



УСТРОЙСТВО АВТОМАТИЧЕСКОГО ВВОДА РЕЗЕРВА ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРА АВР ДГ

Руководство по эксплуатации

ЕСАН.656519.001РЭ

Редакция 15.07.2010

СОДЕРЖАНИЕ

1	НАЗНАЧЕНИЕ	4
2	ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	4
3	ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ФУНКЦИИ	5
4	УСТРОЙСТВО И РАБОТА	7
5	ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ	9
6	МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	9
7	УПАКОВКА	9
8	КОМПЛЕКТНОСТЬ	10
9	УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	10
10	МОНТАЖ	10
10.1	Порядок монтажа.....	10
10.2	Подготовка к монтажу	10
10.3	Установка и подсоединение	11
11	ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	12
11.1	Подготовка модуля управления АВР (САТ3918) к работе. (При работе с GSM-каналом).....	12
11.2	Проверка работы от основного ввода.....	13
11.3	Проверка работы от резервного ввода.	14
12	ПОРЯДОК РАБОТЫ	14
13	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	14
14	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	15
15	ХРАНЕНИЕ	15

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с принципом работы, конструкцией и правилами эксплуатации УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКОГО ВВОДА РЕЗЕРВА ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРА (далее АВР).

Перед началом эксплуатации устройства необходимо внимательно ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

Постоянная работа изготовителя над совершенствованием устройства, его возможностей, повышением надёжности и удобства эксплуатации может приводить к некоторым не принципиальным изменениям в конструкции устройства, не отраженным в настоящем издании руководства по эксплуатации, при этом не ухудшающим технические характеристики устройства.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

Устройство АВР предназначено для автоматического переключения питания нагрузки от основного ввода на резервный при недопустимых отклонениях напряжения с предварительным запуском дизель-генератора и с возможностью передачи состояния устройства посредством SMS-сообщений по сети мобильной связи GSM на сотовый телефон владельца.

Область применения АВР – автоматическое включение резерва, аварийное включение резерва для электроснабжения небольших промышленных объектов, загородных домов, коттеджей.

Внешний вид устройства показан на рисунке 1.

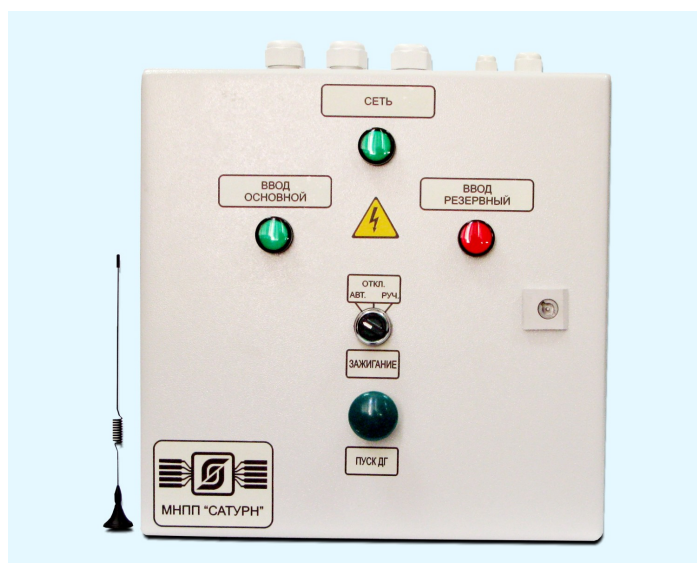


Рисунок 1 - Внешний вид устройства АВР.

