

РУКОВОДСТВО

по эксплуатации и обслуживанию
контроллеров автоматического ввода
резервного питания «Порто Франко»
АВРЗЗМЕ / АВРЗЗСЕ

Содержание

| | Стр. |
|------------------------------------|------|
| 1. Введение | 3 |
| 2. Назначение | 3 |
| 3. Технические данные | 3 |
| 4. Состав контроллера | 4 |
| 5. Устройство и работа контроллера | 4 |
| 6. Установка и подключение | 19 |
| 7. Транспортирование и хранение | 24 |

1. Введение

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на контроллер автоматического ввода резерва АВР33МЕ / АВР33СЕ (в дальнейшем – контроллер) и содержит описание устройства и принципа действия, технические характеристики контроллера, а также другие сведения, необходимые для его эксплуатации. В процессе хранения, транспортирования, работы и технического обслуживания контроллера должны соблюдаться требования, изложенные в настоящем документе.

2. Назначение

2.1 Контроллер предназначен для повышения надежности работы сети электроснабжения путём автоматического подключения к системе дополнительного источника питания в случае потери системой электроснабжения из-за аварии.

3. Технические данные

3.1 Контроллер выполняет функции измерения и контроля линейных напряжений, частоты, контроля чередования фаз и асимметрии фаз трёхфазных источников электроснабжения.

3.2 Контроллер выполняет автоматический запуск и контроль генераторной установки, используемой в качестве резервного источника питания при отключении или аварии основного питания.

3.3 Контроллер обладает программируемым входом для удалённого управления генераторной установкой.

3.4 Контроллер оборудован зарядным устройством (далее – ЗУ) для заряда аккумулятора генераторной установки в буферном режиме.

3.5 Контроллер имеет встроенный регистратор событий с привязкой к реальному времени.

3.6 Контроллер может быть подключён к ПК для изменения параметров и обмена данными.

3.7 Основные технические характеристики приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

| Технические характеристики | | |
|--|---------------------------------|-------|
| Напряжение питания | 8,5 - 17 VDC | |
| Максимальная мощность потребления | 3 W | |
| Максимальное напряжение заряда аккумулятора | 13,6 - 13,8 VDC | |
| Максимальный ток заряда аккумулятора | 1,8 A \pm 5% | |
| Диапазон входного напряжения ЗУ | 90 - 275 VAC | |
| Максимальное входное измеряемое напряжение | 480 VAC L-L (277 VAC L-N) | |
| Частота переменного тока | 45 - 65 Hz | |
| Метод измерения напряжения | RMS | |
| Ток программируемого входа | 5 mA | |
| Контакты реле «Зажигание» | 5 A / 24 VDC (250 VAC) | |
| Контакты реле «Стартер» | 10 A / 24 VDC (250 VAC) | |
| Контакты реле «Топливная заслонка» | 10 A / 24 VDC (250 VAC) | |
| Максимальный ток силовых контакторов ⁽¹⁾ | от 15 A до 100 A ⁽¹⁾ | |
| Коммуникационный интерфейс | RS-485 | |
| Протокол обмена данными | Modbus RTU | |
| Рабочий диапазон температур | -20..+50°C | |
| Степень защиты корпуса | IP30 | |
| Габаритные размеры корпуса без учёта креплений (В*Ш*Г) | 435*355*125 мм | |
| Вес | АВР33-25МЕ / АВР33-25СЕ | 10 кг |
| | АВР33-40МЕ / АВР33-40СЕ | 11 кг |
| | АВР33-60МЕ / АВР33-60СЕ | 12 кг |
| | АВР33-65МЕ / АВР33-65СЕ | 13 кг |

Примечание: 1. Зависит от типа контроллера, см. инструкцию по эксплуатации контакторов переменного тока в составе комплектации контроллера.

4. Состав контроллера

4.1 В состав комплекта контроллера входят следующие составные части и документация, подлежащие упаковке и поставке:

- | | |
|---|--------|
| • контроллер АВР33МЕ / АВР33СЕ | 1 шт. |
| • гермоввод PG21 | 4 шт. |
| • запасной предохранитель 2А | 2 шт. |
| • запасной предохранитель 10А | 1 шт. |
| • руководство по эксплуатации контроллера | 1 экз. |
| • инструкция по эксплуатации контакторов переменного тока | 2 экз. |

5. Устройство и работа контроллера

5.1 Конструкция контроллера.

5.1.1 Конструктивно устройство выполнено в металлическом корпусе прямоугольной формы и предназначено для настенного монтажа. На фронтальной стороне расположена панель индикации и управления, а также кнопка «Аварийный останов». Внешний вид контроллера представлен на рис. 5.1.

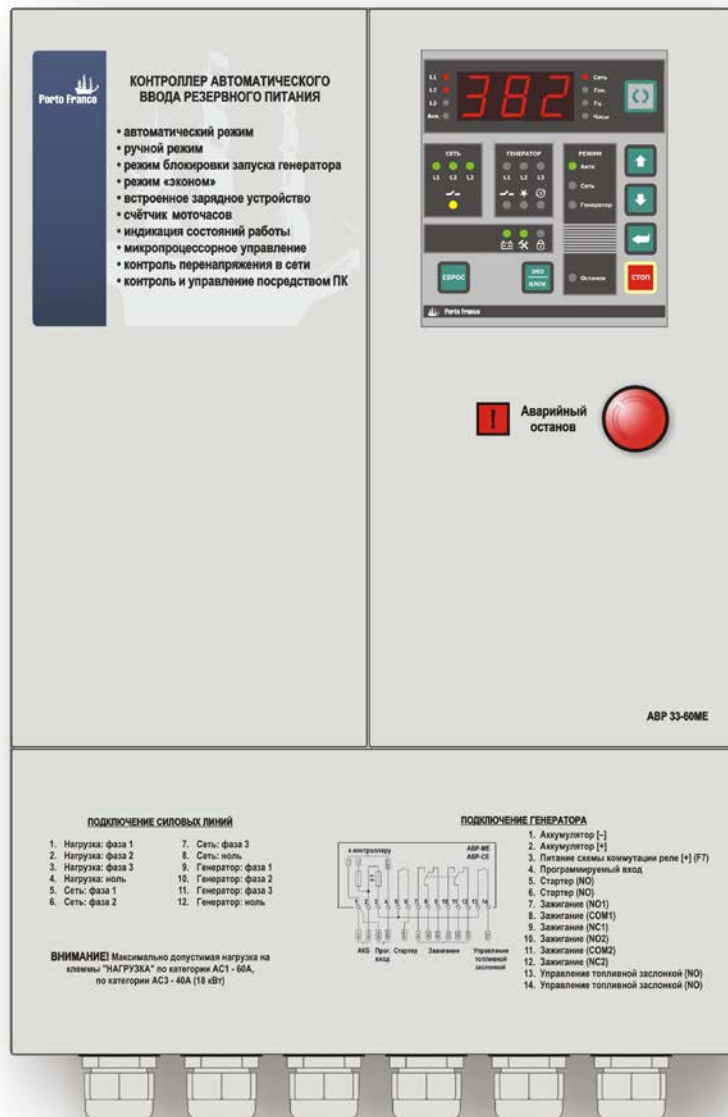


Рис. 5.1. Внешний вид контроллера АВР.

5.1.2 Корпус состоит из трёх секций.

В правой верхней секции расположены следующие узлы:

- плата контроллера;
- плата индикации и управления;
- зарядное устройство;
- кнопка «Аварийный останов».

В левой верхней секции расположены силовые контакторы. В нижней секции расположены предохранители, разъём и клеммы подключения. Снизу корпуса контроллера расположены гермоводы для подключения внешних электрических цепей.

5.2 Устройство контроллера.

Контролер АВР состоит из следующих функциональных узлов:

- плата контроллера;
- плата индикации и управления;
- зарядное устройство;
- блок силовых контакторов с механической либо электромеханической блокировкой.

5.2.1 Плата контроллера реализована на базе производительного микроконтроллера и специализированных интегральных схем измерения и обработки сигнала. Плата контроллера реализует выполнение заданных алгоритмов работы устройства в различных режимах, а также выполняет следующие функции:

- измерение напряжений;
- измерение частоты;
- определение очерёдности фаз;
- управление силовыми контакторами и реле запуска генераторной установки;
- контроль присутствия напряжения на нагрузке;
- удалённый запуск генераторной установки;
- счёт общего времени работы генераторной установки;
- контроль интервала техобслуживания генераторной установки;
- регистрация событий.

