определённое время (по умолчанию тоже час) останавливается, потом опять запускается и т.д. пока не появится сеть или не кончится топливо. В таком режиме можно добиться увеличения длительности периодического электроснабжения в 7 раз при полном штатном баке. Другой плюс этого режима в том, что можно использовать практически неограниченный дополнительный бак<sup>8</sup>, из-за того, что нет опасности перегрева двигателя.

Включение этого режима производится нажатием на кнопку “Э” (“Экономный”), при этом надо дождаться звукового подтверждения о включении режима. О включении режима также свидетельствует свечение индикатора "Экономный".

Длительность работы и паузы в этом режиме, а также приоритет первого запуска или паузы можно задать через меню настроек устройства (см. раздел «Режим изменения настроек»).

### ТКМ-V7s: ТАЙМЕР ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

В связи с тем, что генераторную станцию необходимо периодически обслуживать (менять масло, фильтры, проверять свечи и т.д.) согласно расписанию указанному в руководстве на данную генераторную станцию, а многие генераторные станции не оснащены счётчиками моточасов, в устройство ТКМ-V7s был введён таймер технического обслуживания (ТТО). Данный таймер имеет усреднённые периоды первичного и последующих межсервисных промежутков, подходящие для большинства генераторных станций. Так сигнал о первом обслуживании генераторной станции поступает через 20 моточасов, а о последующих через каждые 100 часов работы генераторной станции. При техническом обслуживании генераторной станции рекомендуется производить и регламентное обслуживание системы.

**ВНИМАНИЕ! Техническое обслуживание генераторной станции и регламентное обслуживание системы не являются гарантийными случаями!**

Сброс таймера производится путем запуска генераторной станции с кнопки “Тестовый запуск” панели управления.

Изменение длительности первого и последующих периодов, согласно указанным в инструкции на генераторную станцию, а также досрочный сброс таймера и сброс счётчика моточасов (например, в случае замены генераторной станции на новую) можно осуществить через меню настроек устройства (см. раздел «Режим изменения настроек»).

8 Только если это предусмотрено в конструкции генераторной станции.

**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 4.
9. Подсоедините резервируемую линию (потребители) и ввод сети. Схемы подключения показаны на рис.4 — рис.6. **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.7.  
**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. 8 и 9.

**Таблица 4. 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.

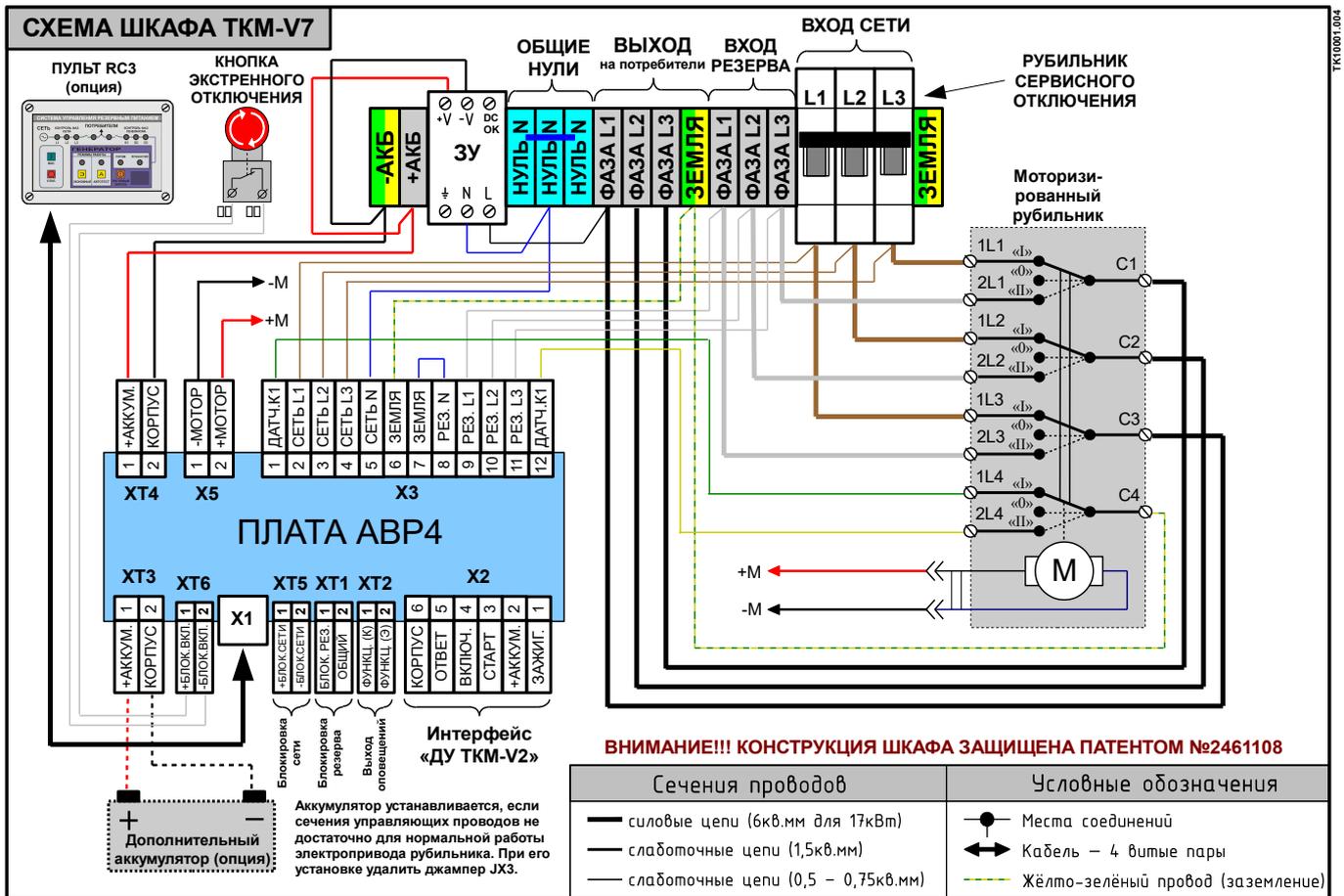


Рис.4а. Схема шкафа ТКМ-V7.

