

**ООО «ТЕХКАМ-СЕРВИС»**

**Комплект системы включения  
автономного  
резервного питания**

**ТКМ-V3**

(с платой управления AVR5)

**РУКОВОДСТВО ПО  
УСТАНОВКЕ  
И ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ТК3000.000 ПС-2**

**ТУ3433-001-74507507-2008**

**EAC**

Сделано в России.

**СОДЕРЖАНИЕ:**

<b>ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С УСТРОЙСТВОМ.....</b>	<b>3</b>
<b>ОСНОВНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ПОКУПКЕ, МОНТАЖЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТРОЙСТВА.....</b>	<b>4</b>
РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ПОКУПКЕ.....	4
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИЮ МОНТАЖА.....	5
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МЕСТУ УСТАНОВКИ ГЕНЕРАТОРНОЙ СТАНЦИИ.....	5
<b>ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА.....</b>	<b>6</b>
КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ.....	6
ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ.....	7
<b>ЭКСПЛУАТАЦИЯ УСТРОЙСТВА.....</b>	<b>11</b>
ВКЛЮЧЕНИЕ И ВЫКЛЮЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА.....	11
“СКВОЗНОЙ” РЕЖИМ.....	11
РЕЖИМ “АВТОМАТ”.....	11
РУЧНОЙ ЗАПУСК И ОСТАНОВ ГЕНЕРАТОРА.....	11
ЗАПУСК ГЕНЕРАТОРА.....	12
РЕЖИМЫ ПРОГРЕВА ГЕНЕРАТОРА.....	12
РЕЖИМ “АВТОТЕСТ”.....	13
РЕЖИМ «ЭКОНОМНЫЙ».....	13
ТАЙМЕР ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ.....	14
<b>МОНТАЖ УСТРОЙСТВА.....</b>	<b>15</b>
ПОРЯДОК МОНТАЖА.....	15
ПРОВЕРКА СИСТЕМЫ.....	19
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ И ФУНКЦИИ УСТРОЙСТВА.....</b>	<b>20</b>
ВНЕШНЯЯ БЛОКИРОВКА РАБОТЫ РЕЗЕРВА.....	20
<i>Пример 1. Работа устройства в паре с источником бесперебойного питания. ....</i>	<i>20</i>
<i>Пример 2. Работа устройства в качестве автономного источника питания насосной станции. ....</i>	<i>20</i>
<i>Пример 3. Работа устройства совместно с пожарной сигнализацией.....</i>	<i>20</i>
КОНТРОЛЬНЫЙ ВЫХОД.....	21
<i>Авария резервирования.....</i>	<i>21</i>
<i>Авария системы.....</i>	<i>22</i>
РЕЖИМ ИЗМЕНЕНИЯ НАСТРОЕК.....	22
ВНЕШНЯЯ БЛОКИРОВКА РАБОТЫ ОТ СЕТИ.....	24
РЕЖИМ РАБОТЫ С ЭВМ.....	25
<b>ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....</b>	<b>25</b>
<b>ВОЗМОЖНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТРОЙСТВА И ИХ УСТРАНЕНИЕ.....</b>	<b>26</b>
<b>ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....</b>	<b>27</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ТИПОВАЯ СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ТКМ-V3 В ПРОВОДКУ ДОМА. ....</b>	<b>28</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2. РАСПОЛОЖЕНИЕ И ОПИСАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПЛАТЫ АВР5.....</b>	<b>29</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....</b>	<b>31</b>

**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)

Данный документ является полным руководством по эксплуатации и монтажу контроллера системы автоматического включения резервного питания ТКМ-V3 (далее «устройство») с платой управления АВР5. Перед использованием внимательно прочтите данное руководство.

**ВНИМАНИЕ!!!** Данное устройство предназначено для эксплуатации на объектах, где перерывы в электроснабжении не являются опасными для жизни (к объектам, в которых перерывы 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** вскрывать устройство и производить какие-либо действия внутри **КРОМЕ** случаев, оговоренных в данном руководстве (см. раздел “Возможные проблемы при эксплуатации и их устранение”).
2. **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ** вводить какие-либо изменения в схему устройства без предварительного согласования с предприятием-изготовителем.
3. При размещении устройства в зоне доступной для детей **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** оставлять ключ в двери шкафа коммутации устройства.
4. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** 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, соблюдение которых 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 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 генераторной станции суммарной мощности резервируемых потребителей (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 неизвестных китайских производителей и подделки 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 (рекомендуется располагать в одном помещении с вводным щитом), рекомендуемое расстояние между контроллером и шкафом коммутации по пути прокладки кабеля управления не более 3 погонных метров, рекомендуемое расстояние между контроллером и генератором по пути предлагаемой прокладки кабеля дистанционного управления должно составлять не более 100 погонных метров (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: Д+2 х Ш+2 х В+2, где Д, Ш и В – соответственно габаритные длина, ширина и высота генераторной станции.
2. Температура в помещении для генераторной станции не должна опускаться ниже 5°C. В не отапливаемых помещениях в зимнее время рекомендуется осуществлять подогрев воздуха электрообогревателями, имеющими возможность установки рабочей температуры + 5°C (ВНИМАНИЕ!!! Категорически недопустимо использовать обогреватели с открытой спиралью).
3. Для питания системы запуска генераторной станции необходимо использовать автомобильный аккумулятор емкостью не менее 40 ампер-часов (для неотапливаемых не менее 65 ампер-часов).
4. Помещение, где установлена бензиновая или дизельная генераторная станция, должно быть оборудовано автономной системой пожаротушения для замкнутых помещений.

## ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА

### ФУНКЦИИ УСТРОЙСТВА

- отслеживание состояния сети, включает в себя:
  - разрешение включения резерва и подключение его к нагрузке при пропадании напряжения в сети хотя бы в одной из фаз;
  - разрешение включения резерва и подключение его к нагрузке при снижении напряжения на 25%<sup>1</sup> от нормы хотя бы на одной из фаз;
  - экстренное отключение нагрузки от сети, разрешение включения резерва и подключение его к нагрузке при превышении напряжения на 25%<sup>2</sup> от нормы хотя бы на одной из фаз;
  - отключение резерва при появлении напряжения в сети и(или) попадании напряжения в заданный диапазон и переключение нагрузки на сеть;
- индикация состояния каждой из фаз сети и резерва;
- звуковая и световая сигнализация об аварийных ситуациях;
- ручной запуск и останов генератора в любом режиме;
- **«режим автотест»** (производит автоматический тестовый запуск генератора каждые две недели (день недели выбирается клиентом));
- **«экономный режим»** работы при работе от генератора с возможностью выбора времени работы и паузы в пределах от 1 до 7 часов, а также с возможностью выбора приоритета работы или паузы при пропадании сети;
- таймер технического обслуживания резерва (генераторной станции);
- выбор режима прогрева резерва (генераторной станции);
- включение контроля частоты сети и резерва;
- вход внешней блокировки сети;
- вход внешней блокировки работы резерва;
- выход контрольного сигнала об аварийном состоянии системы;
- вход блокировки и отключения системы от пожарной сигнализации или кнопки аварийного отключения;
- поддержка параллельной работы нескольких устройств ТКМ-V3 с общим резервом;
- поддержка режима параллельного резервирования;
- **«сквозной режим»** (прямая коммутация нагрузки на сеть, с отключением системы резервирования);
- трехступенчатая защита от встречных токов;
- двухступенчатая подзарядка аккумулятора генератора.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Данное устройство предназначено для работы в трехфазных и однофазных сетях переменного тока напряжением 380В и 220В с частотой 50Гц в качестве контроллера управления системой резервного питания без участия человека-оператора.

Коммутация потребителей между вводной сетью и резервом осуществляется посредством шкафа коммутации необходимой мощности.

Данное устройство может выпускаться в двух вариантах: в составе шкафа коммутации и в виде внешнего контроллера. Во втором случае для коммутации нагрузки могут быть использованы шкафы коммутации потребителей как нашего производства, так и собранные пользователем (подробности в разделе «Монтаж устройства»).

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

1 Точные значения нижних порогов срабатывания смотри в разделе «Технические характеристики».

2 Точные значения верхних порогов срабатывания смотри в разделе «Технические характеристики».