Условия эксплуатации АВР:

- температура окружающего воздуха (-25 ... +50) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 % без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики АВР приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные технические характеристики АВР

№	Наименование параметра	Значение
1	Номинальное напряжение питания АВР	220 В 50 Гц
2	Допустимые отклонения напряжения питания от номинального значения, %	+10...-15
3	Выходной ток I_n при напряжении 220 В, 50 Гц, А, не более	50

№	Наименование параметра	Значение
4	Время переключения на основное питание, сек, не более	30
5	Количество каналов управления, шт.	2
6	Длина кабеля выходов, м, не более	100
7	Коммутируемый ток канала управления при напряжении 220 В, 50 Гц, мА, не более	80
8	Тип канала связи	GSM 850/900/1800/ 1900 SMS
9	Потребляемый ток при напряжении питания 220 В, 50 Гц при отключенных нагрузках, А, не более	0,1
10	Степень защиты оболочки по ГОСТ14254-96	IP54
11	Габаритные размеры, мм, не более	380x400x245
12	Масса, кг, не более	20
13	Средняя наработка на отказ, час	30000
14	Средний срок службы, лет	10
15	Режим работы	непрерывный

3 ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ФУНКЦИИ

Устройство АВР обеспечивает:

- контроль минимального и максимального напряжения на вводах;
- контроль состояния автоматических выключателей на вводах и выходе;
- контроль состояния контакторов;
- коммутацию напряжения переменного тока на нагрузку в автоматическом режиме;
- автоматический или ручной запуск дизель-генератора;
- индикацию наличия напряжения на вводах и выходе устройства;
- сохранение в энергонезависимой памяти конфигурации модуля управления АВР при отключении питания;
- дистанционную настройку параметров конфигурации модуля управления АВР;
- передачу номера версии программы, информации о текущем состоянии по интерфейсу RS-232 с использованием алгоритма контроля передачи данных CRC-16;
- передачу состояния устройства посредством SMS-сообщений по сети мобильной связи GSM на сотовый телефон владельца.

Устройство АВР позволяет в процессе настройки изменять:

- порог срабатывания при перенапряжении и («или» для реле CM-ESS.2) при пониженном напряжении;

- задержку включения («и» отключения для реле РКН1-1-15) от основного ввода при отклонении параметров сети на данном вводе за допустимые границы, $t_{\text{зад}}$ (0,1...10 с для реле РКН1-1-15, 0,1...30 с для реле СМ-ЕСС.2);
- время восстановления питания от основного ввода ($t_{\text{зад}}$);
- максимальное время включения зажигания.

Алгоритм работы устройства представлен на рисунке 2.