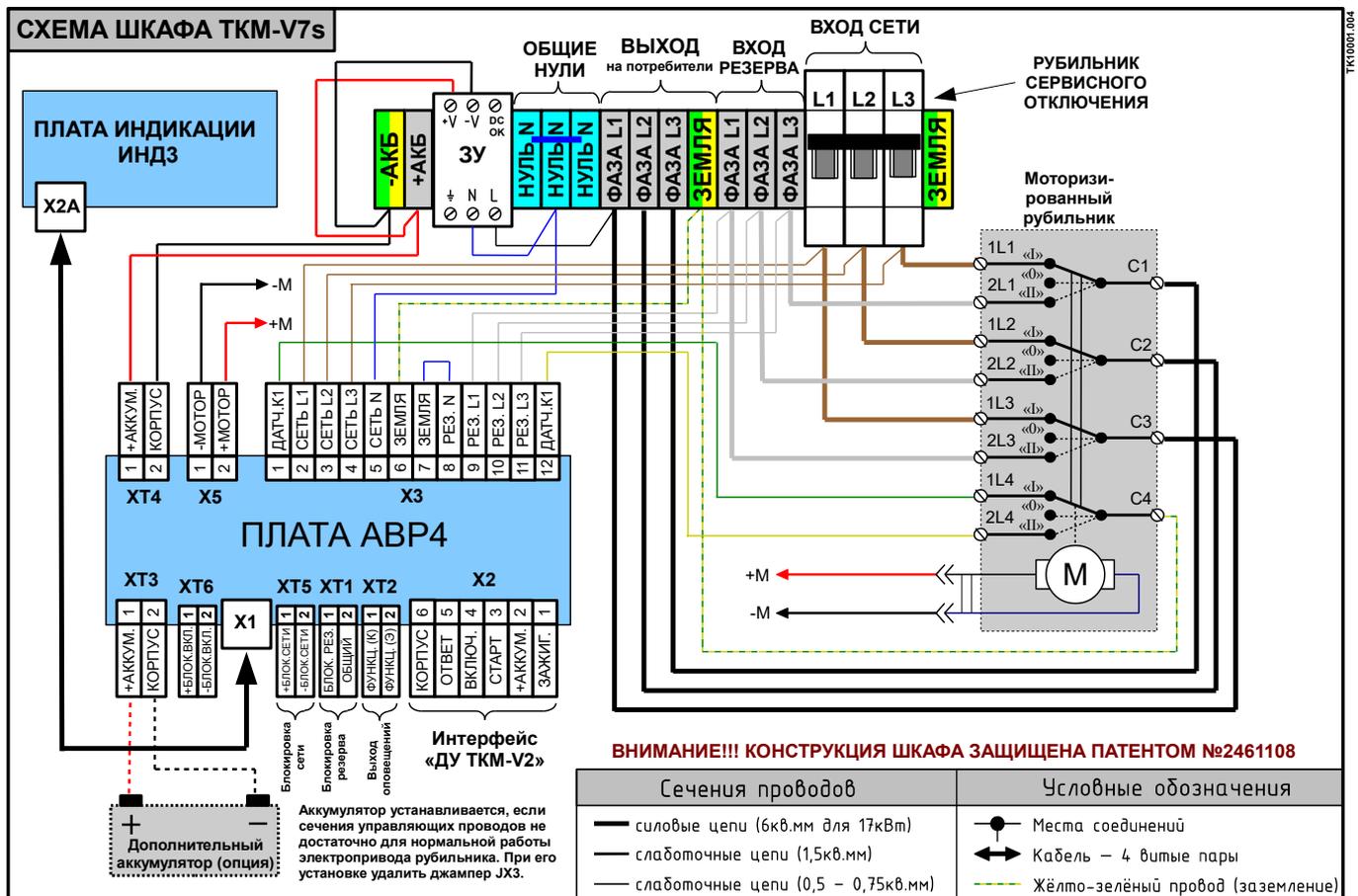


Рис.4б. Схема шкафа ТКМ-V7s.