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 подключаются к интерфейсу «ДУ ТК485»<sup>4</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 хотя бы в одной из фаз сети или при выходе напряжения сети за допустимые пределы ( $\pm 25\%$ ) хотя бы на одной из фаз, отключает потребители («Употр» на рис.1), выдаёт разрешение на включение резерва («Уразр.работы» на рис.1) и переходит в режим ожидания напряжения от 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 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>5</sup> и зависит от промежутка между текущим и предыдущим запусками резерва.

При возобновлении подачи сетевого напряжения, нагрузка 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.

При возобновлении подачи сетевого напряжения, нагрузка переключается обратно на сеть, а генератор, если не произойдет повторного пропадания напряжения сети, через 75 секунд останавливается.

Блок имеет индикацию состояния сети и генератора.

Устройство имеет вход блокировки от пожарной сигнализации, что позволяет использовать его в составе контейнерных систем электроснабжения.

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 устройством расположены на двери и показаны на рисунке 2. 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. В отключенном состоянии устройство автоматически переводится в “сквозной” режим. В этом режиме производится непосредственная коммутация сетевого напряжения на выход для потребителей. Включение и выключение устройства при наличии сетевого напряжения происходит без разрыва цепи сеть-потребители.
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 переходных процессах (старт, прогрев и останов генератора) иг-

3 Разъём X2 на плате АВР3.

4 Разъём X1 на плате АВР3 или X2А и X2В на плате ИНД3.

5 Диапазон выбирается ДИП-переключателем S1 движок 1 на плате АВР5.

- норируются. Нажатие на данную кнопку подтверждается звуковым сигналом (см. также подраздел “Ручной запуск и останов генератора”).
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 жёлтым 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 (жёлтый) 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 жёлтым 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”. Жёлтое свечение данного индикатора означает готовность генератора к работе. Мигание индикатора жёлтым 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 жёлто-красным цветом при неработающей генераторной станции означает, что сработал таймер технического обслуживания (подробности смотри в разделе «Таймер технического обслуживания»).

Ниже приведена таблица индикации состояний и ошибок (см. также раздел “Проблемы при эксплуатации устройства и их устранение”).



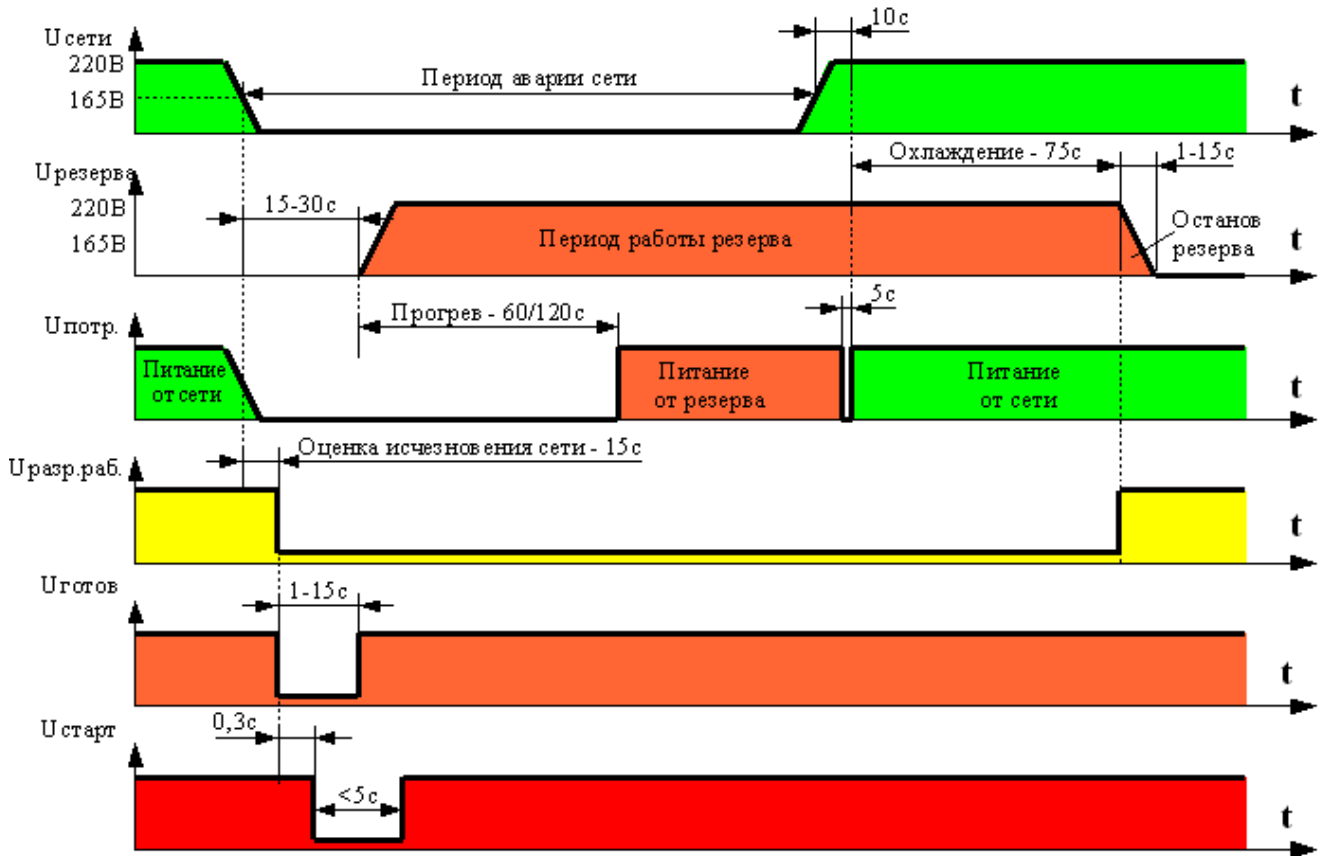


Рис.1. Типовая<sup>6</sup> циклограмма работы устройства.



Рис.2. Панель управления ТКМ-V3.

<sup>6</sup> "Типовая" - означает, что запуск резерва произошёл с первой попытки, и не было повторных пропаданий сети во-время охлаждения.

Таблица №1. Таблица индикации состояний.

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**

Для включения устройства нажмите кнопку «ВКЛ.». При наличии напряжения сети или напряжения аккумулятора устройство включится. На передней панели на секунду загорятся (протестируются) все индикаторы. Потом начнут перемигиваться индикаторы состояния фаз сети (рис.2, поз.5), это означает, что модуль индикации устанавливает связь с платой АВР 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».

Для выключения устройства нажмите кнопку «ОТКЛ.» и удерживайте до звукового сигнала. Устройство выключится и перейдет в «СКВОЗНОЙ РЕЖИМ».

### **“СКВОЗНОЙ” РЕЖИМ**

Используется, когда необходимо отключить систему резервирования из системы электроснабжения объекта.

В этот режим устройство переходит автоматически при выключении.

В режиме “Сквозной” производится прямая коммутация напряжения сети на линию с резервируемыми потребителями, при этом вся система резервирования будет отключена, и при пропадании сетевого напряжения резервирования питания (т.е. запуска генератора) производится не будет. Индикация в этом режиме отсутствует.

**ВНИМАНИЕ!!! Не рекомендуется использовать этот режим, если у вас нестабильное напряжение в сети и отсутствует сетевой стабилизатор. Длительное нахождение в этом режиме при пониженном напряжении сети может привести к выходу из строя сетевого контактора. Контактор вышедший из строя по этой причине гарантийному обслуживанию не подлежит.**

### **РЕЖИМ “АВТОМАТ”**

Является основным режимом работы устройства. Обеспечивает включение автономного источника резервного напряжения (генераторной станции) и коммутацию на него потребителей в случае пропадания основного электроснабжения.

В этот режим устройство переходит автоматически при включении.

В режиме “Автомат” устройство переходит к слежению за напряжением сети. При выходе за допустимые пределы на любой из фаз напряжения и (если включён 4-й движок переключателя S1 на плате АВР) частоты напряжения сети производится отключение сетевого контактора и начинается цикл запуска генератора (см. подраздел “Запуск генератора”). Если старт прошел удачно, то генератор прогревается в течении 60-120 секунд (в зависимости от выбранного режима прогрева, см. также раздел “Режимы прогрева генератора”). По окончании прогрева, включается генераторный контактор и 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.