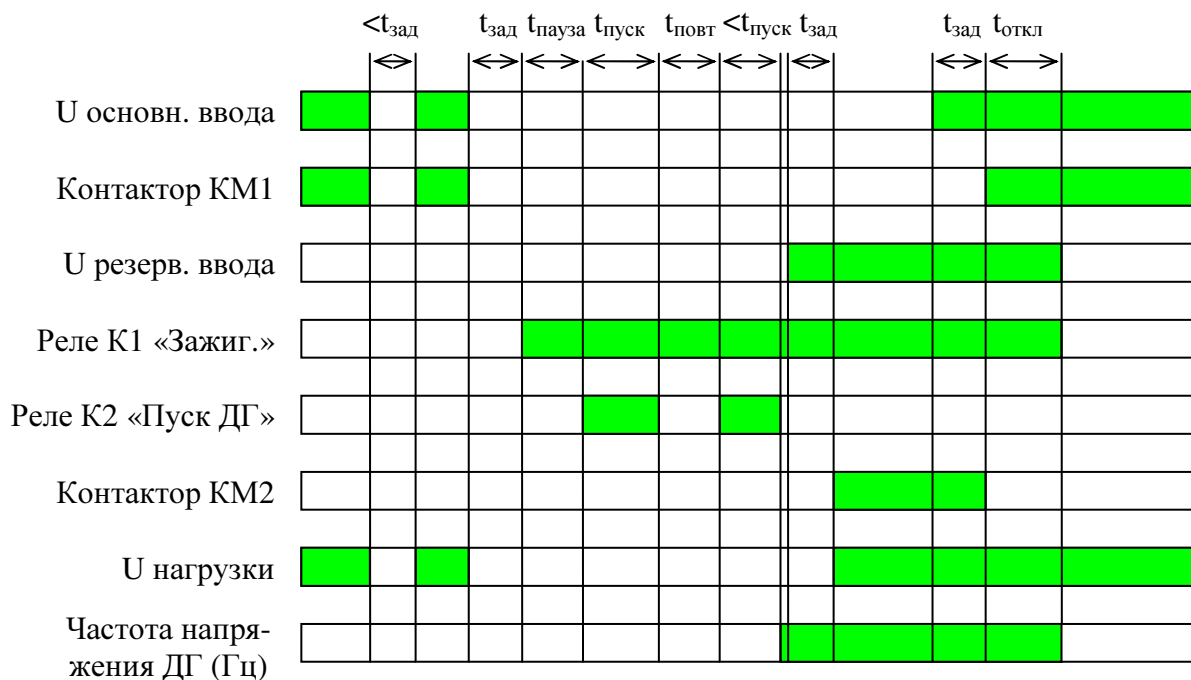


Рисунок 2 - Временная диаграмма работы АВР в автоматическом режиме.

- 1) При включённом выключателе SF1 (см. рисунок 3) реле контроля А1 анализирует параметры сети питания на основном вводе. Если эти параметры в норме, то через установленное на реле время задержки $t_{\text{зад}}$ оно включает контактор КМ1 и нагрузка через выключатель SF3 подключается к основному вводу.
- 2) При выходе параметров сети питания за установленные допуски нагрузка через $t_{\text{зад}}$ (а при пропадании питания – без задержки) отключается от основного ввода и модуль управления АВР начинает процесс запуска дизель-генератора. При нахождении переключателя S1 в положении «АВТ.» и включенном выключателе SF2 включается реле К1 («Зажигание»). Далее через время паузы $t_{\text{пауза}}$ включается реле К2 («Запуск ДГ») на время пуска $t_{\text{пуск}}$ до появления напряжения дизель-генератора заданной частоты на резервном вводе, но не более чем на 10 секунд.
- 3) При отсутствии напряжения на резервном вводе через время повтора $t_{\text{повт}}$ (30 секунд) производится повторный запуск включением реле К2. При трёх неудачных попытках запуска дизель-генератора отключается реле К1. Повторный запуск дизель-генератора в автоматическом режиме возможен только при переводе переключателя S1 в режим «ОТКЛ.» и обратно в режим «АВТ.».
- 4) При появлении напряжения на резервном вводе отключается реле К2, и при достижении параметров сети на резервном вводе, контролируемых реле А2, заданных значений через заданное на реле контроля время $t_{\text{зад}}$ включается контактор

КМ2 и нагрузка через выключатель SF3 подключается к резервному вводу. Если дизель – генератор во время работы останавливается, то даётся одна попытка его повторного запуска. Если эта попытка неудачна, то запуск прекращается, и выдаётся сигнал аварии. Повторный запуск дизель-генератора в автоматическом режиме возможен только при переводе переключателя S1 в режим «ОТКЛ.» и обратно в режим «АВТ.».

- 5) При появлении напряжения на основном вводе с допустимыми параметрами через заданное время $t_{\text{зад}}$ контактор КМ2 отключает нагрузку от резервного ввода, а КМ1 подключает нагрузку к основному вводу. Через время отключения $t_{\text{откл}}$ (60 секунд) после переключения отключается реле К1.
- 6) Если в течение $t_{\text{откл}}$ напряжение на основном вводе становится не в норме, то отключается контактор КМ1 и через время $t_{\text{зад}}$ включается контактор КМ2.
- 7) Для работы от дизель-генератора в ручном режиме надо перевести переключатель S1 в положение «РУЧ.» и нажатием кнопки S2 «Запуск ДГ» добиться запуска дизель-генератора. При появлении напряжения на резервном вводе с допустимыми параметрами через время $t_{\text{зад}}$ включается контактор КМ2.

4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Устройство АВР состоит из следующих функциональных узлов (рисунок 3):

- узла контроля напряжения и коммутации основного ввода;
- узла контроля напряжения и коммутации резервного ввода;
- источника бесперебойного питания;
- модуля управления АВР;
- узла выбора режимов и пуска дизель-генератора;
- GSM -модема.