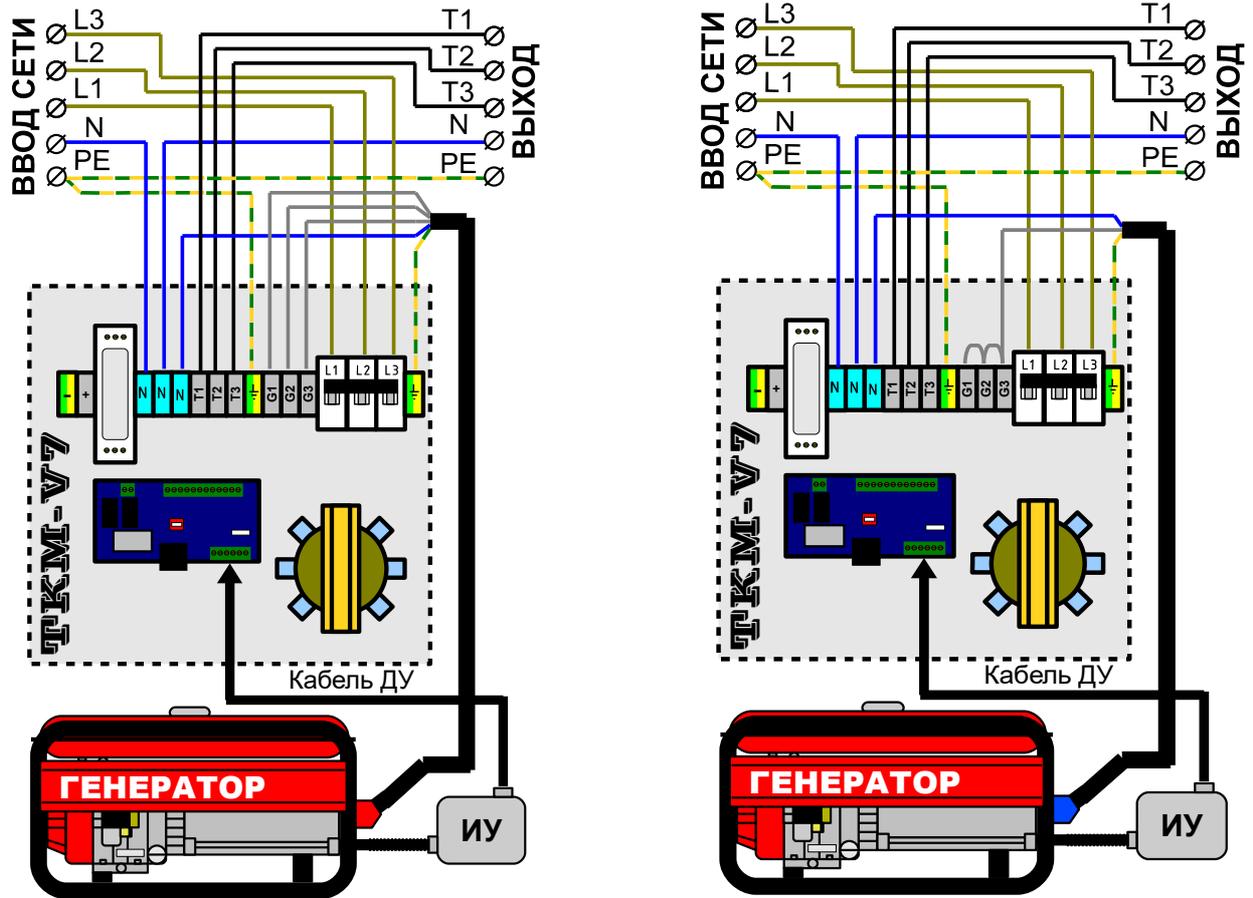


Рис.5. Подключение блока к трёхфазной сети с трёх- и однофазным генераторами.

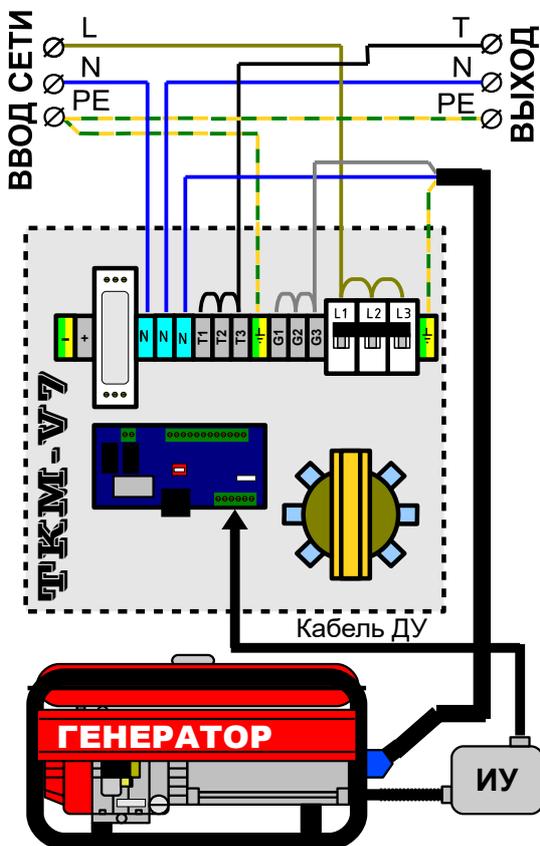


Рис.6. Подключение к однофазной сети.