Плата контроллера имеет в своём составе часы реального времени (RTC), энергонезависимую память для регистрации событий контроллера, коммуникационный интерфейс (RS-485) для связи с ПК и другими периферийными устройствами.







5.2.2 Плата индикации и управления реализована на базе микроконтроллера и выполняет функции индикации измерений, режимов работы, тревог и ошибок, а также реализует возможность управления контроллером АВР.

5.2.3 Зарядное устройство построено на основе импульсного источника питания. Зарядное устройство обеспечивает питание контроллера и заряд аккумулятора генераторной установки в буферном режиме от одной из фаз внешней электрической сети (L1-N).

5.2.4 Блок силовых контакторов с механической либо электромеханической блокировкой, исключающей возможность одновременного включения контакторов, выполняет подключение мощной нагрузки к внешней электрической сети или к генераторной установке.

5.3 Элементы индикации.

На передней панели контроллера расположены следующие элементы индикации (рис. 5.2):

- ❖ светодиодный трехразрядный цифровой дисплей (далее - LED дисплей), отображающий измеряемые параметры, редактируемые параметры в режиме программирования контроллера, а также коды ошибок и аварийных состояний;
- ❖ светодиоды, индицирующие отображаемый на LED дисплее параметр:
 - **L1, L2, L3** – индикация напряжений;
 - **Гц** – индикация частоты;
 - **Сеть** – индикация параметров внешней электрической сети;
 - **Ген.** – индикация параметров генераторной установки;
 - **Часы** – индикация времени работы генераторной установки;
 - **Акк.** – индикация напряжения аккумулятора;
- ❖ светодиоды группы **РЕЖИМ** для индикации режима работы контроллера:
 - **Авто** – автоматический режим работы;
 - **Сеть** – ручной режим переключения потребителя на внешнюю электрическую сеть;
 - **Генератор** – ручной режим работы от генераторной установки;
 - **Останов** – останов работы контроллера;
- ❖ светодиоды **L1, L2, L3** групп **СЕТЬ** и **ГЕНЕРАТОР**, которые индицируют состояние фаз сети и генераторной установки;
- ❖ светодиоды состояния контакторов , а также зажигания  и стартера  генераторной установки;
- ❖ светодиод состояния аккумулятора генераторной установки ;
- ❖ светодиод интервала техобслуживания генераторной установки ;
- ❖ светодиод режимов «Эконом»/«Блокировка» .

5.3.1 Светодиодная индикация измеряемых параметров, которые отображаются на LED дисплее, представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1

| Параметр на LED дисплее | Светодиоды, индицирующие отображаемый на LED дисплее параметр | | | | | | | |
|---------------------------------------|---|------|----|----|----|----|------|------|
| | Сеть | Ген. | L1 | L2 | L3 | Гц | Часы | Акк. |
| Напряжение сети L1-L2 (VAC) | ● | | ● | ● | | | | |
| Напряжение сети L2-L3 (VAC) | ● | | | ● | ● | | | |
| Напряжение сети L3-L1 (VAC) | ● | | ● | | ● | | | |
| Частота сети (Hz) | ● | | | | | ● | | |
| Напряжение ген. установки L1-L2 (VAC) | | ● | ● | ● | | | | |
| Напряжение ген. установки L2-L3 (VAC) | | ● | | ● | ● | | | |
| Напряжение ген. установки L3-L1 (VAC) | | ● | ● | | ● | | | |
| Частота ген. установки (Hz) | | ● | | | | ● | | |
| Время работы ген. установки * (час) | | ● | | | | | ● | |
| Напряжение аккумулятора (VDC) | | ● | | | | | | ● |

* - время работы генераторной установки может выражаться в часах и тысячах часов. Если время выражается в тысячах часов, то сначала индицируются тысячи часов с десятичной точкой в младшем разряде, а через 2 сек остаток времени в часах без десятичной точки. Такой режим индикации времени работы генераторной установки будет выполняться циклически, через 2 сек.

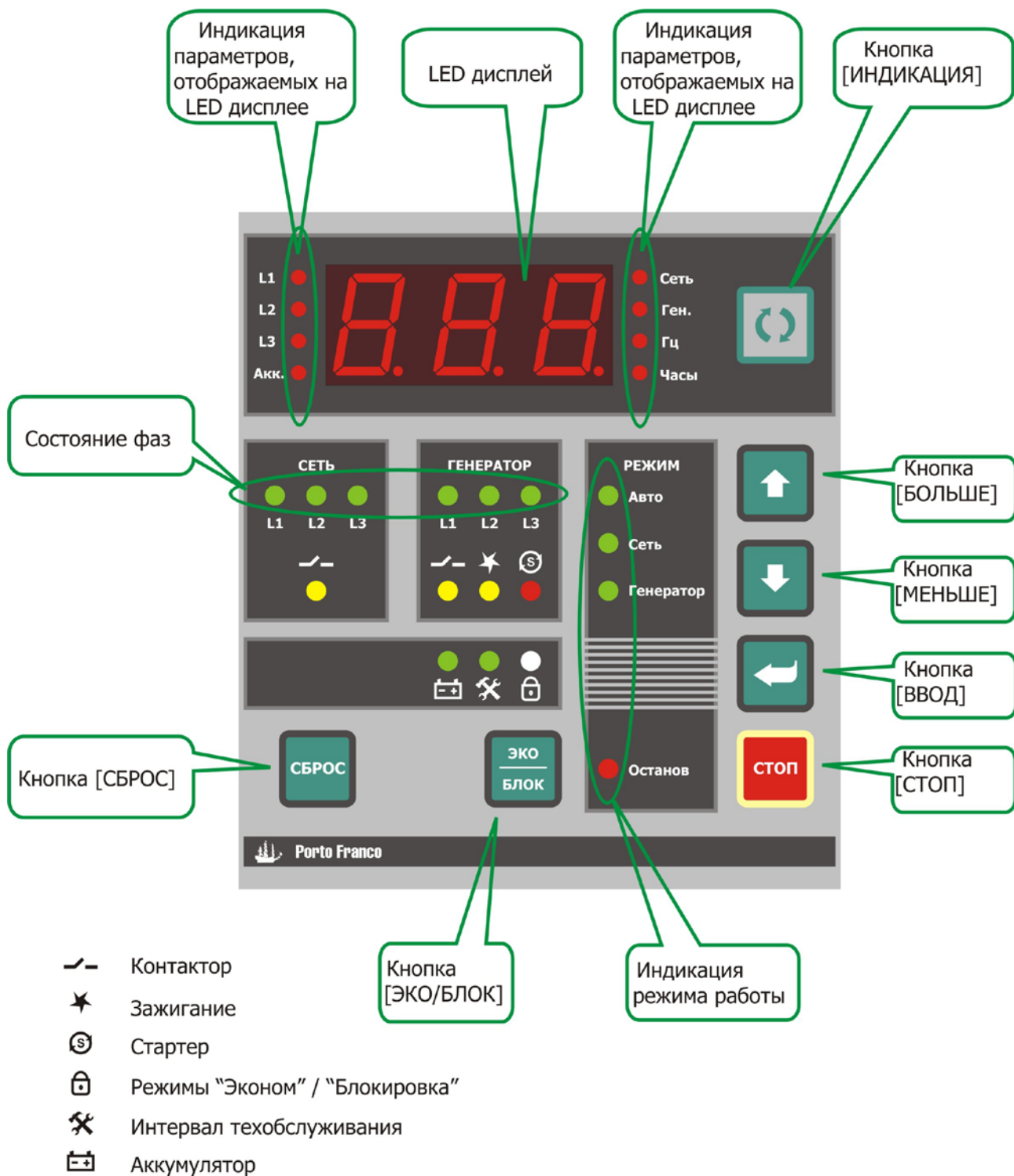


Рис. 5.2. Панель индикации и управления

5.3.2 В случае если измеряемый параметр недоступен или находится за пределами диапазона измерения, на LED дисплее отображаются три прочерка «- - -» (рис. 5.3).