Узел контроля напряжения и коммутации основного ввода осуществляет анализ переменного напряжения 220 В, 50 Гц на основном вводе. Напряжение через автоматический выключатель SF1 поступает на вход контактора КМ1. Величина этого напряжения контролируется реле А1. Если она в норме, то через «сухой контакт» реле включается контактор КМ1 и далее через автоматический выключатель SF3 напряжение поступает к нагрузке. При этом должна индицировать лампа НЗ «СЕТЬ».

Узел контроля напряжения и коммутации резервного ввода осуществляет анализ переменного напряжения 220 В, 50 Гц на резервном вводе. Напряжение через автоматический выключатель SF2 поступает на вход контактора КМ2. Величина этого напряжения контролируется реле А2. Если она в норме, и отсутствует напряжение на основном вводе, то через «сухой контакт» реле включается контактор КМ2 и далее через автоматический выключатель SF3 напряжение поступает к нагрузке.

Источник бесперебойного питания (А3) предназначен для питания модуля управления АВР (А4) и GSM-модема (А5) при отсутствии напряжения на основном вводе и во время запуска дизель-генератора. Источник запитывается через автоматический выключатель SF4.

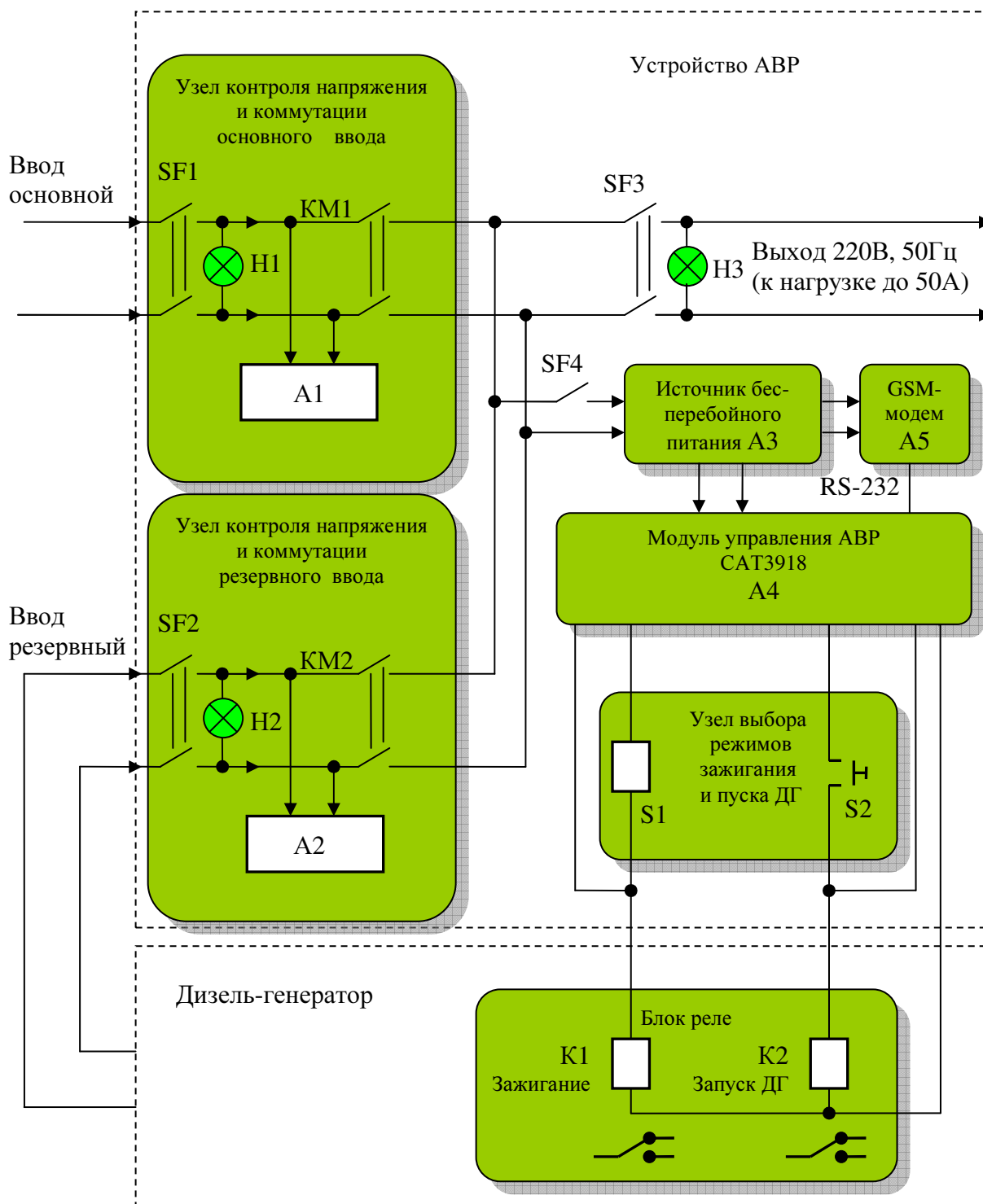


Рисунок 3 - Структурная схема устройства АВР.

Модуль управления АВР САТ3918 (А4) предназначен для запуска дизель-генератора в автоматическом режиме в случаях пропадания напряжения на основном вводе, а также для передачи информационных сообщений на GSM-модем. Модуль контролирует состояние всех автоматических выключателей и подаёт напряжение питания на реле К1 («**Зажигание**») и К2 («**Запуск ДГ**») согласно алгоритму запуска дизель-генератора. (см. рисунок 2).

Узел выбора режимов зажигания и пуска дизель-генератора предназначен для выбора вручную режима зажигания (переключатель S1) и запуска дизель-генератора (кнопка S2). Переключатель S1 имеет три положения:

- АВТ. – режим автоматического включения зажигания;

- ОТКЛ. – режим, при котором зажигание отключено;
- РУЧ. – режим для включения зажигания в ручном режиме.