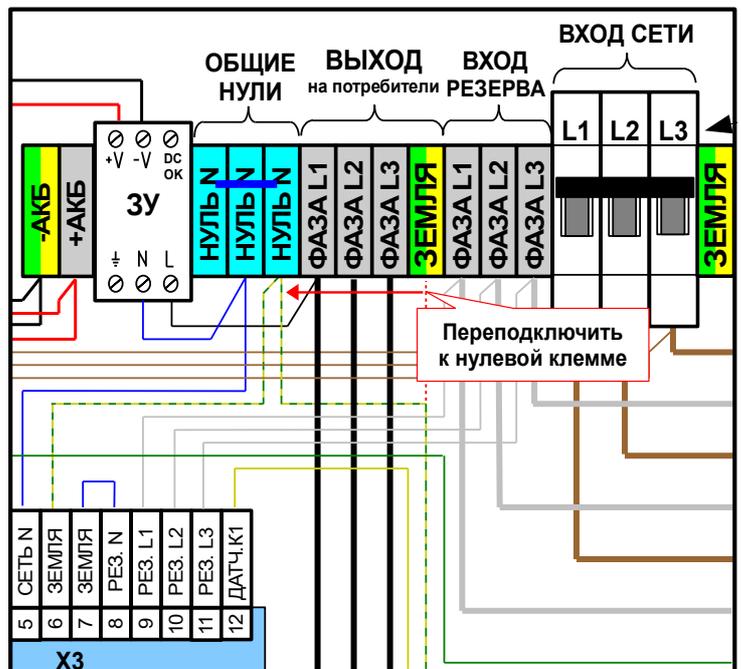


Рис.7. Переподключение заземления

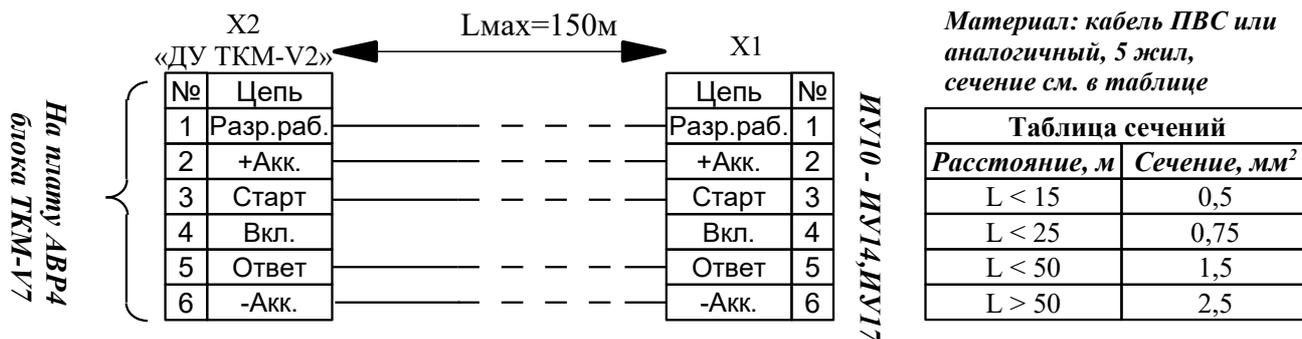


Рис.8. Подключение исполнительных устройств из серии ИУ1 — ИУ14, ИУ17.

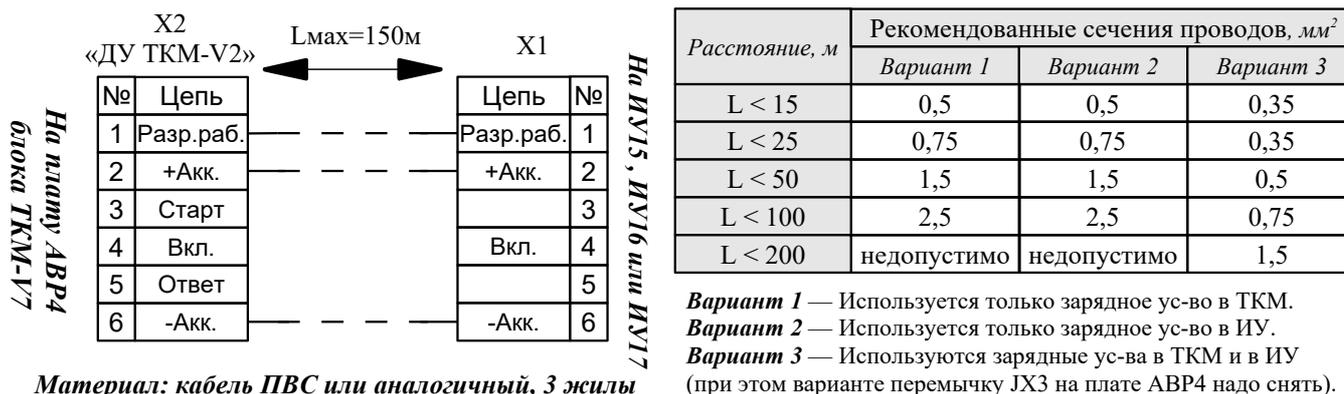


Рис.9. Подключение исполнительных устройств ИУ15, ИУ16 и ИУ17.

**ПРИМЕЧАНИЯ К СХЕМАМ:**

Данные подключения не подразумевают 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 переключку JX3 на плате AVR4 необходимо удалить.

**ПРОВЕРКА СИСТЕМЫ.**

1. Переведите переключатель выбора источника питания потребителей в состояние «СЕТЬ».
2. Подайте сетевое напряжение на устройство.
3. Включите систему ТКМ-V7. 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>9</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 обратитесь к разделу «ВОЗМОЖНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТРОЙСТВА И ИХ УСТРАНЕНИЕ».

<sup>9</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 ХТ1. Это можно производить как с помощью «сухих» контактов реле, так и с помощью транзисторной оптопары, подключив к первому контакту разъёма ХТ1 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 11 (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 ХТ2 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" VM8039» 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.