### **РУЧНОЙ ЗАПУСК И ОСТАНОВ 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.

### **ЗАПУСК ГЕНЕРАТОРА**

В этом подразделе описывается процесс запуска генератора.

Запуск генератора осуществляется в следующих случаях:

- авария сети;
- по команде от кнопки “Тестовый запуск”;
- в режиме “Автотест” при наступлении времени тестового запуска;
- в режиме “Экономный” при необходимости вновь запустить генератор.

В любом из этих случаев происходит следующий процесс:

1. **Через интерфейс «ДУ ТК485»:** на исполнительное устройство посылается сигнал «Разрешение работы» длительностью 135 секунд. Если по истечению этого времени напряжение с резерва (генераторной станции) так и не появилось, то устройство переходит к отображению ошибки запуска (см. подраздел “Элементы индикации и управления”).
2. **Через интерфейс «ДУ ТКМ-V2»:** на исполнительное устройство посылается сигнал “Разрешение работы” и в течении 25 секунд происходит ожидание ответа о готовности генераторной станции к запуску (сигнал “Готовность”). Если в течении 25 секунд ответ не приходит, то устройство отключает сигнал «Разрешение работы» и, с промежутками в 20 секунд, совершает ещё две попытки запуска генераторной станции, затем переходит к отображению ошибки запуска (см. подраздел “Элементы индикации и управления”). Если сигнал готовности к запуску поступил, то производится посылка на генератор сигнала пуска стартера до появления напряжения с выхода генератора. Длительность сигнала пуска стартера ограничена пятью секундами. Если генератор не запустился, то через 20 секунд производится повторная попытка запуска. Всего повторных попыток две. Если все три попытки запуска оказались неудачными, то устройство переходит к отображению ошибки запуска (см. подраздел “Элементы индикации и управления”).
3. Если запуск удался, то при отсутствии напряжения сети, происходит сначала прогрев генератора (см. подраздел “Режимы прогрева генератора”), а потом его коммутация на нагрузку.

### **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 ABP, расположенной внутри блока на двери.

### **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.

### **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 определенное время (по умолчанию час), потом на определенное 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>7</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”.

<sup>7</sup> Только если это предусмотрено в конструкции генераторной станции.

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»).

### **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-V3 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»).

**МОНТАЖ УСТРОЙСТВА**

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

**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 на 10 мин в рабочем состоянии для проверки работоспособности узлов.
3. Проверьте аккумулятор генератора. Если его емкость составляет меньше 40 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. Если шкаф коммутации не был приобретён в комплекте, то соберите его согласно вариантам схем приведённым на рис.3.
8. Если производится подключение по варианту Б (с отдельными нейтралью), а генератор не имеет внутреннего соединения нейтрали с корпусом, то необходимо установить перемычку на вводе с резерва, между нулем и заземлением. Провод должен быть того-же сечения, что фазный.
9. Повесьте шкаф коммутации и контроллер на предполагаемое место установки. Соедините их согласно схеме приведённой на рис.3.
10. Произведите прокладку силового кабеля и кабеля управления от генераторной станции к шкафу коммутации и контроллеру. Для силовой линии при однофазном генераторе используется трехжильный кабель, при трехфазном – пятижильный кабель. Рекомендуемые сечения силовых кабелей, в зависимости от их длины, приведены в таблице 1.
11. Подсоедините резервируемую линию (потребители) и ввод сети. Выбор варианта подключения в зависимости от количества фаз показан на рис.4. **Обязательно подключите заземление!!!** Если производится подключение по варианту А (на рис.3), а линия заземления недоступна, произведите перекоммутацию провода заземления так, как показано на рис.5.
12. Подсоедините кабель дистанционного управления между контроллером и исполнительным устройством. Схемы, материал и сечение кабеля приведены на схемах 1-5, рис.6 и в табл. 3.

**Таблица 2. Выбор сечения силового кабеля в зависимости от мощности и расстояния.**

<b>Длина силового кабеля в метрах</b>	<b>&lt;15</b>	<b>&lt;50</b>	<b>&lt;100</b>	<b>&gt;100</b>
Сечение силового кабеля при мощности генератора до 15кВт, в кв.мм.	1,5-2,5	4	4	6
Сечение силового кабеля при мощности генератора до 25кВт, в кв.мм.	6	6	6	10
Сечение силового кабеля при мощности генератора до 50кВт, в кв.мм.	10	10	16	16