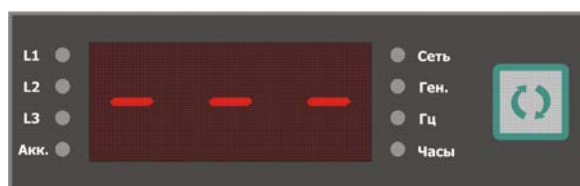




Рис. 5.3. Индикация недопустимого значения




5.3.3 Индикация состояния фаз осуществляется светодиодами **L1, L2, L3** групп **СЕТЬ** и **ГЕНЕРАТОР**. Светодиоды отображают состояние напряжений сети и генераторной установки. Свечение светодиода зелёным цветом означает, что соответствующее напряжение в норме. Отсутствие свечения означает, что напряжение ниже заданного уровня или отсутствует. Мигание светодиода зелёный/красный означает, что напряжение выше заданного уровня. В случае неправильной очередности фаз происходит поочерёдное мигание светодиодов **L1, L2, L3** красным цветом.

5.3.4 Индикация состояния аккумулятора осуществляется светодиодом . Светодиод светится зелёным цветом, если напряжение аккумулятора в норме. Если напряжение аккумулятора снижается до определённого уровня, то светодиод мигает красным, сигнализируя о разряде (за исключением периода включения стартера генераторной установки). При повышенном напряжении аккумулятора светодиод мигает двумя цветами – зелёный/красный. Значения нижнего и верхнего уровня напряжения аккумулятора, а также задержка контроля порогов аккумулятора устанавливаются из режима программирования контроллера (табл. 5.3, секция «Аккумулятор»).

5.3.5 Индикация интервала техобслуживания генераторной установки осуществляется светодиодом . Светодиод светится зелёным цветом, если время работы генераторной установки после техобслуживания меньше порога предупреждения (80 ч*). В случае достижения данного порога происходит кратковременное мигание светодиода красным цветом. В случае достижения порога тревоги (100 ч*) происходит частое мигание светодиода красным цветом. Оба предупреждения сопровождаются прерывистым звуковым сигналом. Сброс интервала техобслуживания генераторной установки производится удержанием кнопки **[СБРОС]** в течение 2 сек.

* - значение по умолчанию, может быть изменено из режима программирования контроллера.

ВНИМАНИЕ!!! Первая замена масла в генераторной установке («обкатка») должна производиться через количество часов, рекомендованное производителем генератора.

5.3.6 Индикация режимов «Эконом», «Блокировка» и «Полуавтоматический» осуществляется светодиодом . Светодиод непрерывно светится зелёным цветом, если активен режим «Эконом». При включённом режиме «Блокировка» - светодиод  светится красным цветом. В случае выбора режима «Полуавтоматический» светодиод  мигает.

5.3.7 Тревоги и неисправности отображаются на LED дисплее в виде специальных кодов и сопровождаются прерывистым звуковым сигналом. Коды индикации неисправностей контроллера представлены в таблице 5.2, коды тревог представлены в таблице 5.14. При наличии нескольких тревог или ошибок, их индикация выполняется поочерёдно, в цикле через 2 сек. Сброс тревог и ошибок производится кнопкой **[СБРОС]**.

Таблица 5.2

| Коды индикации неисправностей контроллера | |
|---|--|
| Код | Описание |
| E01 | Внутренняя неисправность контроллера «Ошибка АЦП1» |
| E02 | Внутренняя неисправность контроллера «Ошибка АЦП2» |
| E03 | Ошибка коммуникации между контроллером и панелью индикации |

5.4 Управление.

5.4.1 Кнопка «Аварийный останов» обеспечивает экстренный останов генераторной установки на любом этапе запуска, работы или нормального останова.

5.4.2 На панели индикации и управления (Рис. 5.2) расположены следующие элементы:

- кнопка [**ИНДИКАЦИЯ**] – предназначена для выбора индикации измеряемого параметра на LED дисплее;
- кнопка [**БОЛЬШЕ**] - предназначена для выбора основного режима работы контроллера, а в режиме программирования контроллера для изменения редактируемого параметра в сторону увеличения;
- кнопка [**МЕНЬШЕ**] - предназначена для выбора основного режима работы контроллера, а в режиме программирования контроллера для изменения редактируемого параметра в сторону уменьшения;
- кнопка [**ВВОД**] – выполняет пуск выбранного режима работы контроллера, в режиме программирования контроллера выполняет ввод изменений редактируемого параметра;
- кнопка [**СТОП**] – переводит контроллер в режим «Останов», в режиме программирования контроллера выполняет отмену изменений значения редактируемого параметра;
- кнопка [**СБРОС**] – выполняет сброс тревог и ошибок, при длительном удержании (около 2 сек) выполняет сброс времени техобслуживания генераторной установки, в режиме программирования контроллера производит сброс значений всех параметров настройки по умолчанию;
- кнопка [**ЭКО/БЛОК**] – управляет режимами «Эконом» и «Полуавтоматический», а при удержании кнопки (около 2 сек) включает (выключает) блокировку работы генераторной установки.

5.5 Режимы работы контроллера.

Четыре основных режима:

- «Авто»;
- «Сеть»;
- «Генератор»;
- «Останов».

Четыре дополнительных режима по убыванию приоритета:

- «Блокировка»;
- «Полуавтоматический»;
- «Удалённый запуск»;
- «Эконом»;

Режим программирования для изменения параметров контроллера.

5.5.1 Основные режимы работы.

Выбор режимов «Авто», «Сеть», «Генератор» осуществляется кнопками [**БОЛЬШЕ**] или [**МЕНЬШЕ**]. При этом мигает светодиод выбираемого режима из группы **РЕЖИМ**. Запуск выбранного режима выполняется кнопкой [**ВВОД**], при этом соответствующий светодиод начинает светиться непрерывно.

5.5.1.1 Режим «Авто».

Режим «Авто» - автоматический режим контроля параметров сети и генераторной установки. В случае пропадания или недопустимого понижения (повышения) одного или нескольких линейных напряжений сети, а также в случае недопустимой частоты, асимметрии фаз или неправильного чередования фаз происходит цикл запуска генераторной установки (3 попытки старта*), прогрев (60 сек*) и переключение нагрузки на работу от генераторной установки. При запуске генераторной установки может выполняться управление топливной заслонкой. В случае восстановления нормальных условий сети и после времени стабилизации параметров сети (10 сек*) выполняется обратное переключение нагрузки на сеть. При этом генераторная установка ещё продолжает работать без нагрузки в течение заданного времени (30 сек*) для охлаждения, затем останавливается. Следующий автоматический запуск генераторной установки возможен не ранее, чем через заданный интервал времени (90 сек*). В случае аварии генераторной установки контроллер продолжает свою работу, отслеживая состояние сети, при этом работа генераторной установки блокируется до устранения и сброса аварийного состояния. Режим «Авто» устанавливается при подаче питания на контроллер.

* - значение по умолчанию, может быть изменено из режима программирования контроллера.

5.5.1.2 Режим «Сеть».

Режим «Сеть» - ручной режим переключения нагрузки на внешнюю электрическую сеть. В этом режиме если происходит превышение верхнего порога по напряжению или определяется неправильное чередование фаз, то нагрузка отключается от сетевого ввода и индицируется соответствующий код тревоги. После нормализации этих параметров нагрузка вновь подключается к сетевому вводу. Контроль чередования фаз может быть отключен из режима программирования контроллера.

ВНИМАНИЕ! В ручном режиме «Сеть» контролируется только превышение верхнего порога по напряжению и наличие правильного чередования фаз. Другие параметры сети игнорируются.

5.5.1.3 Режим «Генератор».


Режим «Генератор» - ручной режим, позволяющий сразу начать процесс запуска генераторной установки с последующим переключением потребителя на работу от генераторной установки. При возникновении ошибок, тревог или неисправностей контроллер переходит в режим «Останов».

5.5.1.4 Режим «Останов».

В режиме «Останов» выполняется отключение всех контакторов и немедленная остановка генераторной установки. Контроллер переходит в режим «Останов» при нажатии кнопки [СТОП] или в случае аварийной ситуации и невозможности продолжения работы. Режим «Останов» индицируется красным светодиодом группы **РЕЖИМ**.


5.5.2 Дополнительные режимы работы.

5.5.2.1 Режим «Эконом».