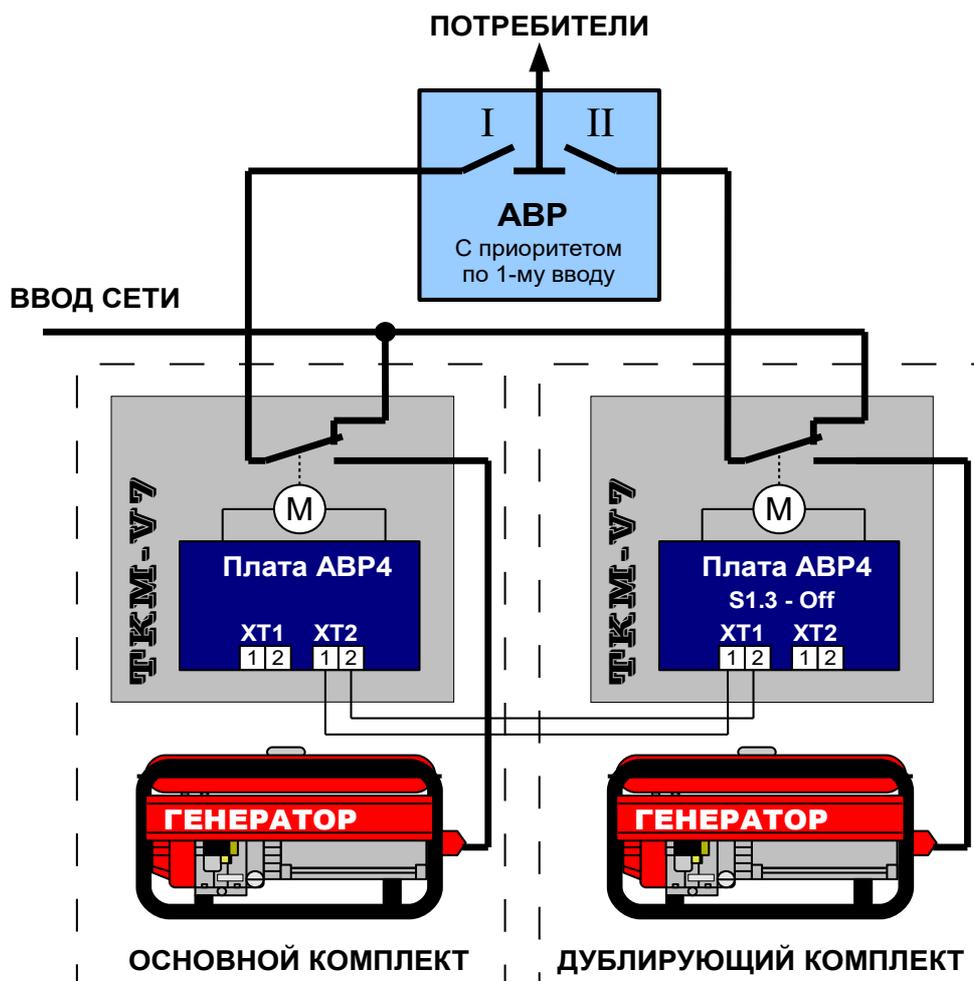


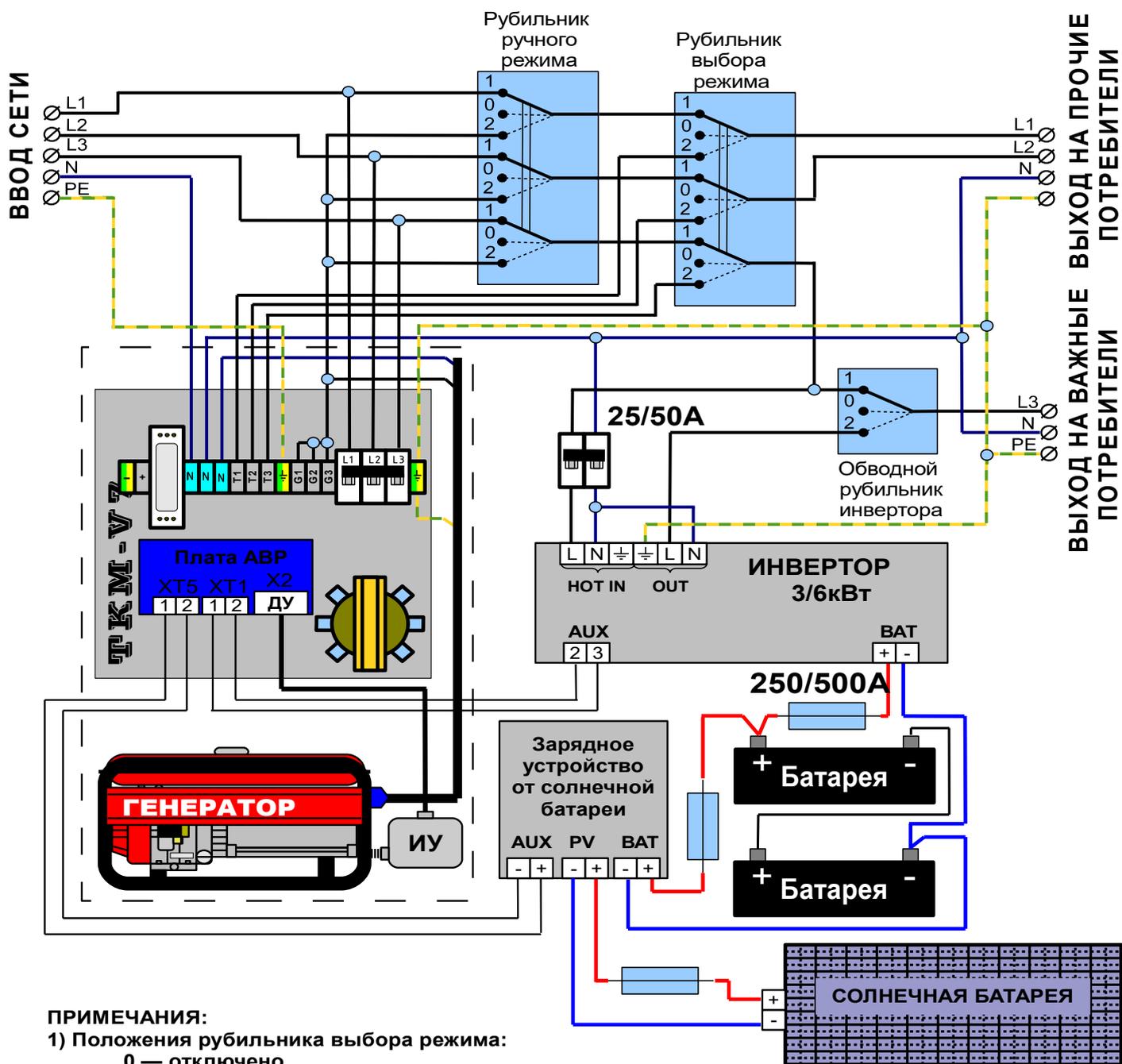
Рис.10. Пример системы с дублированием резервного электроснабжения.

#### ВНЕШНЯЯ БЛОКИРОВКА РАБОТЫ ОТ СЕТИ

В этом режиме при подаче на вход «Блок.сети» (клеммник ХТ5 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.

**РЕКОМЕНДУЕМАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ РЕЗЕРВНОГО ПИТАНИЯ НА БАЗЕ ПАРЫ ИНВЕРТОР — ГЕНЕРАТОР (3 фазы от сети, 3 фазы от однофазного генератора, 1 фаза от инвертора на 6кВт )**



**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 обводного рубильника инвертора:
  - 0 — отключено;
  - 1 — питание в обход инвертора;
  - 2 — питание от инвертора.

Рис.11. 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 (нет пауз при запуске и останове 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) 969-21-19.  
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.