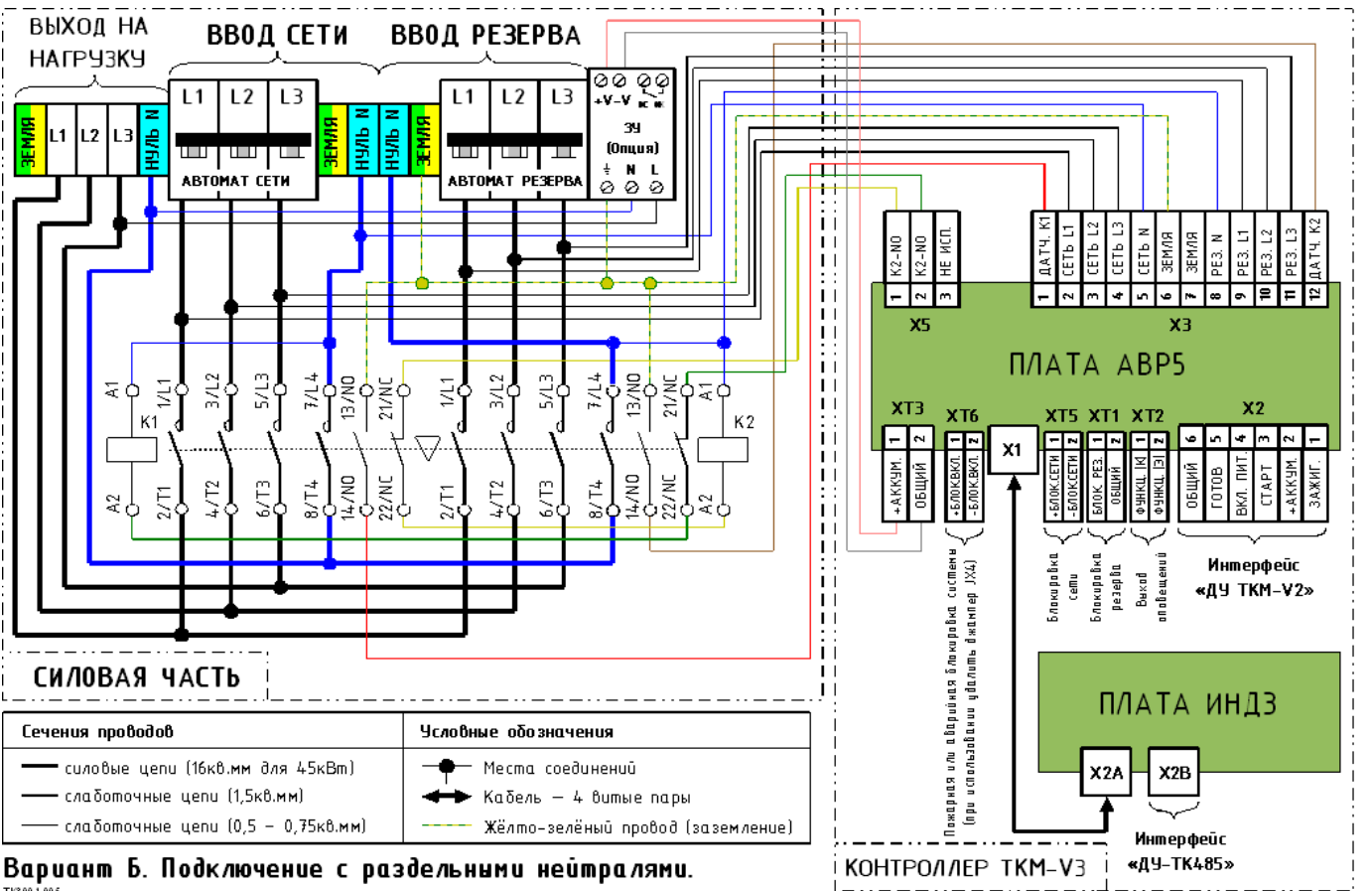
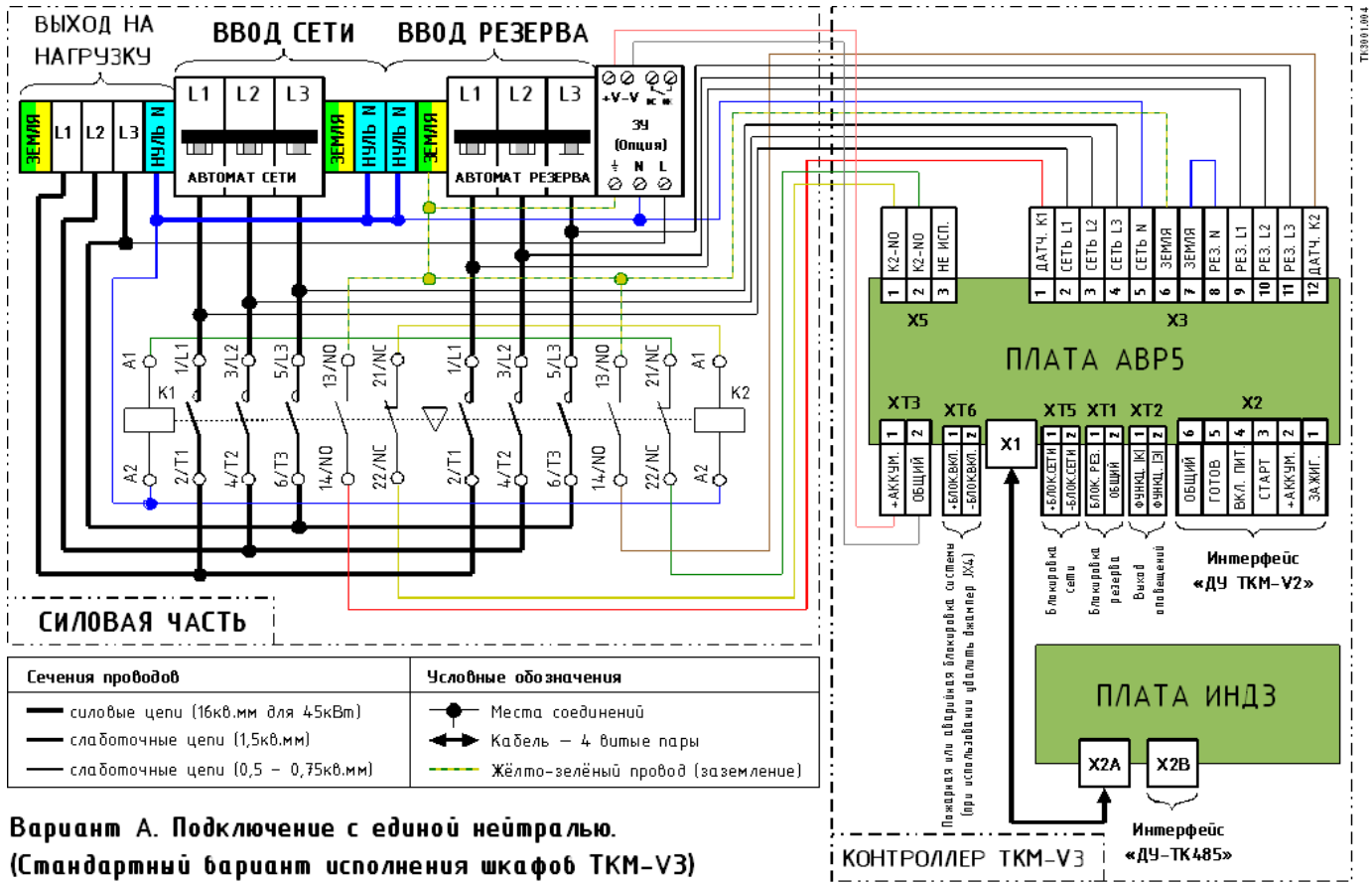


Рис.3. Варианты схем шкафа коммутации и подключения к нему контроллера ТКМ-V3.



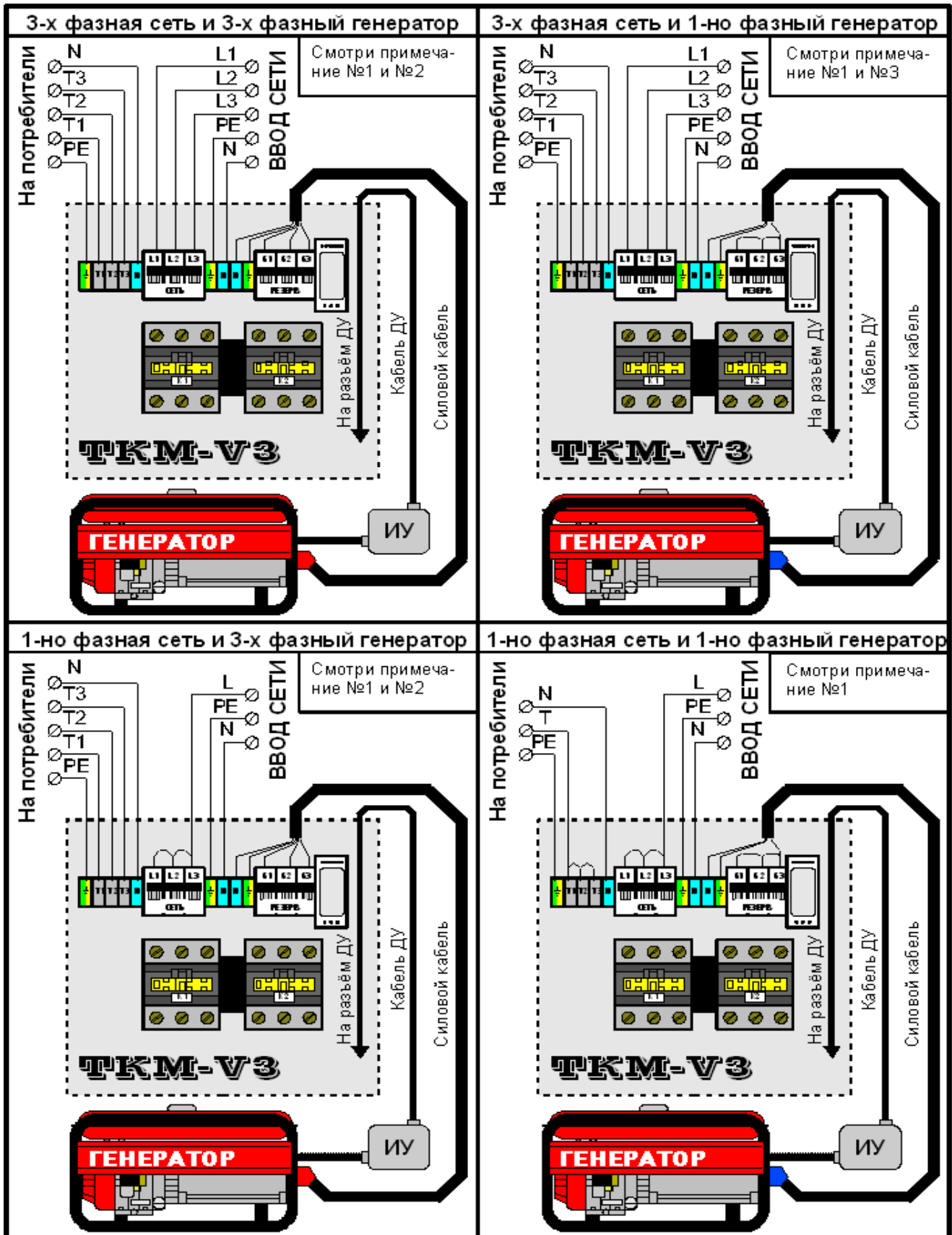


Рис.4. Варианты подключения силовых цепей блока ТКМ-V3.