Режим «Эконом» - дополнительный режим управления генераторной установкой. Этот режим активен при работе в режиме «Авто». В этом режиме генераторная установка по умолчанию работает по правилу час-через-три*, т.е. 1 час* работает и 3 часа* бездействует. Запуски и остановки генераторной установки выполняются автоматически. Формат работы генераторной установки может быть изменён из режима программирования контроллера. Режим «Эконом» не функционирует при работе в ручном режиме «Генератор» или при активации одного из режимов «Блокировка», «Полуавтоматический» или «Удалённый запуск». Режим «Эконом» включается и выключается простым нажатием кнопки [ЭКО/БЛОК] при отключенных режимах «Блокировка» и «Полуавтоматический». Активность режима «Эконом» индицируется непрерывным зелёным свечением светодиода .

* - значение по умолчанию, может быть изменено из режима программирования контроллера.

5.5.2.2 Режим «Блокировка».

В режиме «Блокировка» выполняется немедленный останов генераторной установки и блокировка её запуска в дальнейшем. Этот режим актуален как в режиме «Авто», так и в ручном режиме «Генератор». Режим «Блокировка» включается и выключается удержанием кнопки [ЭКО/БЛОК] (около 2 сек). Активность режима «Блокировка» индицируется красным свечением светодиода .

5.5.2.3 Режим «Удалённый запуск».

Режим «Удалённый запуск» позволяет управлять запуском генераторной установки дистанционно посредством программируемого входа. Функционирует только в режиме «Авто» при отключенном режиме «Блокировка». Параметры удалённого запуска устанавливаются из режима программирования контроллера (табл. 5.3, секция «Программируемые входы»).

Режим «Удалённый запуск» может быть необходим при совместной работе контроллера с источником бесперебойного питания (ИБП), который по сигналу разряда своего аккумулятора (АКБ) может выполнять запуск генераторной установки.

Пример совместной работы АВР и ИБП (рис. 5.4, рис. 5.5). Исходные условия:

- режим «Удалённый запуск» - разрешён (P220, табл. 5.3);
- тип контакта управления - нормально разомкнутый (NO), т.е. активное состояние – замкнутый контакт (P221, табл. 5.3);
- задержка на активацию входа t_1 (рис. 5.5) будет определяться параметрами P222 и P223 (табл. 5.3);
- задержка на деактивацию входа t_2 (рис. 5.5) будет определяться параметрами P224 и P225 (табл. 5.3).

Запуск генераторной установки начнёт выполняться через время задержки t_1 после активизации программируемого входа и в случае недопустимых параметров сети. Процесс останова генератора (охлаждение без нагрузки t_5) начнётся через время задержки t_2 после деактивации программируемого входа. Если при работающем генераторе внешняя электрическая сеть восстанавливается, то останов генераторной установки начнётся через время t_4 , необходимое для стабилизации параметров сети, даже при активном сигнале управления от ИБП.

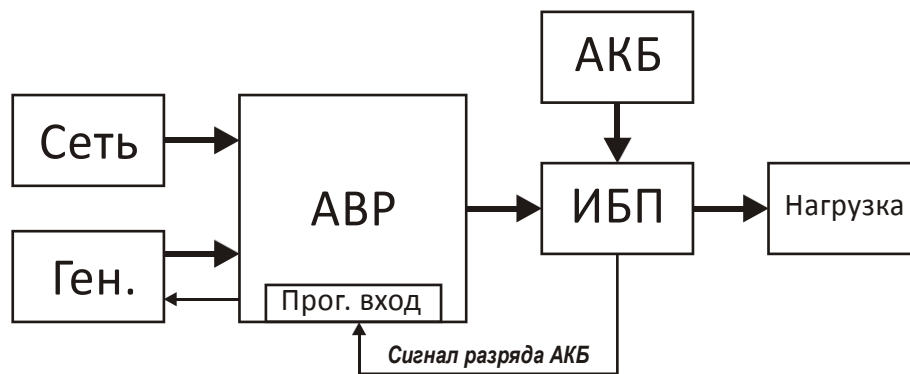


Рис. 5.4. Блок-схема совместной работы АВР и ИБП.

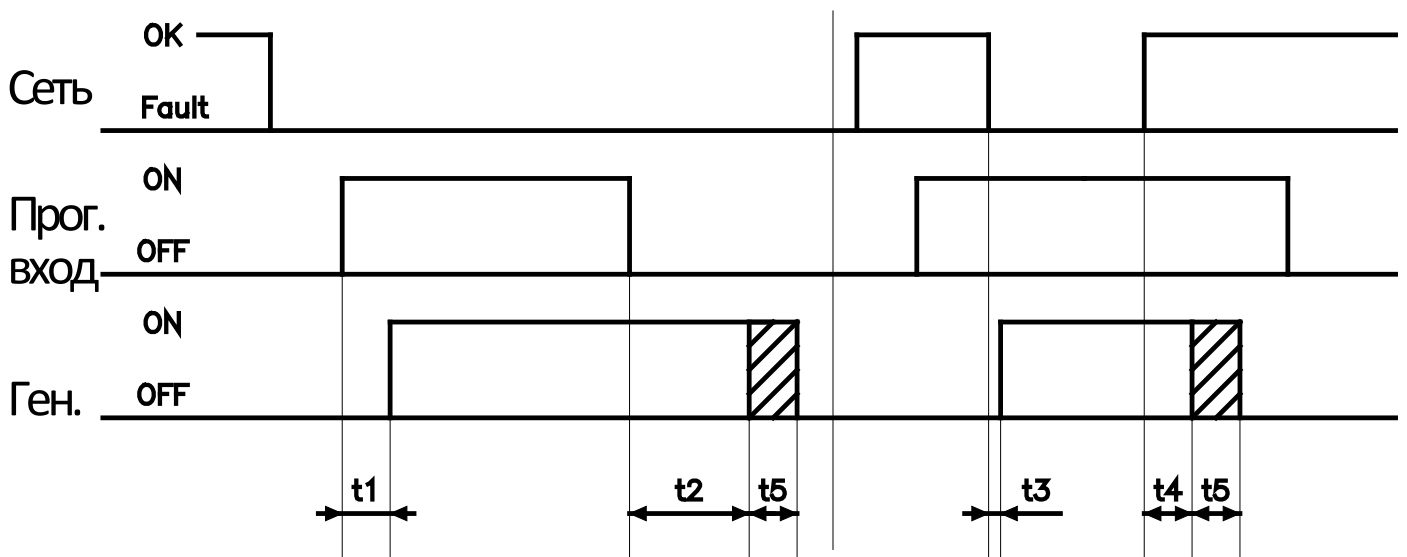




Рис. 5.5. Диаграмма работы в режиме «Удалённый запуск».

- t_1 - задержка на активацию входа;
- t_2 - задержка на деактивацию входа;
- t_3 - задержка определения недопустимых параметров сети (P152, P155, P169, P171, P173, табл. 5.3);
- t_4 - время на стабилизацию параметров сети (P174, табл. 5.3);
- t_5 - охлаждение генераторной установки без нагрузки перед остановкой (P213, табл. 5.3).

5.5.2.4 Режим «Полуавтоматический».

Режим «Полуавтоматический» функционирует совместно с режимом «Блокировка» только в основном режиме работы «Авто». Этот режим позволяет выполнять однократный запуск генераторной установки при нарушении параметров электрической сети. После останова генераторной установки вследствие нормализации параметров сети, принудительного останова или аварийной ситуации, контроллер автоматически переходит в режим «Блокировка». Для возможности повторного запуска генераторной установки необходимо вручную отключить режим «Блокировка». Индикация режима «Полуавтоматический» осуществляется периодическим миганием светодиода . Если запуск генераторной установки разрешён, то светодиод  мигает зелёным цветом, а в случае запрета запуска – красным. Включение режима «Полуавтоматический» выполняется следующим образом:

- включить режим «Блокировка» (п. 5.5.2.2);
- после включения режима «Блокировка» необходимо трижды нажать кнопку [ЭКО/БЛОК] (задержка между нажатиями кнопки не более 1 сек).

Выключение режима «Полуавтоматический» также выполняется тройным нажатием кнопки [ЭКО/БЛОК].

5.5.3 Режим программирования контроллера.

5.5.3.1 Режим программирования позволяет редактировать значения параметров контроллера. Доступ в режим программирования может быть осуществлён только из режима «Останов». Для перехода в режим программирования необходимо нажать и удерживать кнопку [ИНДИКАЦИЯ] в течение 5 сек. При входе в режим программирования на LED дисплее отображается номер параметра для редактирования и три мигающие десятичные точки (рис. 5.6). Светодиод **Останов** мигает, все остальные светодиоды погашены. Выбор другого параметра для редактирования может быть выполнен с помощью кнопок [БОЛЬШЕ] или [МЕНЬШЕ].