## ООО «Техкам Сервис»

### ВОЗМОЖНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТРОЙСТВА И ИХ УСТРАНЕНИЕ

Проблема	Возможная причина	Устранение
Блок не включается	Отсутствует напряжение с аккумулятора	Проверьте целостность кабеля управления. 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

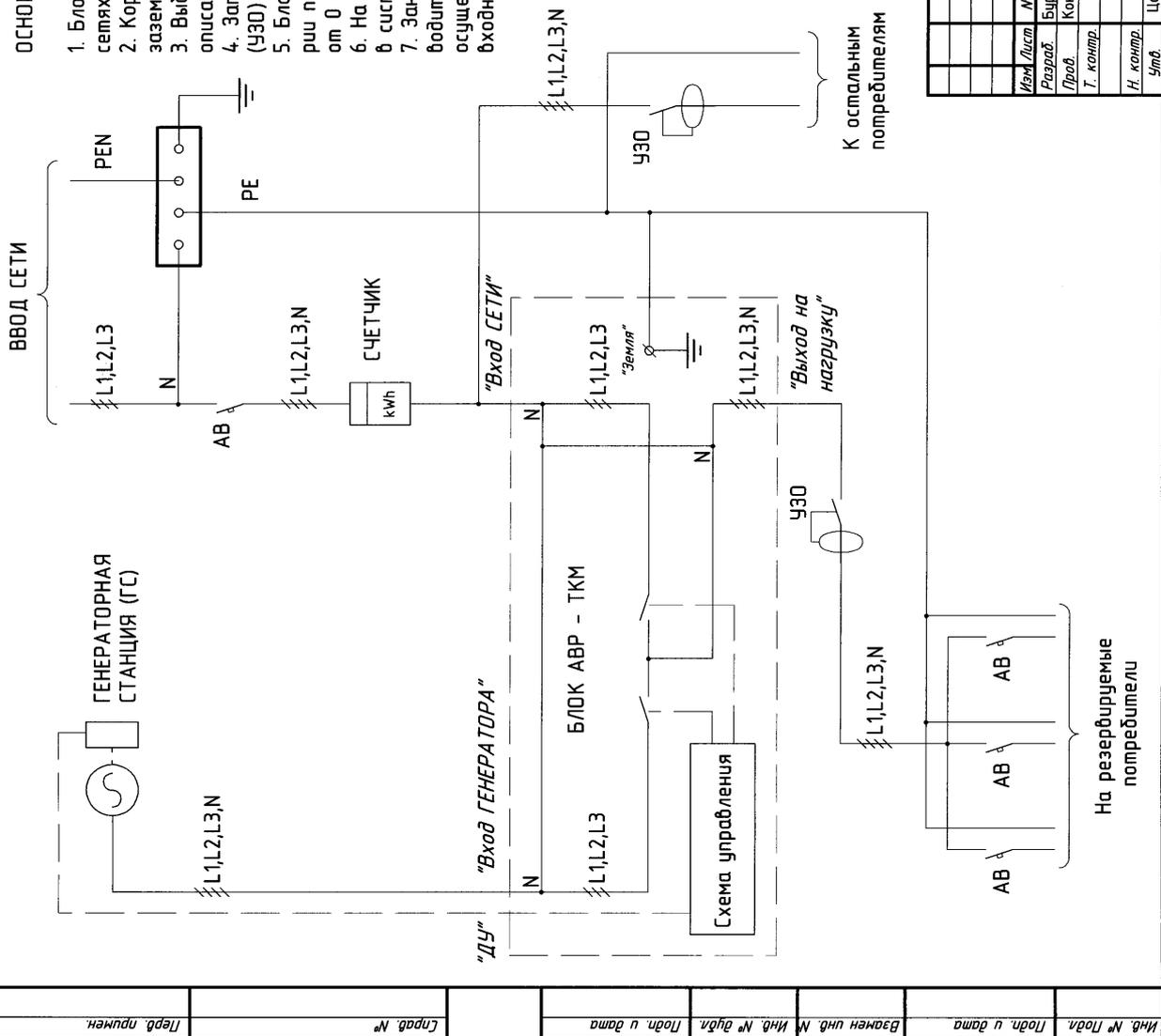
№	Параметр	Значение
1	Диапазон входных рабочих напряжений <sup>10</sup>	0 - 280В.
2	Тип рабочей сети	С глухо зануленной нейтралью
3	Нижний порог отключения по напряжению на фазе	160В ± 3%
4	Нижний порог включения по напряжению на фазе	165В ± 3%
5	Верхний порог отключения по напряжению на фазе	275В ± 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 $\cos(f) = 0,8$ ; 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°C до 50°C
28	Габаритные размеры, ШxВxГ	340x420x200
29	Вес	10кг

<sup>10</sup> Диапазон напряжений при котором устройство функционирует без повреждений.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ТИПОВАЯ СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ТКМ В ПРОВОДКУ КОТТЕДЖА.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ:

1. Блок АВР ТКМ предназначен для использования только в сетях с глухо заземленной нейтралью (TN-C-S).
2. Корпуса ящиков системы АВР серии ТКМ, имеющие болты заземления, должны быть обязательно заземлены.
3. Выбор максимальной длины проводов между ГС и АВР и их сечение описан в инструкции по монтажу и эксплуатации защитного отключения (УЗО) на входе блока АВР.
4. Запрещается устанавливать устройство защитного отключения (УЗО) на входе блока АВР.
5. Блок АВР может быть расположен в помещении любой категории при условии соблюдения рабочего диапазона температуры от 0 до +50град по Цельсию.
6. На схеме приведена типовая схема подключения АВР ТКМ в систему электроснабжения коттеджа.
7. Зануление (заземление нулевого провода) допускается производить только: при вводе от ВЛ - на столбе, от которого осуществляется ввод, при кабельном вводе - в наружном щитке с входным рубильником.