Примечания к рис.4:

- 1) Суммарная мощность резервируемых потребителей не должна превышать максимально допустимую мощность шкафа коммутации и составлять не более 2/3 рабочей мощности генераторной станции.
- 2) Однофазные потребители должны быть равномерно распределены по фазам, чтобы не допустить перекаса фаз. Перекас фаз не должен превышать 20% между каждой парой фаз.
- 3) В этом варианте не допускается резервирование трёхфазных потребителей.

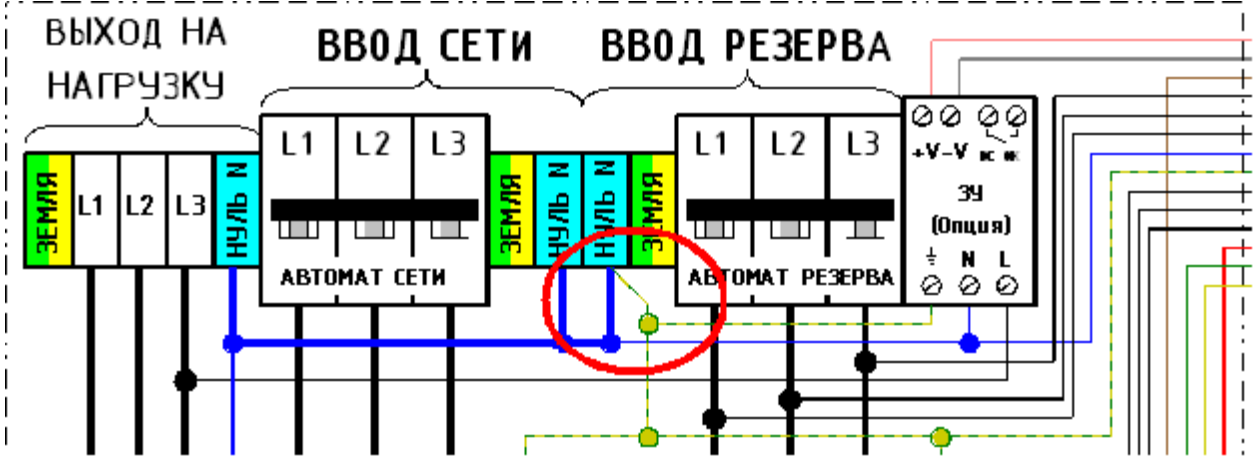


Рис.5. Перекоммутация колодки X3 при отсутствии линии заземления (РЕ).

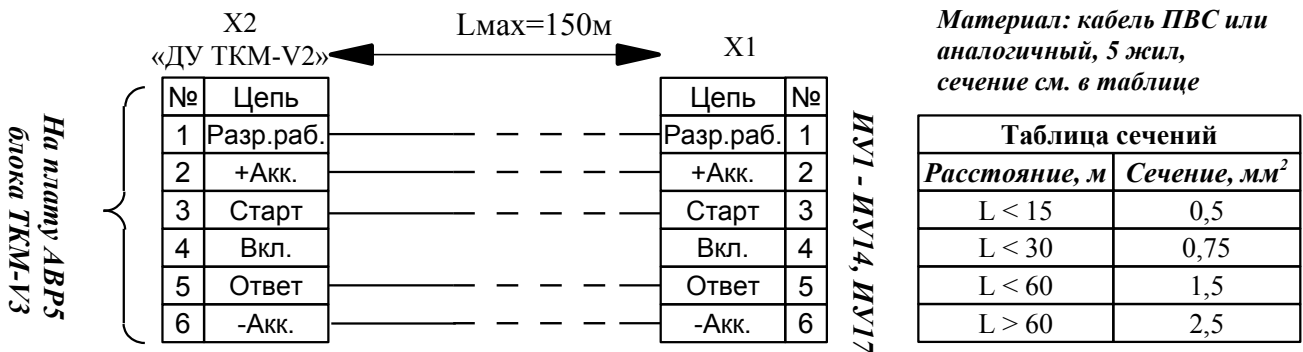


Схема №1. Подключение исполнительных устройств из серии ИУ1 — ИУ14, ИУ17.

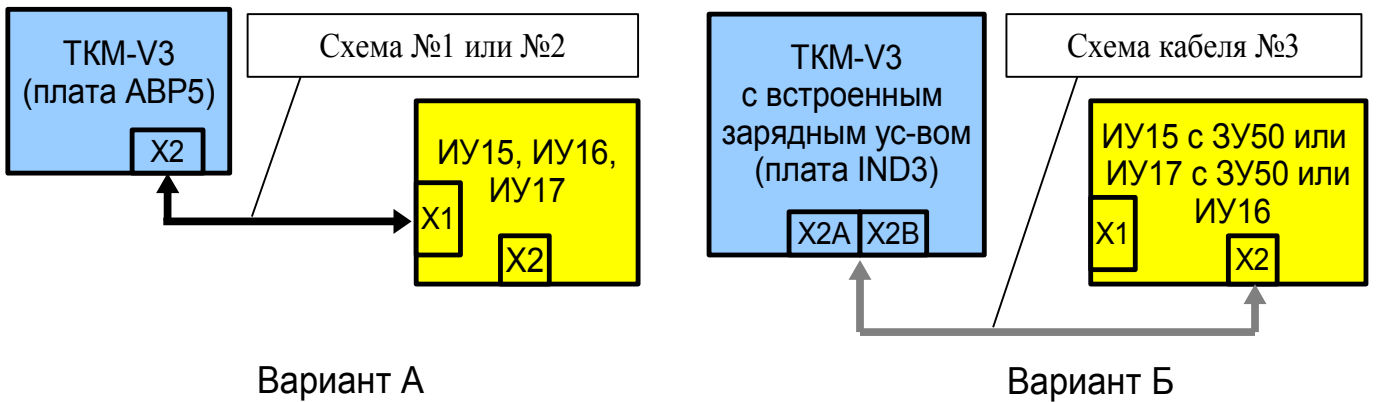


Рис.6. Варианты подключения исполнительного устройства серии ИУ15, ИУ16 и ИУ17.



Схема №2. Подключение исполнительных устройств из серии ИУ15, ИУ16 и ИУ17.

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 переключку JX3 на плате АВР5 надо снять).

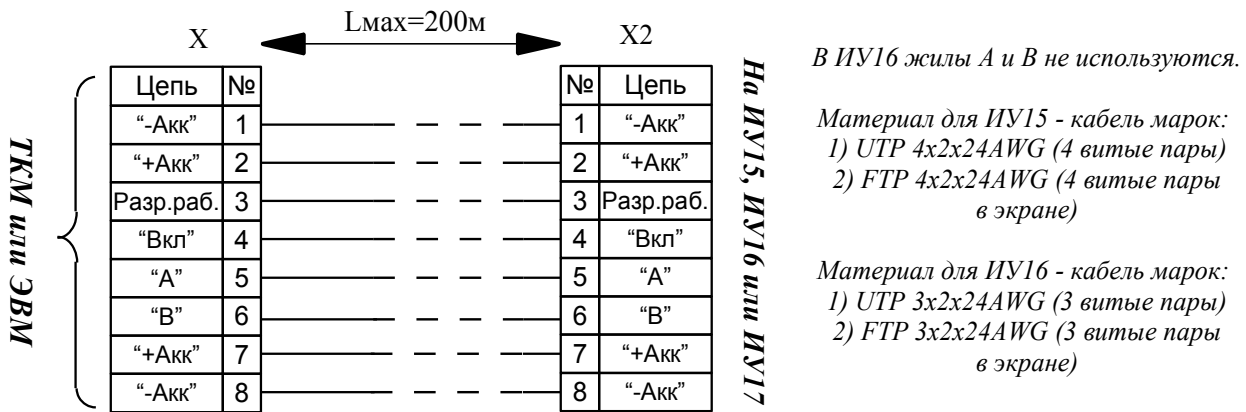


Схема №3. Соединение при помощи витой пары.