Запуск стартера генератора осуществляется нажатием кнопки с самовозвратом S2, при этом переключатель S1 должен подсвечиваться.

Блок реле предназначен для коммутации цепей зажигания и стартера дизель-генератора с помощью реле K1 и K2. Блок устанавливается непосредственно в корпусе генератора или рядом.

Модем GSM предназначен для передачи сообщений об аварии устройства посредством SMS-сообщений по сети мобильной связи GSM на сотовый телефон владельца. Предварительно в модуль управления ABP CAT3918 (A4) следует записать номер сотового телефона, на который будут поступать SMS-сообщения. Для работы модема следует приобрести SIM-карту тип 3 В сотового оператора, оказывающего услугу передачи SMS-сообщений в данном регионе.

5 ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

ABP состоит из металлического корпуса, внутри которого на монтажной панели расположены DIN – рейки с установленным на них электрическим оборудованием и модулем управления. На боковой стенке корпуса расположен GSM-модем. Антенну GSM-модема следует расположить вне корпуса, например, установить ее на верхнюю стенку. На нижнюю стенку корпуса следует положить источник бесперебойного питания, который поставляется в отдельной упаковке. На переднюю панель двери шкафа выведены элементы индикации и коммутации. Внешние кабели подключаются к шкафу и блоку реле через герметичные сальники (вводы). Габаритные размеры шкафа 380х380х210 мм. Блок реле выполнен в отдельном корпусе размером 135х135х60 мм. Шкаф закрывается на ключ.

6 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

Маркировка устройства ABP расположена на боковой стороне корпуса и содержит:

- товарный знак изготовителя;
- условное обозначение изделия;
- надписи «Упит.ном.=~220В», «Iпотр.max=0.1А»;
- степень защиты оболочки;
- серийный номер изделия;
- год изготовления.

Транспортная маркировка содержит основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки «Хрупкое, осторожно», «Беречь от влаги», «Ограничение температуры», «Штабелирование ограничено». Маркировка транспортной тары производится по ГОСТ 14192.