Лист		Масштаб	
1	1	1:1	
000"Техкам-Сервис"			
г. Москва			
Изм. Лист		№ док.им.	
Разраб.	Выполнил	Дата	
Проб.	Конструктор		
Т. контр.			
Н. контр.			
Упр.	Царев		
<b>TK3000.P5</b>			
Вариант схемы включения АВР ТКМ в проводку коттеджа			

Листов №

Листов №

Листов №

Листов №

Листов №

Листов №

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

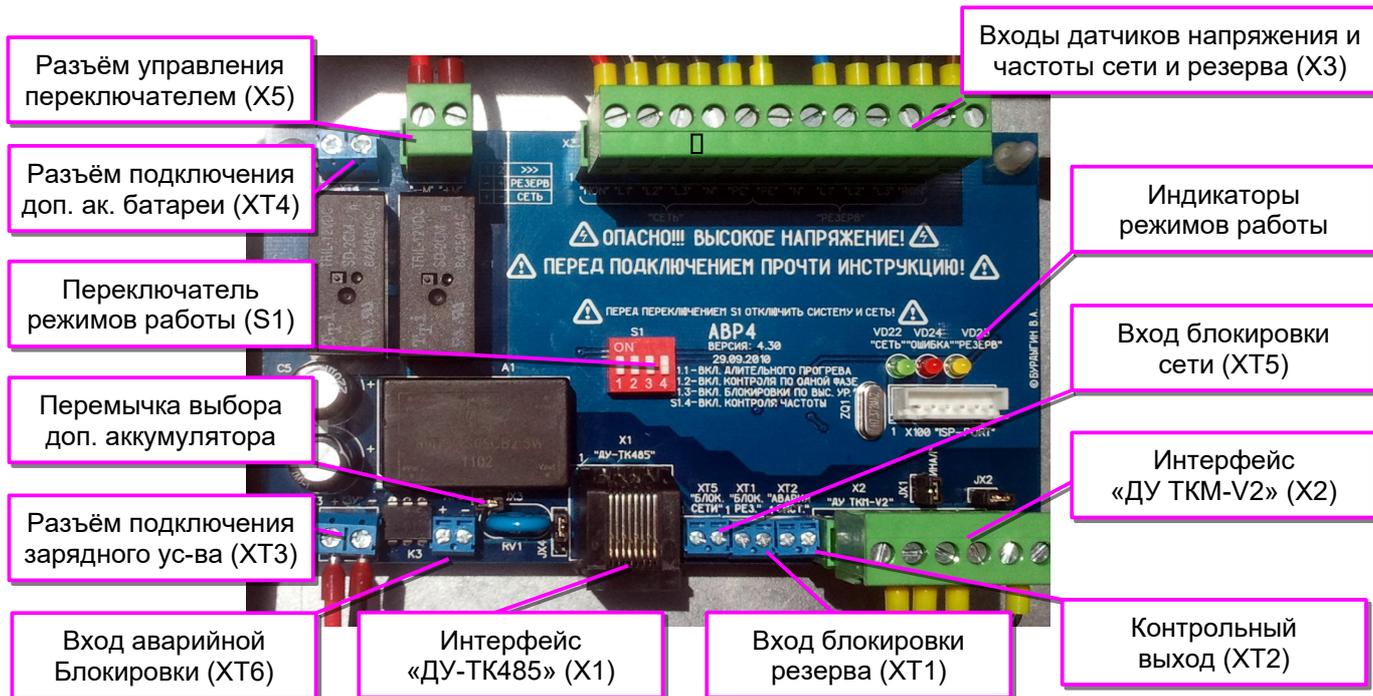


Рис.П2.1. Внешний вид платы АВР4.

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 моторезированного 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 ХТ3 и ХТ4** позволяют подключить зарядное устройство и дополнительный аккумулятор. **Дополнительный аккумулятор.** также можно подключить непосредственно к зарядному устройству. Нужда в дополнительном 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 ХТ3 и ХТ4 взаимозаменяемы.

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

№ движ-ка	Заводское 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.

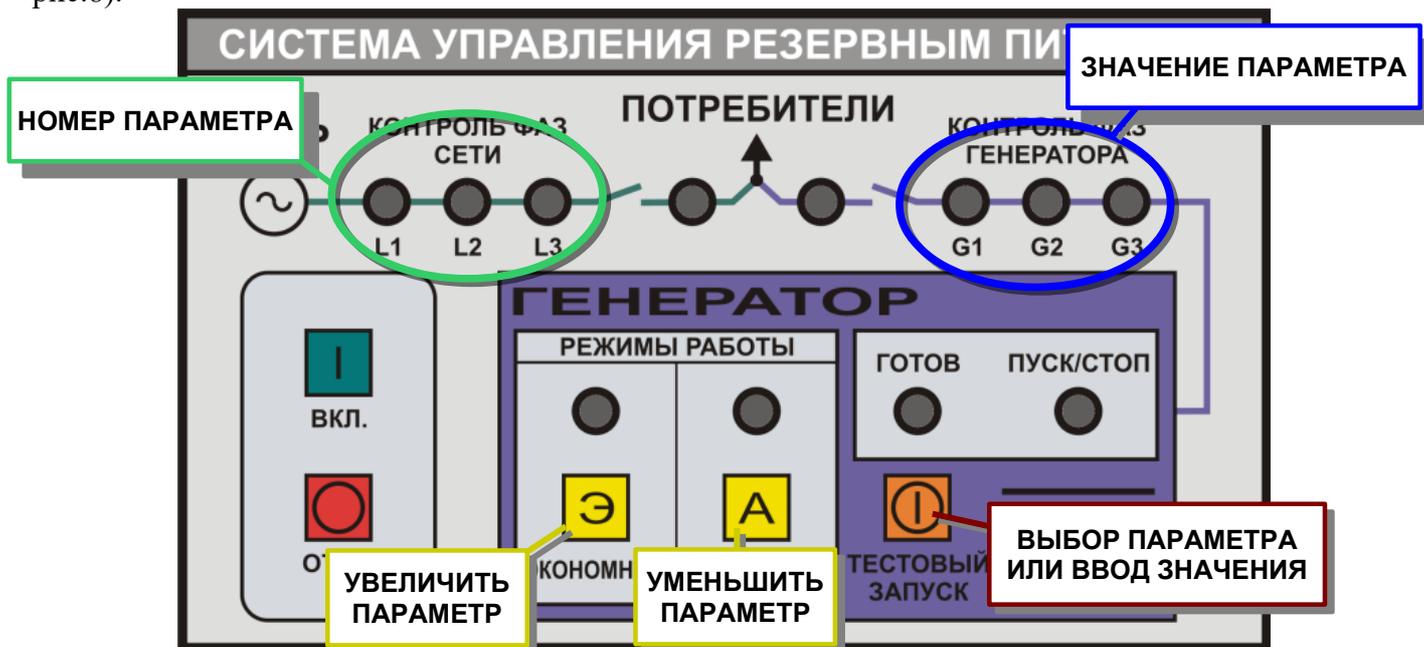
**Интерфейс «ДУ ТК485»** - разъём для подключения к внутренней межмодульной сети стандарта ТК485. К нему возможно подключать устройства имеющие такой-же интерфейс, например: платы индикации (ИНД2, ИНД3 и ИНД4), исполнительные устройства ИУ15, ИУ16, пульт RC5, адаптер ЭВМ «ДУ ТК485<->PC» (см. раздел «Режим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