### ПРОВЕРКА СИСТЕМЫ.

1. Включите сетевой ввод. Должен включиться контактор сети.
2. Включите систему ТКМ-V3, нажатием на кнопку «Вкл.» на передней панели устройства. Если выбрана схема с отдельным включением, то включите также выключатель на корпусе исполнительного устройства ИУ15 или ИУ16.
3. На контроллере 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 АВР контроллера. Как связь установится (обычно не дольше 4-х секунд) контроллер начнет отображать состояние системы, а через 15 секунд после включения выйдет в дежурный режим<sup>8</sup>.
4. Включите генераторный автомат внутри ящика устройства (и на генераторе!!!) и произведите тестовый запуск генератора нажатием на кнопку «Тестовый запуск». Если все было подключено правильно, то генератор должен запуститься и работать. Работа генератора отражается миганием индикатора «Готов» и индикацией наличия напряжения на фазах генератора. Через пять минут остановите генератор повторным нажатием на кнопку «Тестовый запуск».
5. Произведите при необходимости настройку и установку таймера технического обслуживания, режимов «Экономный» и «Автотест» (см. также подразделы «Режим «Экономный»» и «Режим «автотест»»). Система готова к работе.

Если испытания не удалось обратитесь к разделу «ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ИХ УСТРАНЕНИЕ» (в Приложении 3).

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

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ И ФУНКЦИИ УСТРОЙСТВА

### **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» при рассмотрении применения сигнала аварии резервирования.

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

Если резервируемый объект оснащён источником бесперебойного питания (ИБП), то во многих ситуациях нет необходимости сразу запускать генераторную станцию, например, если потребление очень мало, а ёмкости аккумулятора хватит, чтобы перекрыть промежуток отсутствия подачи внешней сети. В таких случаях, если источник бесперебойного питания оснащён выходом сигнализирующим о состоянии аккумуляторных батарей, то этот сигнал целесообразно связать со входом блокировки работы резерва. Тогда генераторная станция будет запускаться только при аварии сети и разряде аккумуляторных батарей источника бесперебойного питания, а глушиться будет только или при возобновлении нормального напряжения в сети, или по завершении подзарядки аккумуляторных батарей источника бесперебойного питания.

#### ***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 во-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.

Контрольный выход (разъём XT2 на плате АВР5) имеет две функции: генерация сигнала об **аварии резервирования** (авария запуска и авария контакторов) и генерация сигнала **аварии системы** (авария запуска, авария останова и авария контакторов). Выбор функции осуществляется переключением движка 2 переключателя S1 на плате АВР5.

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.

**Авария резервирования.**

Эта функция включается при перемещении движка 2 переключателя S1 на плате АВР3 в положение Off (Откл.). В этом режиме на выход выдаётся сигнал об аварии резервирования в случае, если генераторная станция не запустилась при аварии сети, или не включается какой-нибудь из контакторов.

Эта функция 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.

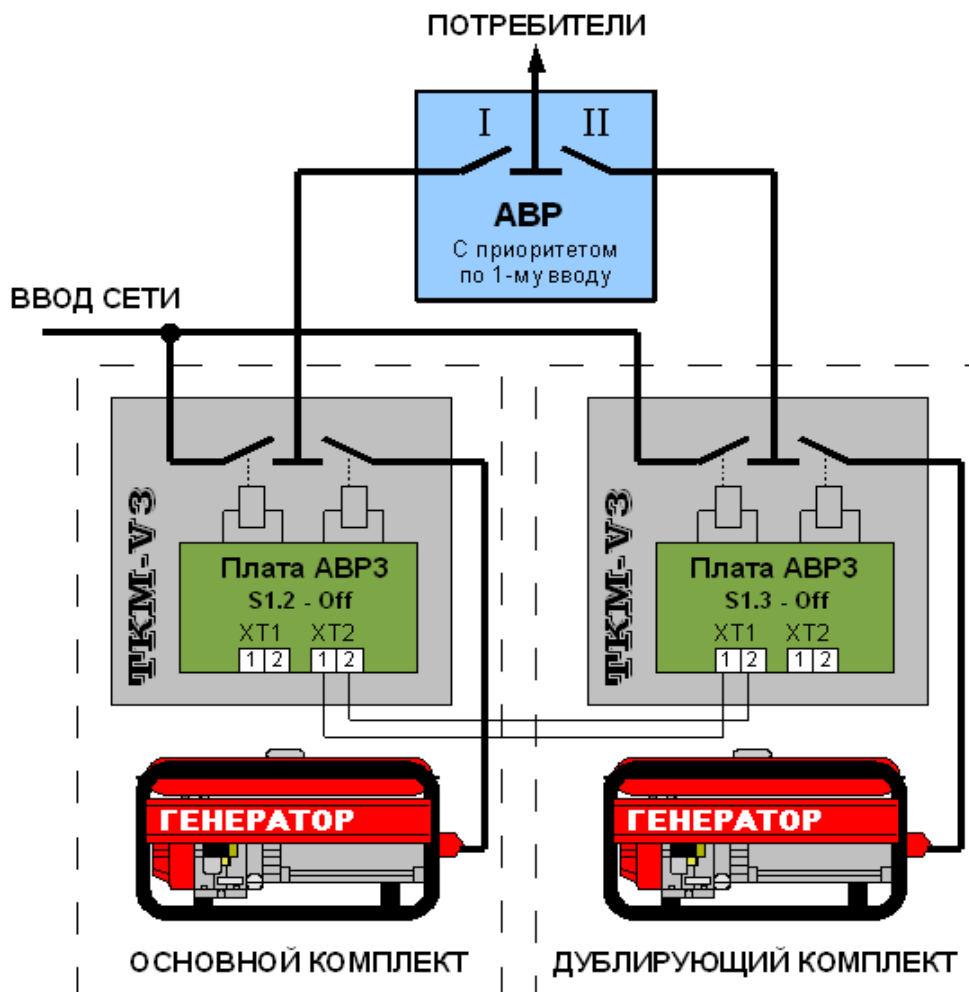


Рис.7. Пример системы с дублированием резервного электроснабжения.

### Авария системы.

Эта функция включается при перемещении движка 2 переключателя S1 на плате ABP3 в положение On (Вкл.). В этом режиме на выход выдаётся сигнал об аварии резервирования в случае, если генераторная станция не запустилась при аварии сети, не остановилась при её остановке или не включается какой-нибудь из контакторов.

Эта функция полезна при использовании её 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 охранный устройство "ГАРДИАН" BM8039» производства «МАСТЕР КИТ».

### 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).



**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 3.

## 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>9</sup>
				●	●	●	Выход без изменения текущего режима.
●	●	●	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>9</sup> Настройка осуществляется кнопками «Экономный» и «Автотест». Выход из настройки - «Тестовый запуск».

### ВНЕШНЯЯ БЛОКИРОВКА РАБОТЫ ОТ СЕТИ

В этом режиме при подаче на вход «Блок.сети» (клеммник XT5 на плате ABP5) напряжения от +5 до +32В происходит отключение потребителей от сети, без последующего запуска генераторной станции. Однако, при выходе напряжения сети за допустимые пределы, запуск генераторной станции будет осуществлён и нагрузка будет подключена к её выходу.

Этот режим позволяет 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. Ниже приведён пример схемы такой системы.