Рис. 5.6. Пример: параметр №114, доступный для редактирования значения.

5.5.3.2 Для изменения значения выбранного параметра необходимо нажать кнопку [ВВОД]. При этом на дисплее отображается значение параметра, и справа от дисплея мигают четыре светодиода, сигнализируя о готовности редактирования (рис. 5.7). Изменение значения параметра выполняется кнопками [БОЛЬШЕ] или [МЕНЬШЕ]. Применение нового значения производится кнопкой [ВВОД], а отмена – кнопкой [СТОП].



Рис. 5.7. Пример: значение параметра №114.

5.5.3.3 В режиме программирования возможен сброс всех параметров по умолчанию. Для этого необходимо сразу после входа в режим программирования контроллера нажать и удерживать кнопку [СБРОС] в течение примерно двух секунд, пока на LED дисплее не появится индикация **def** (рис.

5.8). После того как параметры будут установлены по умолчанию, на дисплее снова отобразится номер текущего редактируемого параметра (рис. 5.6).



Рис. 5.8. Индикация установки параметров по умолчанию.

5.5.3.4 Выход из режима программирования контроллера осуществляется нажатием кнопки [ИДИКАЦИЯ]. Контроллер возвращается в режим «Останов» и готов к дальнейшей работе.

5.5.3.5 Изменение параметров контроллера также может выполняться с помощью ПК через порт RS-485. Параметры настройки контроллера представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3

| Параметры контроллера | | | |
|-----------------------|---|--------------|---------------------|
| № | Параметр | По умолчанию | Допустимые значения |
| Коммуникация | | | |
| 114* | Modbus адрес контроллера | 246 | 1 - 246 |
| 115* | Проверка четности | None | None / Odd / Even |
| 116* | Скорость передачи данных | 9600 | 2400 - 38400 |
| Общие | | | |
| 120 | Номинальное напряжение (VAC) | 380 | 100 - 500 |
| 121 | Номинальная частота (Hz) | 50 | 50 / 60 |
| 122 | Задержка на срабатывание контакторов (сек) | 1 | 1 - 255 |
| 123 | Интервал техобслуживания: предупреждение (часы) | 80 | 1 - 999 |
| 124 | Интервал техобслуживания: тревога (часы) | 100 | 1 - 999 |
| 125 | Время разрешения работы генератора в режиме "Эконом" (часы) | 1 | 1 - 999 |
| 126 | Время запрещения работы генератора в режиме "Эконом" (часы) | 3 | 1 - 999 |
| 127 | Контроль чередования фаз | ON | OFF / ON |
| Аккумулятор | | | |
| 140 | Номинальное напряжение аккумулятора (VDC) | 12 | 12 |
| 141 | Минимальное напряжение аккумулятора (%) | 75 | 60 - 130 |
| 142 | Максимальное напряжение аккумулятора (%) | 130 | 110 - 140 |
| 143 | Задержка контроля порогов аккумулятора (сек) | 10 | 0 - 30 |
| Контроль сети | | | |
| 150 | Нижний порог по напряжению сети (%) | 85 | 60 - 100 |
| 151 | Гистерезис нижнего порога по напряжению сети (%) | 3,0 | 0,0 – 10,0 |
| 152 | Задержка на срабатывание нижнего порога по напряжению сети (сек) | 5 | 0 - 999 |
| 153 | Верхний порог по напряжению сети (%) | 115 | 100 - 120 |
| 154 | Гистерезис верхнего порога по напряжению сети (%) | 3,0 | 0,0 – 10,0 |
| 155 | Задержка на срабатывание верхнего порога по напряжению сети (сек) | 2 | 0 - 999 |
| 168 | Максимальная асимметрия фаз сети (%) | 15 | 5 – 30 / OFF |
| 169 | Задержка определения асимметрии фаз сети (сек) | 5 | 0 - 999 |
| 170 | Минимальная частота сети (%) | 90 | OFF / 80 - 100 |
| 171 | Задержка на срабатывание нижнего порога по частоте | 10 | 0 - 999 |

| | | | |
|----------------------------|---|---------------|---------------------------------|
| | сети (сек) | | |
| 172 | Максимальная частота сети (%) | 110 | 100 – 120 / OFF |
| 173 | Задержка на срабатывание верхнего порога по частоте сети (сек) | 3 | 0 - 999 |
| 174 | Время стабилизации параметров сети (сек) | 10 | 1 - 999 |
| Контроль генератора | | | |
| 180 | Нижний порог по напряжению генератора (%) | 80 | 60 - 100 |
| 181 | Гистерезис нижнего порога по напряжению генератора (%) | 3,0 | 0,0 – 10,0 |
| 182 | Задержка на срабатывание нижнего порога по напряжению генератора (сек) | 5 | 0 - 999 |
| 183 | Верхний порог по напряжению генератора (%) | 115 | 100 - 120 |
| 184 | Гистерезис верхнего порога по напряжению генератора (%) | 3,0 | 0,0 – 10,0 |
| 185 | Задержка на срабатывание верхнего порога по напряжению генератора (сек) | 2 | 0 - 999 |
| 186 | Максимальная асимметрия фаз генератора (%) | 15 | 5 – 30 / OFF |
| 187 | Задержка определения асимметрии фаз генератора (сек) | 5 | 0 - 999 |
| 188 | Минимальная частота генератора (%) | 90 | OFF / 80 - 100 |
| 189 | Задержка на срабатывание нижнего порога по частоте генератора (сек) | 10 | 0 - 999 |
| 190 | Максимальная частота генератора (%) | 110 | 100 – 120 / OFF |
| 191 | Задержка на срабатывание верхнего порога по частоте генератора (сек) | 3 | 0 - 999 |
| 192 | Время стабилизации параметров генератора (сек) | 10 | 1 - 999 |
| Запуск генератора | | | |
| 200 | Число попыток запуска генератора | 3 | 1 - 10 |
| 201 | Пороговое напряжение для определения запуска генератора (%) | 25 | OFF / 10 - 100 |
| 202 | Пороговая частота для определения запуска генератора (%) | 30 | OFF / 10 - 100 |
| 203 | Задержка на включение стартера после включения зажигания (сек) | 1 | 1 - 999 |
| 204 | Максимальная длительность включения стартера генератора (сек) | 5 | 1 - 255 |
| 205 | Задержка на включение топливной заслонки после включения зажигания (сек) | 2 | 0 - 999 |
| 206 | Длительность работы топливной заслонки (сек) | 10 | 0 - 999 |
| 207 | Длительность включённого состояния топливной заслонки при адаптивном запуске (сек) | OFF | OFF / 1 - 999 |
| 208 | Длительность выключенного состояния топливной заслонки при адаптивном запуске (сек) | OFF | OFF / 1 - 999 |
| 209 | Задержка после отключения стартера для проверки напряжения генератора (сек) | 3 | 0 - 999 |
| 210 | Длительность выхода генератора на рабочий режим после запуска (сек) | 60 | 1 - 999 |
| 211 | Пауза перед повторным включением стартера генератора (сек) | 10 | 1 - 999 |
| 212 | Пауза перед следующим циклом запуска генератора (сек) | 90 | 1 - 999 |
| 213 | Задержка отключения зажигания для останова генератора (сек) | 30 | 0 - 999 |
| 214 | Режим включения топливной заслонки при запуске генератора | Каждый запуск | Каждый запуск / Чётный запуск / |

| | | | |
|------------------------------|---|-----------|------------------------------|
| | | | Нечётный запуск |
| 215 | Ограничение времени работы топливной заслонки после отключения стартера (сек) | OFF | OFF / 1 - 999 |
| Программируемые входы | | | |
| 220 | Функция входного контакта 0.0 ("Своб. вход") | Отключено | Отключено / Удалённый запуск |
| 221 | Тип входного контакта 0.0 | NO | NO / NC |
| 222 | Задержка реакции на замыкание контакта 0.0 | 0,0 | 0,0 – 99,9 |
| 223 | Единицы измерения времени задержки реакции на замыкание контакта 0.0 | сек | сек / мин / час |
| 224 | Задержка реакции на размыкание контакта 0.0 | 0,0 | 0,0 – 99,9 |
| 225 | Единицы измерения времени задержки реакции на размыкание контакта 0.0 | час | сек / мин / час |

* - для применения нового значения параметра требуется перезагрузка контроллера.