Предназначен для изменения настроек устройства.

Вход в режим осуществляется при включении устройства с нажатой кнопкой «ЭКОНОМНЫЙ». В этом режиме индикаторы «КОНТРОЛЬ ФАЗ СЕТИ» отображают номер параметра, а индикаторы «КОНТРОЛЬ ФАЗ ГЕНЕРАТОРА» - значение параметра. Мигание номера параметра означает, что в данный момент изменяется номер параметра, а мигание значения параметра означает, что в данный момент редактируется значение параметра. Кнопка «ЭКОНОМНЫЙ» предназначена для увеличения, а кнопка «АВТОТЕСТ» для уменьшения параметра или значения. Кнопка «ТЕСТОВЫЙ ЗАПУСК» предназначена для выбора параметра или ввода нового значения (см. рис.8).



#### Назначение кнопок и индикаторов в режиме изменения настроек.

Порядок работы такой: при мигании поля «номер параметра» выберите кнопками «Э» и «А» необходимый номер и нажмите кнопку «ТЕСТОВЫЙ ЗАПУСК» для входа в режим редактирования значения. После входа перестанет мигать номер параметра и начнёт мигать значение параметра. Теперь кнопками «Э» и «А» выберите необходимое значение и нажмите кнопку «ТЕСТОВЫЙ ЗАПУСК» для сохранения нового значения, при этом раздастся четырёх тональный звуковой сигнал и система вернётся в режим редактирования номера параметра.

Для выхода из режима изменения настроек просто выключите, а потом опять включите блок кнопками «Вкл.» и «Откл.» на панели управления.

Названия параметров, их номера и диапазоны принимаемых значений приведены в таблице на следующей странице.

## ООО «Техкам Сервис»

Номер параметра			Назначение параметра	Значение параметров			Расшифровка значения параметра
L1	L2	L3		G1	G2	G3	
●	●	●	Длительность работы в экономном режиме.	●	●	●	1 час
				●	●	●	2 часа
				●	●	●	3 часа
				●	●	●	4 часа
				●	●	●	5 часов
				●	●	●	6 часов
				●	●	●	7 часов
●	●	●	Длительность паузы в экономном режиме.	●	●	●	1 час
				●	●	●	2 часа
				●	●	●	3 часа
				●	●	●	4 часа
				●	●	●	5 часов
				●	●	●	6 часов
				●	●	●	7 часов
●	●	●	Выбор приоритета паузы в экономном режиме.	●	●	●	При пропадании сети генераторная станция сразу запускается
				●	●	●	При пропадании сети сначала выдерживается пауза.
●	●	●	Выбор первичного периода таймера технического обслуживания (во время ввода нового значения происходит автоматический сброс счётчика моточасов таймера ТО. Отсчёт начинается с первичного периода.)	●	●	●	8 часов
				●	●	●	15 часов
				●	●	●	20 часов
				●	●	●	25 часов
				●	●	●	50 часов
				●	●	●	Сброс счётчика моточасов.
				●	●	●	Выход без изменений
●	●	●	Выбор последующих периодов таймера технического обслуживания (во время ввода нового значения происходит автоматический сброс счётчика периода, т. е. отсчёт вторичного периода начинается заново)	●	●	●	50 часов
				●	●	●	100 часов
				●	●	●	150 часов
				●	●	●	200 часов
				●	●	●	250 часов
				●	●	●	Сброс текущего значения счётчика таймера в 0 без изменения периода
				●	●	●	Выход без изменения текущего значения
●	●	●	Выбор режима работы подсветки и настройка яркости	●	●	●	Отключена всегда
				●	●	●	Светится только во время аварии запуска
				●	●	●	Светится только во время аварии запуска и останова
				●	●	●	Светится при отсутствии или аварии сети
				●	●	●	Светится всегда
				●	●	●	Настройка яркости подсветки <sup>11</sup>
				●	●	●	Выход без изменения текущего режима.
				●	●	●	Выход без изменения текущего значения
●	●	●	Восстановление заводского значения параметра (во втором поле выбирается номер восстанавливаемого параметра)	●	●	●	Длительность работы в экономном режиме
				●	●	●	Длительность паузы в экономном режиме
				●	●	●	Приоритет работы в экономном режиме
				●	●	●	Первичный период таймера ТО
				●	●	●	Последующие периоды таймера ТО
				●	●	●	Режим работы подсветки
				●	●	●	Выйти из режима без восстановления

Серым фоном в таблице помечены заводские значения параметров.

<sup>11</sup> Настройка осуществляется кнопками «Экономный» и «Автотест». Выход из настройки - «Тестовый запуск».

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4. 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