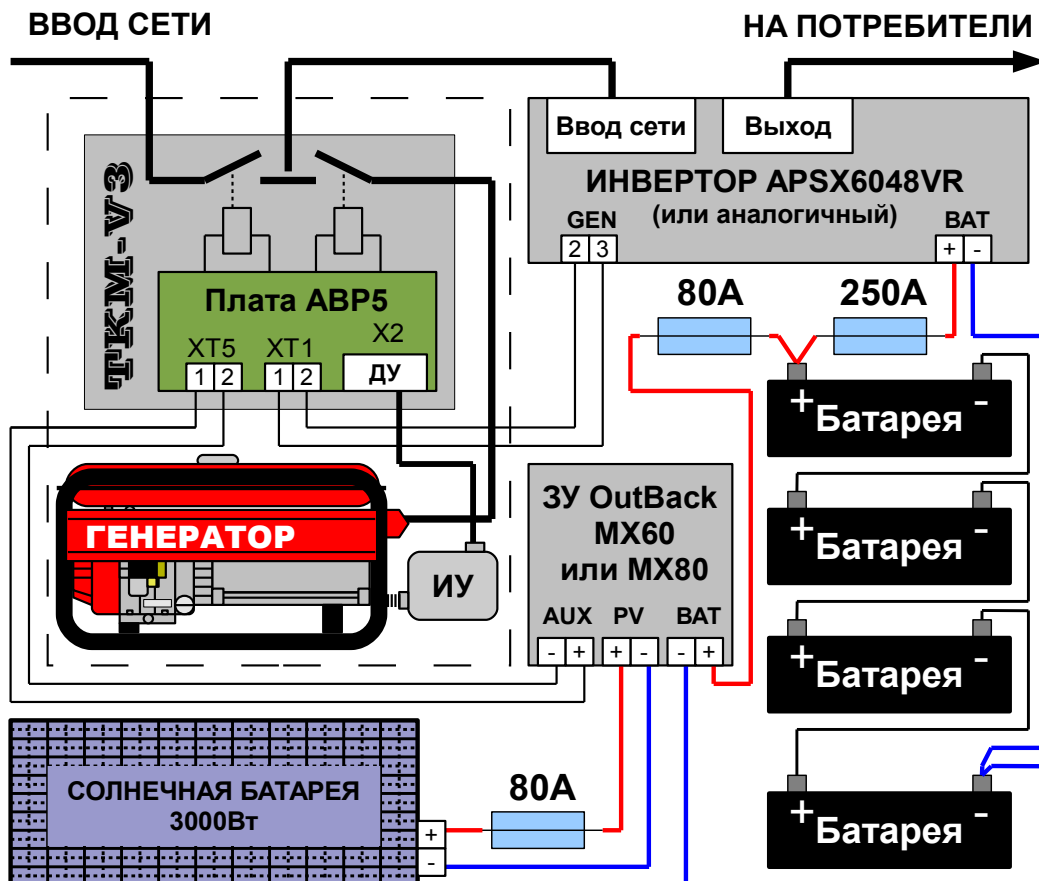


Рис.9. Пример системы с использованием инвертора и солнечных батарей.

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 аккумуляторных 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).



## ООО «Техкам-Сервис»

### РЕЖИМ РАБОТЫ С ЭВМ.

Работа с ЭВМ возможна только при наличии адаптера «РС<->ТК485» (в комплект поставки не входит). Режим работы с ЭВМ позволяет:

- Отслеживать и производить сбор информации о состоянии системы в реальном времени.
- Снимать значения частоты и напряжений на фазах и нейтрали сети и генератора.
- Изменять большое количество разнообразных параметров системы, таких как пороги срабатывания по напряжению и частоте, длительности оценок аварийных ситуаций, длительности циклов запуска и останова генераторной станции и т.д.
- Просматривать журнал ошибок системы (15 записей).
- Просматривать текущее время наработки системы.
- Просматривать текущее значение счётчика моточасов таймера технического обслуживания.
- Запускать и останавливать генераторную станцию с ЭВМ.
- Блокировать контактор сети (с прошивками позднее 14.04.2010).
- Использовать информацию с ТКМ-V3 и управлять им через систему «Умный дом». Для чего имеется открытое описание протокола обмена и команд системы.

Вход в режим осуществляется при включении устройства с нажатой кнопкой «ТЕСТОВЫЙ ЗАПУСК», после чего плата ИНД3 переходит в режим пассивной индикации.

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

Подробности работы с ЭВМ и протокол обмена содержатся в справочном руководстве пользователя, поставляемом вместе с адаптером «РС<->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. Проверьте исправность и подключение аккумулятора
	Отсоединился или неисправен кабель, соединяющий платы ИНДЗ и АВРЗ.	Соедините или замените кабель, соединяющий платы ИНДЗ и АВРЗ.
Блок запускает генератор при наличии напряжения в сети. Индикаторы наличия фаз при этом не светятся.	Уровень напряжения ниже запрограммированного допустимого порога.	Установите стабилизатор на входе устройства.
	На блок не доходит сетевое напряжение	Проверьте сетевой автомат защиты.
Блок не подключает потребители при наличии напряжения в сети. В сквозном режиме потребители также отключены. Высвечивается ошибка контактора.	Неисправен сетевой контактор.	Замените неисправный контактор.
Генератор запускается и через 5 минут глохнет. Индикаторы наличия напряжения фаз генератора при работающем генераторе не горят.	На блок не приходит напряжение с выхода генератора	Проверьте генераторный автомат защиты и автомат на генераторе (если есть). Проверьте целостность силового провода.
Напряжение с генератора приходит, но на нагрузку после прогрева не переключается. Высвечивается ошибка контактора.	Неисправен генераторный контактор.	Замените неисправный контактор.
Постоянно мигает нижняя линейка индикаторов (см. раздел “Органы управления и индикации”).	Напряжение аккумулятора ниже 10,5В.	Замените аккумулятор.
Работа устройства сопровождается гулом при работе от сети.	Очень низкое напряжение в сети (ниже 185В).	Проверьте качество входного зануления, проверьте наличие перекоса фаз, установите стабилизатор.
Работа устройства сопровождается сильным гулом при работе либо от сети либо от генератора при нормальном напряжении	Неисправен соответствующий контактор.	Замените соответствующий контактор.
Отсутствует подзарядка при разряженном аккумуляторе генератора	Плохой контакт минусовой клеммы аккумулятора.	Подтяните контакт.
	Неисправно зарядное устройство.	Замените зарядное устройство.

## ООО «Техкам-Сервис»

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

№	Параметр	Значение
1	Диапазон входных рабочих напряжений <sup>10</sup>	0 - 280В (фазное)/0-480 (межфазное).
2	Тип рабочей сети	С глухо зануленной нейтралью
3	Максимальный коммутируемый ток обмоток контакторов (выводы X5: «Реле К1» и «Реле К2»).	5А
4	Нижний порог отключения по напряжению на фазе	160В ± 3%
5	Нижний порог включения по напряжению на фазе	165В ± 3%
6	Верхний порог отключения по напряжению на фазе	275В ± 3%
7	Верхний порог включения по напряжению на фазе	265В ± 2%
8	Нижний порог отключения по частоте	40Гц ± 1%
9	Нижний порог включения по частоте	42Гц ± 3%
10	Верхний порог отключения по частоте	60Гц ± 3%
11	Верхний порог включения по частоте	58Гц ± 2%
12	Количество попыток запуска	3
13	Максимальная длительность сигнала запуска стартера	5 секунд
14	Длительность промежутка между попытками запуска	30 секунд
15	Время прогрева генератора	45/90секунд
16	Время охлаждения генератора после снятия нагрузки	75 секунд
17	Период запуска в режиме «Автотест»	14 дней
18	Длительность запуска в режиме «Автотест»	10 минут
19	Рабочий период в режиме «Экономный»	от 2 до 14 часов (время работы+паузы)
20	<b>Исполнение СВ:</b> Максимальный ток защиты от перегрузки по току на сетевом входе (тепловой автомат)	40А на фазу
21	<b>Исполнение СВ:</b> Максимальный ток защиты от перегрузки по току на входе генератора (тепловой автомат)	40А на фазу
22	<b>Исполнение СВ:</b> Максимальная коммутируемая мощность	26,4кВА
23	Напряжение питания блока от аккумулятора	От 7,5 до 16В
24	Максимальный потребляемый ток контроллера	250мА (в ждущем режиме – 65мА)
25	<b>Исполнение СВ:</b> Ток подзарядки аккумулятора	3,3 А
26	<b>Исполнение СВ:</b> Напряжение сохранения заряда	13,5В
27	Диапазон рабочих температур	От 0°С до 50°С
28	Габаритные размеры, ШхВхГ	Исп. СВ: 300х400х200, Исп. РС:220х170х80

Примечание:

СВ — исполнение в металлическом ящике с контакторами.

РС — исполнение в виде контроллера в пластиковом корпусе.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ТИПОВАЯ СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ТКМ-V3 В ПРОВОДКУ ДОМА.

**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 инструкциях по монтажу и эксплуатации ГС и АВР.
4. Запрещается устанавливать устройство защитного отключения (УЗО) на входех блока АВР.
5. Блок АВР может быть расположен в помещении любой категории при условии соблюдения рабочего диапазона температур: 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.