5.5.3.6 Некоторые параметры контроллера имеют числовые эквиваленты значений, для отображения их на LED дисплее (табл. 5.4 - 5.12).

Таблица 5.4

| 115*. Проверка четности | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| Значение параметра | Числовая индикация на LED дисплее |
| None | 0 |
| Odd | 1 |
| Even | 2 |

* - для применения нового значения параметра требуется перезагрузка контроллера.

Таблица 5.5

| 116*. Скорость передачи данных | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| Значение параметра | Числовая индикация на LED дисплее |
| 2400 | 0 |
| 4800 | 1 |
| 9600 | 2 |
| 14400 | 3 |
| 19200 | 4 |
| 28800 | 5 |
| 38400 | 6 |

* - для применения нового значения параметра требуется перезагрузка контроллера.

Таблица 5.6

| 121. Номинальная частота (Hz) | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Значение параметра | Числовая индикация на LED дисплее |
| 50 | 0 |
| 60 | 1 |

Таблица 5.7

| 127. Контроль чередования фаз | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Значение параметра | Числовая индикация на LED дисплее |
| OFF | 0 |
| ON | 1 |

Таблица 5.8

| 140. Номинальное напряжение аккумулятора (VDC) | |
|---|-----------------------------------|
| Значение параметра | Числовая индикация на LED дисплее |
| 12 | 0 |

Таблица 5.9

| 214. Режим включения топливной заслонки при запуске генератора | |
|---|--|
| Значение параметра | Числовая индикация на LED дисплее |
| Каждый запуск | 0 |
| Чётный запуск | 1 |
| Нечётный запуск | 2 |

Таблица 5.10

| 220. Функция входного контакта | |
|---------------------------------------|--|
| Значение параметра | Числовая индикация на LED дисплее |
| Отключено | 0 |
| Удалённый запуск | 1 |

Таблица 5.11

| 221. Тип входного контакта | |
|-----------------------------------|--|
| Значение параметра | Числовая индикация на LED дисплее |
| NO (нормально разомкнутый) | 0 |
| NC (нормально замкнутый) | 1 |

Таблица 5.12

| 223. Единицы измерения времени задержки реакции на замыкание контакта | |
|---|--|
| 225. Единицы измерения времени задержки реакции на размыкание контакта | |
| Значение параметра | Числовая индикация на LED дисплее |
| сек | 0 |
| мин | 1 |
| час | 2 |

5.6 Регистратор событий контроллера.

5.6.1 Регистратор событий контроллера (далее – регистратор) позволяет в режиме реального времени отслеживать и сохранять в энергонезависимой памяти как внешние, так и внутренние ключевые события в работе контроллера АВР. События контроллера могут быть пяти типов:

- ошибки;
- тревоги;
- флаги состояний;
- управление;
- изменение параметров.

Считывание событий регистратора может быть осуществлено только посредством ПК с помощью специального программного обеспечения.

5.6.2 Типы и коды событий контроллера представлены в таблицах 5.13 – 5.16.

Таблица 5.13

| Коды ошибок контроллера | |
|--------------------------------|--|
| Код | Описание |
| E01 | Внутренняя неисправность контроллера «Ошибка АЦП1» |
| E02 | Внутренняя неисправность контроллера «Ошибка АЦП2» |
| E04 | Неисправность памяти регистратора |
| E05 | Неисправность часов реального времени |
| E06 | Сброс от сторожевого таймера |
| E07 | Ошибка калибровки |

| | |
|-----|--|
| E08 | Ошибка диапазона измерения напряжения сети L1-L2 |
| E09 | Ошибка диапазона измерения напряжения сети L2-L3 |
| E10 | Ошибка диапазона измерения напряжения сети L3-L1 |
| E11 | Ошибка диапазона измерения напряжения генератора L1-L2 |
| E12 | Ошибка диапазона измерения напряжения генератора L2-L3 |
| E13 | Ошибка диапазона измерения напряжения генератора L3-L1 |
| E14 | Ошибка диапазона измерения частоты сети |
| E15 | Ошибка диапазона измерения частоты генератора |
| E16 | Ошибка диапазона измерения напряжения АКБ |

Таблица 5.14

| Коды тревог контроллера | |
|-------------------------|--|
| Код | Описание |
| A01 | Ошибка при запуске генератора |
| A02 | Генератор не запустился за установленное число попыток |
| A03 | Пониженное напряжение генератора |
| A04 | Повышенное напряжение генератора |
| A05 | Пониженная частота генератора |
| A06 | Повышенная частота генератора |
| A07 | Асимметрия фаз генератора |
| A08 | Неправильное чередование фаз генератора |
| A09 | Неожиданная остановка генератора |
| A10 | Неисправность контактора генератора |
| A11 | Аварийный останов генератора |
| A20 | Неисправность одного из контакторов |
| A50 | Неисправность контактора сети |
| A51 | Пониженное напряжение сети |
| A52 | Повышенное напряжение сети |
| A53 | Пониженная частота сети |
| A54 | Повышенная частота сети |
| A55 | Асимметрия фаз сети |
| A56 | Неправильное чередование фаз сети |

Таблица 5.15

| Коды флагов состояний контроллера | |
|-----------------------------------|---|
| Код | Описание |
| S00 | Запуск контроллера |
| S01 | Низкое напряжение сети L1-L2 |
| S02 | Низкое напряжение сети L2-L3 |
| S03 | Низкое напряжение сети L3-L1 |
| S04 | Низкое напряжение генератора L1-L2 |
| S05 | Низкое напряжение генератора L2-L3 |
| S06 | Низкое напряжение генератора L3-L1 |
| S07 | Высокое напряжение сети L1-L2 |
| S08 | Высокое напряжение сети L2-L3 |
| S09 | Высокое напряжение сети L3-L1 |
| S10 | Высокое напряжение генератора L1-L2 |
| S11 | Высокое напряжение генератора L2-L3 |
| S12 | Высокое напряжение генератора L3-L1 |
| S13 | Асимметрия напряжения фаз сети |
| S14 | Асимметрия напряжения фаз генератора |
| S15 | Неправильное чередование фаз сети |
| S16 | Неправильное чередование фаз генератора |
| S17 | Низкая частота сети |

| | |
|-----|---|
| S18 | Высокая частота сети |
| S19 | Низкая частота генератора |
| S20 | Высокая частота генератора |
| S21 | Низкое напряжение аккумулятора генератора |
| S22 | Высокое напряжение аккумулятора генератора |
| S23 | Интервал ТО. Предупреждение! |
| S24 | Интервал ТО. Тревога! |
| S25 | Работа генератора |
| S26 | Запрет работы генератора в режиме "Эконом" |
| S27 | Контактор сети |
| S30 | Контактор генератора |
| S31 | Реле "Зажигание" |
| S32 | Реле "Стартер" |
| S33 | Реле "Топливная заслонка" |
| S34 | Наличие напряжения на нагрузке |
| S35 | Низкое питание контроллера |
| S37 | Стабилизация параметров сети |
| S40 | Стабилизация параметров генератора |
| S41 | Наличие переменного напряжения (ZCD*) сети L1-N |
| S42 | Наличие переменного напряжения (ZCD*) сети L2-N |
| S43 | Наличие переменного напряжения (ZCD*) сети L3-N |
| S44 | Наличие переменного напряжения (ZCD*) генератора L1-N |
| S45 | Наличие переменного напряжения (ZCD*) генератора L2-N |
| S46 | Наличие переменного напряжения (ZCD*) генератора L3-N |
| S47 | Кнопка "Аварийный останов" |
| S50 | Состояние программируемого входа 00 |
| S51 | Функция программируемого входа 00 |

* - ZCD (zero-cross detector) детектор перехода напряжения через нулевой уровень.

Таблица 5.16

| Коды команд управления | |
|------------------------|---|
| Код | Описание |
| C00 | Режим "Останов" |
| C01 | Режим "Авто" |
| C02 | Режим ручной "Сеть" |
| C05 | Режим ручной "Генератор" |
| C06 | Режим блокировки генератора |
| C07 | Режим генератора "Эконом" |
| C08 | Режим «Полуавтоматический» |
| C10 | Сброс контроллера |
| C11 | Сброс всех тревог |
| C12 | Сброс времени работы генератора |
| C13 | Сброс интервала ТО генератора |
| C14 | Установка пароля доступа для изменения системных параметров |
| C15 | Установка параметров по умолчанию |
| C16 | Установка часов реального времени |
| C17 | Новое время установлено |

5.6.2.1 Событие регистратора: изменение параметров.