<b>TK3000.P5</b>		Лит.	Масса	Масштаб
Вариант схемы включения АВР ТКМ в проводку коттеджа		1:1		
		Лист 1	Листов	
		000"Техкам-Сервис" г. Москва		

The diagram illustrates the electrical connection for the TKM-V3 AVR system. It shows the 'ВВОД СЕТИ' (grid input) with phases L1, L2, L3 and neutral N, connected to a meter (СЧЕТЧИК) and an AVR unit (БЛОК АВР - ТКМ). A generator (ГЕНЕРАТОРНАЯ СТАНЦИЯ (ГС)) is also connected to the system. The AVR unit is connected to the 'Вход СЕТИ' and 'Вход ГЕНЕРАТОРА' (generator input). The output of the AVR is connected to the 'Выход на нагрузку' (load output) and 'К остальным потребителям' (to other consumers). The diagram also shows the connection to reserve loads (резервируемые потребители) through a switch (АВ) and a fuse (УЗО). Grounding points are marked as 'Земля'.

Имя	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разработ.	Выполнил	Провер.	Конструктор	
Т. контр.				
И. контр.				
Утв.				

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. РАСПОЛОЖЕНИЕ И ОПИСАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПЛАТЫ АВР5.

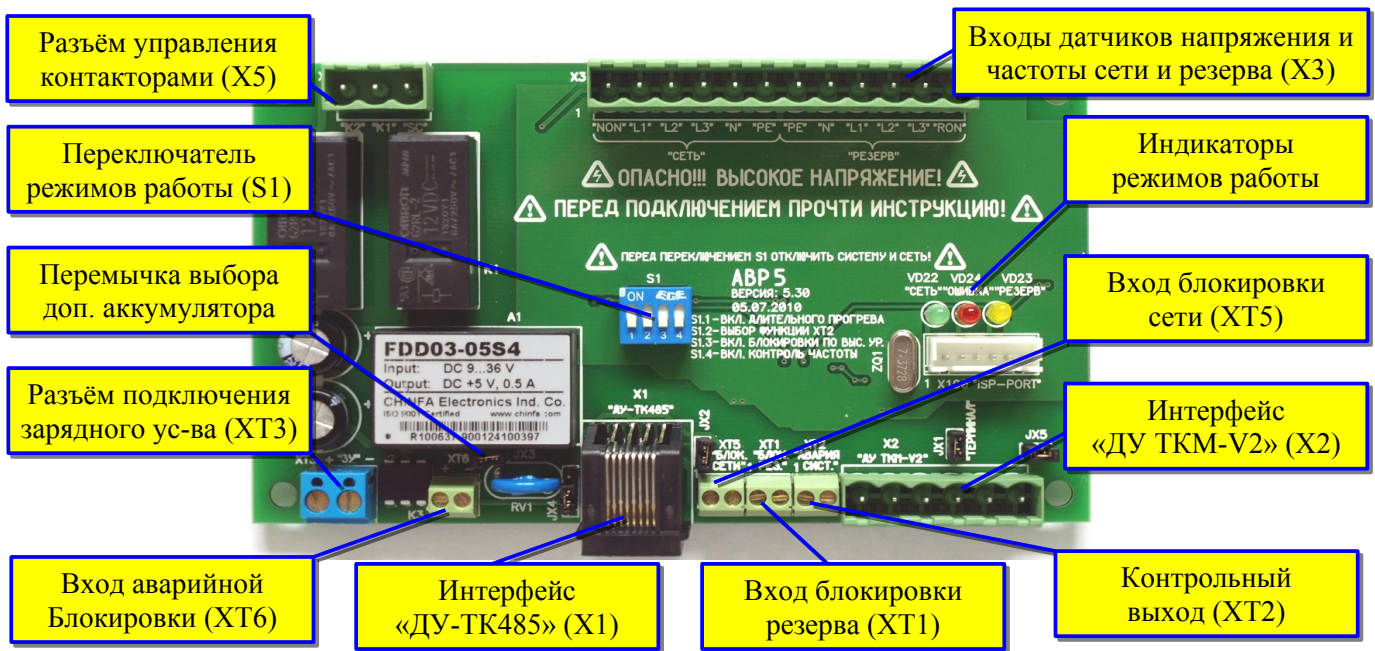


Рис.П2.1. Внешний вид платы АВР5.

Через **разъём управления контакторами (X5)** осуществляется управление обмотками контакторов для подключения сети или резерва. Причём контактор сети имеет два варианта подключения: «сквозной» и «стандартный». В «стандартном» обмотка контактора сети подключается к нормально-разомкнутым контактам K1 («COM» и «NO»). Контактор в этом режиме включается только при включении автоматике и при наличии нормального напряжения в сети. В «сквозном» режиме обмотка контактора сети подключается к нормально-замкнутым контактам K1 («COM» и «NC»). Контактор сети в этом режиме подключается сразу при подаче сетевого напряжения на вход, т.е. переходит в сквозной режим если автоматика отключена. По умолчанию контроллер настроен на «сквозной» режим. Для перехода в «стандартный» режим переподключите зелёный провод с контакта «NC» на «NO» на разъёме X5 и перекусите перемычку JX6.

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

№ конт. на X5	Обозначение	Назначение
1	“NON”	Датчик состояния контактора сети. Соединение этого вывода с выводом “PE” означает, что контактор сети включён.
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 «PE» приводит к экстремному отключению сети.
6	“PE”	Выводы подключения заземления.
7	“PE”	
8	“N”	Датчик контроля нейтрали резерва. Появление на этом выводе напряжения >20В относительно «PE» приводит к экстремному 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 состояния контактора резерва. Соединение этого вывода с выводом “PE” означает, что контактор резерва включён.

**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 ABP5. Ниже приведена таблица-подсказка отображения различных состояний.

VD22 “Сеть”	VD24 “Ошибка”	VD23 “Резерв”	Состояние
			Потребители подключены к сети
			Потребители подключены к резерву
			Потребители отключены от сети, параметры сети в норме
			Потребители отключены от резерва, параметры резерва в норме
			Авария контактора сети.
			Авария контактора резерва.
			Авария основного (при установленной JX3) или дополнительного (при снятой JX3) аккумулятора.
			Авария нейтрали резерва.
			Авария нейтрали сети.
			Ошибка запуска резерва.
			Ошибка останова резерва.

**Обозначения в таблице:**

- отключенный светодиод;
- светящийся светодиод;
- мигающий светодиод.

**Разъём XT3** позволяет подключить зарядное устройство для основного или дополнительного аккумулятора. **Дополнительный аккумулятор.** подключается 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 (>120метров)). 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.

**Вход блокировки работы от сети** — позволяет производить внешнюю блокировку работы от сети при наличии 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). Уровень критичности аварийных оповещений выбирается 2-м движком переключателя S1.

**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, ИУ17, адаптер ЭВМ «ДУ ТК485<->РС» (см. раздел «Режим работы с ЭВМ»).

**Интерфейс «ДУ ТКМ-V2»** - разъём для подключения ранних моделей исполнительных устройств: ИУ1с — ИУ14с.

**ООО «Техкам-Сервис»**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Единица измерения</b>
<u>Исполнение в металлическом ящике с контакторами.</u>			
1	Устройство ТКМ-V3CB УХЛ4.2	1	шт.
2	Руководство по монтажу и эксплуатации (данное руководство)	1	шт.
3	Ключ от двери шкафа устройства ТКМ-V3	1	шт.
4	Монтажные скобы	1	комплект
5	Сальники резиновые	3	шт.
<u>Исполнение в виде отдельного контроллера</u>			
1	Устройство ТКМ-V3PC УХЛ4.2	1	шт.
2	Руководство по монтажу и эксплуатации (данное руководство)	1	шт.
3	Наконечник кабельный S=1,5 кв.мм	12	шт.
4	Шуруп 3,5x30, универсальный	4	шт.
5	Дюбель NAT6	4	шт.
6	Сальник 98023 с уплотнением Pg13,5 (Для кабеля 6-12мм)	3	шт.
7	Клеммник разъёмный на кабель 3 контакта	1	шт.
8	Клеммник разъёмный на кабель 12 контактов	1	шт.