Данный тип события возникает при изменении значения какого-либо параметра контроллера (табл. 5.3). Код данного типа события формируется исходя из номера параметра, значение которого изменилось. Например, при изменении параметра №120 фиксируется событие P120 с указанием даты и времени события, а также нового значения данного параметра.

5.7 Часы реального времени контроллера.

5.7.1 Часы реального времени (RTC), встроенные в схему контроллера, предназначены для учёта хронометрических данных (текущие дата и время), которые необходимы для регистрации событий контроллера. Часы реального времени обладают источником независимого резервного питания, что обеспечивает непрерывную работу часов реального времени, даже при отсутствии общего питания контроллера.

5.7.2 При необходимости, дата и время могут быть изменены из режима установки даты и времени контроллера, а также посредством ПК с помощью специального программного обеспечения.

Доступ в режим установки даты и времени через панель управления контроллера может быть осуществлён только из режима «Останов». Для перехода в режим установки даты и времени необходимо, удерживая кнопку [СТОП], нажать другие кнопки в следующей последовательности:

- два раза нажать кнопку [МЕНЬШЕ];
- три раза нажать кнопку [БОЛЬШЕ];
- четыре раза нажать кнопку [ИНДИКАЦИЯ].

После этого отпустить кнопку [СТОП]. При входе в режим установки даты и времени будет доступно редактирование шести параметров представленных в таблице 5.17. Индикация и управление в этом режиме такие же, как и в режиме программирования контроллера (п. 5.5.3). Выход из режима установки даты и времени осуществляется нажатием кнопки [ИНДИКАЦИЯ]. Контроллер возвращается в режим «Останов» и готов к дальнейшей работе.

Таблица 5.17

| Дата и время RTC | | |
|------------------|----------|---------------------|
| № | Параметр | Допустимые значения |
| 001 | Год | 0 - 99 |
| 002 | Месяц | 1 - 12 |
| 003 | День | 1 - 31 |
| 004 | Часы | 0 - 23 |
| 005 | Минуты | 0 - 59 |
| 006 | Секунды | 0 - 59 |

6. Установка и подключение

6.1 Установка контроллера.

Монтаж заключается в установке корпуса контроллера на заранее подготовленную поверхность согласно габаритным размерам.

6.2 Подключение контроллера.

Перед подключением и запуском контроллера необходимо изучить настоящее техническое описание.

ВНИМАНИЕ!!! Монтажные и пусконаладочные работы должны выполнять организации или лица, имеющие необходимую квалификацию.

6.2.1 Предохранители, разъём и клеммы для подключения контроллера расположены в нижней секции корпуса контроллера (рис. 6.1). Список предохранителей указан в таблице 6.1. Назначение контактов представлено в таблицах 6.2 и 6.3. Подключение внешних электрических цепей к контроллеру осуществляется через гермовводы снизу корпуса (рис. 5.1) согласно рекомендуемым схемам подключения (рис. 6.2-6.3).

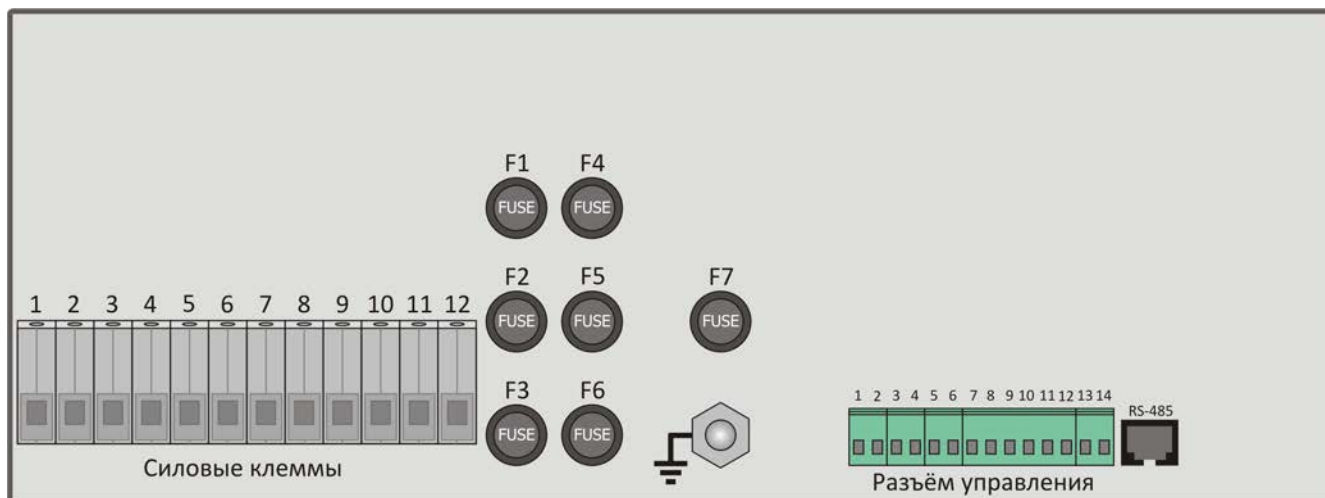


Рис 6.1. Предохранители, клеммы и разъём подключения контроллера.

Таблица 6.1

| Предохранители | | |
|----------------|-------------------------------|--------|
| Обозначение | Назначение | Ток, А |
| F1 | Сеть: фаза L1 | 2 |
| F2 | Сеть: фаза L2 | 2 |
| F3 | Сеть: фаза L3 | 2 |
| F4 | Генератор: фаза L1 | 2 |
| F5 | Генератор: фаза L2 | 2 |
| F6 | Генератор: фаза L3 | 2 |
| F7 | Питание схемы коммутации реле | 10 |

Таблица 6.2

| Силовые клеммы | |
|----------------|--------------------|
| Номер контакта | Назначение |
| 1 | Нагрузка: фаза L1 |
| 2 | Нагрузка: фаза L2 |
| 3 | Нагрузка: фаза L3 |
| 4 | Нагрузка: N |
| 5 | Сеть: фаза L1 |
| 6 | Сеть: фаза L2 |
| 7 | Сеть: фаза L3 |
| 8 | Сеть: N |
| 9 | Генератор: фаза L1 |
| 10 | Генератор: фаза L2 |
| 11 | Генератор: фаза L3 |
| 12 | Генератор: N |

| Разъём управления | |
|-------------------|---|
| Номер контакта | Назначение |
| 1 | Аккумулятор [-] |
| 2 | Аккумулятор [+] |
| 3 | Питание схемы коммутации реле [+] (после предохранителя F7) |
| 4 | Программируемый вход ("Своб. вход") |
| 5 | Стартер (NO) |
| 6 | Стартер (NO) |
| 7 | Зажигание (NO1) |
| 8 | Зажигание (COM1) |
| 9 | Зажигание (NC1) |
| 10 | Зажигание (NO2) |
| 11 | Зажигание (COM2) |
| 12 | Зажигание (NC2) |
| 13 | Управление топливной заслонкой (NO) |
| 14 | Управление топливной заслонкой (NO) |

6.3 Меры безопасности.

При эксплуатации контроллера необходимо руководствоваться действующими правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок, а также:

- не включать контроллер без заземления;
- перед включением контроллера убедиться в правильности подключения всех электрических цепей;
- не прикасаться во время работы контроллера к токоведущим частям, находящимся под напряжением, не подключать и не отключать кабели при наличии напряжения на соответствующих разъемах и клеммах;
- при ремонте и обслуживании контроллера все работы выполнять после отключения питания.

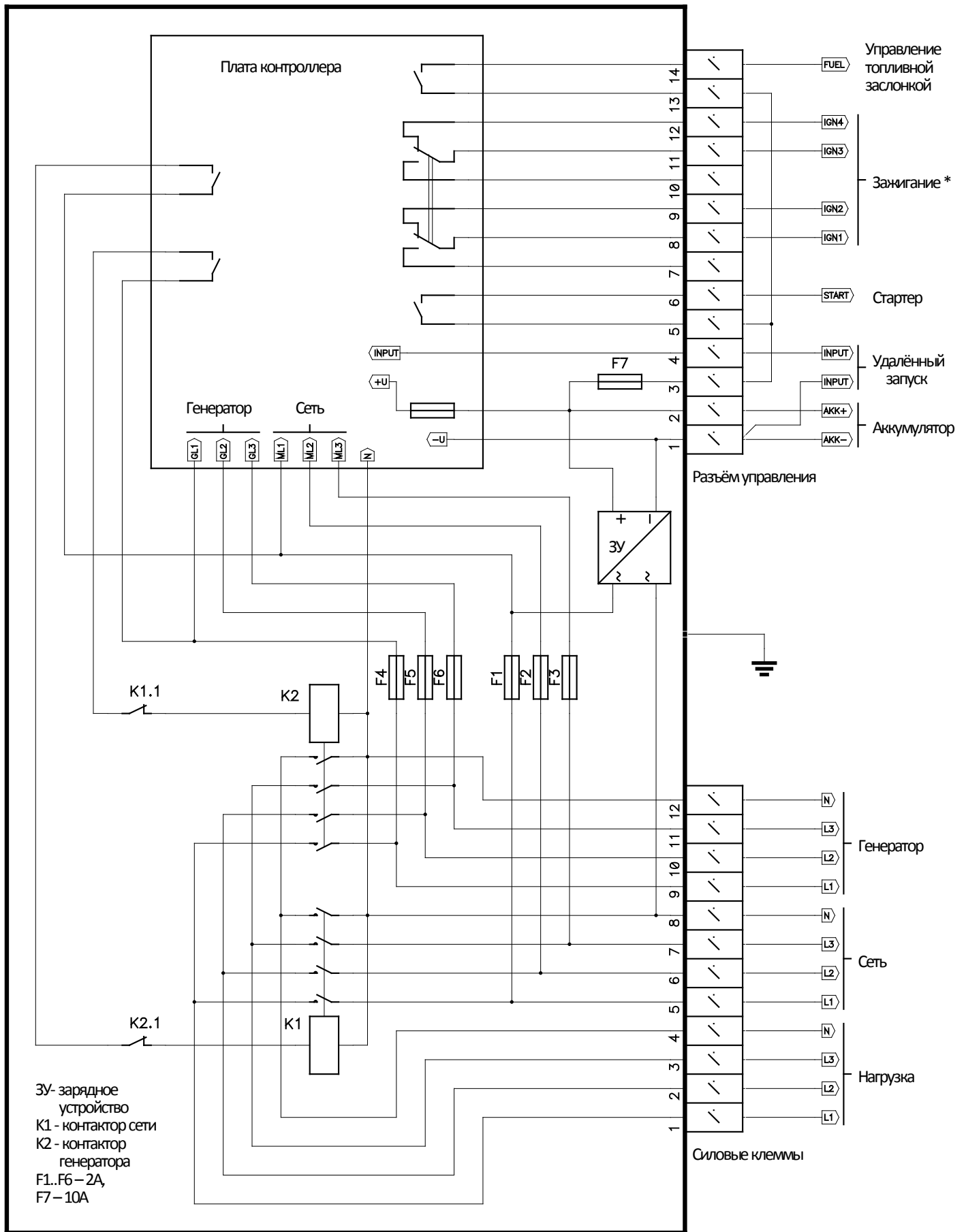


Рис 6.2. Пример схемы подключения контроллера AVR33ME.

* - схема подключения цепей «Зажигание» зависит от типа генераторной установки и может отличаться от показанной на рисунке.

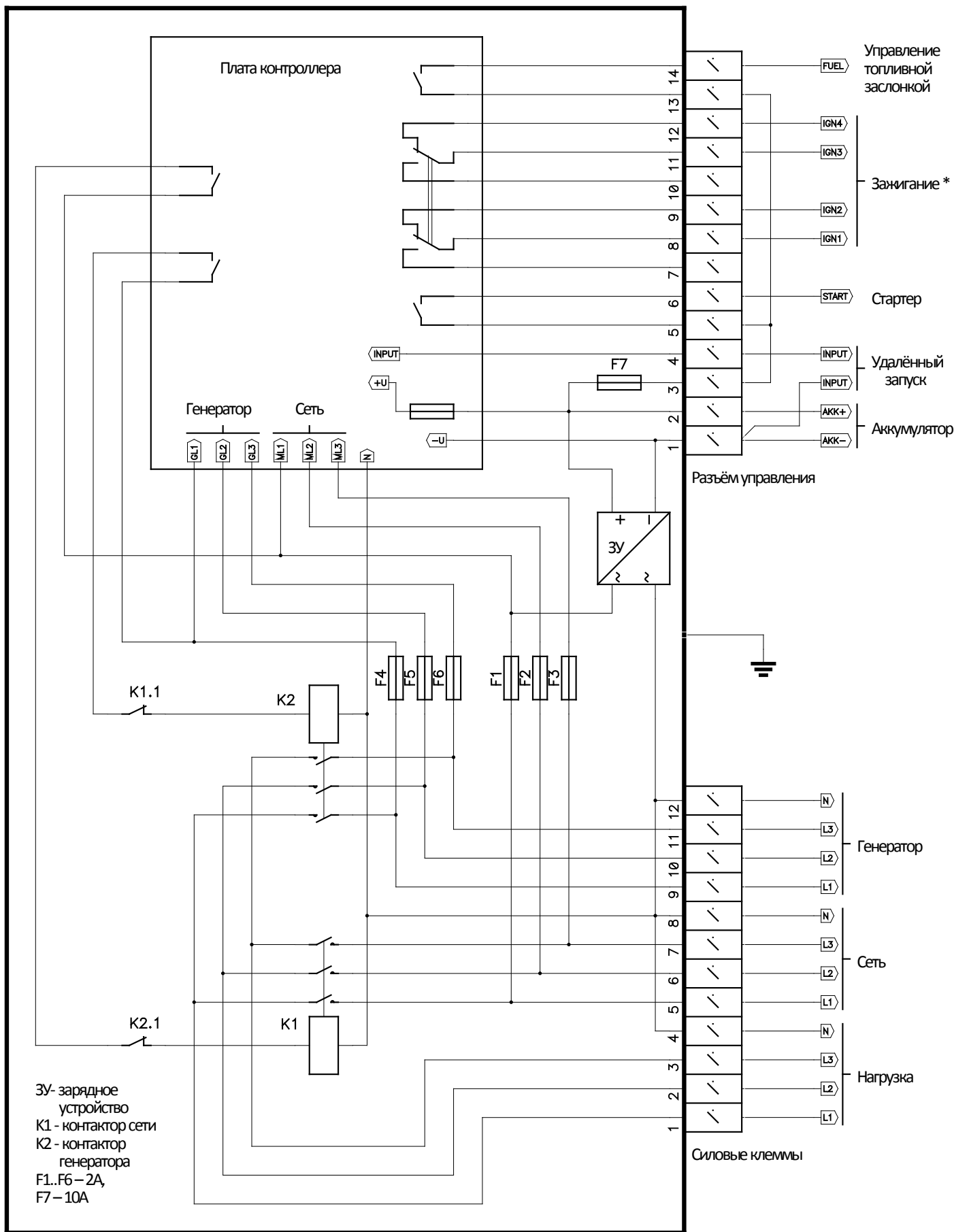


Рис 6.3 Пример схемы подключения контроллера AVR33CE.

* - схема подключения цепей «Зажигание» зависит от типа генераторной установки и может отличаться от показанной на рисунке.

7. Транспортирование и хранение

7.1 Транспортирование.

Контроллер АВР может транспортироваться всеми видами транспорта, с соблюдением правил перевозки грузов действующих на данном виде транспорта, в упаковочной коробке при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков и пыли. Контроллер АВР должен транспортироваться в условиях, не превышающих заданных предельных условий хранения.

7.2 Хранение.

Контроллер АВР допускает хранение в упаковке в закрытых складских помещениях, обеспечивающих сохранность изделия от механических воздействий и загрязнений из окружающей среды, не содержащей агрессивных паров и газов.

Хранение контроллера должно производиться в следующих условиях:

- температура воздуха от -25°C до $+60^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность воздуха до 80% при температуре $+25^{\circ}\text{C}$.

Гарантия на всю продукцию «Порто Франко» - 24 месяца с даты продажи.

Дата изготовления: _____

Дата продажи: _____

Серийный номер: _____

Организация: _____

Модель: _____

Гарантия: _____

Подпись, печать организации: _____