7 УПАКОВКА

Эксплуатационная документация герметично упакована в полиэтиленовый пакет в соответствии с ГОСТ 23170.

Для транспортирования устройство и документация упакованы в ящик из гофрированного картона по ГОСТ 9142. Ящики содержат средства амортизации и крепления изделий в таре.

8 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Состав комплекта поставки устройства АВР приведён в таблице 2.

Таблица 2 - Состав комплекта поставки устройства АВР

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
ЕСАН.656519.001	Устройство АВР ДГ	1	См. примечание
ЕСАН.656111.001	Блок реле	1	
ЕСАН.656519.001РЭ	Руководство по эксплуатации	1	По требованию заказчика
ЕСАН.656519.001ФО	Формуляр	1	
	Программа САТ3918	1	CD диск
Примечание – В комплект поставки входят: источник бесперебойного питания, GSM-модем. Эти компоненты поставляются с штатными принадлежностями, эксплуатационной документацией, программным обеспечением и в упаковке изготовителя.			

9 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

При монтаже и эксплуатации устройства АВР необходимо руководствоваться следующими документами:

- «Правила устройства электроустановок» ПУЭ;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» в части, касающейся электроустановок до 1000 В ГОСТ 22261.

Устройство АВР относится к 1 классу по ГОСТ 12.2.007.0-75 защиты человека от поражения электрическим током.

Степень защиты оболочки АВР соответствует IP54 по ГОСТ 14254-96.

ВНИМАНИЕ!

Устройство АВР содержит электрические цепи с опасным для жизни переменным напряжением 220 В частотой 50 Гц. При эксплуатации АВР все операции по замене элементов, а также подсоединение или отключение внешних цепей необходимо проводить только при отключенном напряжении питания и внешних устройств.

10 МОНТАЖ

10.1 Порядок монтажа

Перед монтажом необходимо изучить настоящее руководство по эксплуатации. Монтаж устройства необходимо вести в обесточенном состоянии.

10.2 Подготовка к монтажу

10.2.1 Места установки устройства АВР, в общем случае, должны отвечать следующим требованиям:

- соответствие условиям эксплуатации;
- удобство монтажа и обслуживания, размещение, как правило, на высоте 1,5 м от уровня пола;
- исключение механических повреждений;

- исключение вмешательства в работу посторонних лиц;
- недопустимо наличие в воздухе паров кислот, щелочей, сернистых и других агрессивных газов, превышающих предельно-допустимые концентрации;
- рекомендуются такие места установки, чтобы длина кабелей между устройством АВР и внешним электрооборудованием была минимальная.

10.2.2 При монтаже устройства АВР запрещается:

- оставлять АВР с открытой дверцей;
- сверление дополнительных проходных отверстий в корпусе модуля.

10.3 Установка и подсоединение

10.3.1 Монтаж АВР заключается в установке шкафа и блока реле на заранее подготовленную поверхность согласно габаритным и присоединительным размерам.

10.3.2 Подготовить и проложить кабели для соединения АВР с линией питания и генератором.

10.3.3 Прокладку кабеля на участках, где возможно механическое повреждение кабеля, вести открыто в гибком пластмассовом рукаве. Запрещается совместная прокладка проводов силовых и интерфейса RS-232 в одном гибком рукаве. При прокладке линий связи параллельно силовым линиям расстояние между ними должно быть не менее 0,5 м, а их пересечения должны быть под углами 90° и 45° и изолированы трубками ПВХ. Трассы проводов по стенам помещения должны быть наикратчайшие, на расстоянии не менее 0,1 м от потолка и на высоте не менее 2,2 м от пола.

10.3.4 Подключить кабель от источника основного питания к автоматическому выключателю SF1. РЕ провод соединить с колодкой X101 с маркировкой РЕ.

10.3.5 Подключить силовой кабель от дизель-генератора к автоматическому выключателю SF2. РЕ провод соединить с колодкой X101 с маркировкой РЕ.

10.3.6 Подключить кабель от блока реле к клеммам X1, X2 и X3 данного устройства. К клемме X1 должен подходить общий провод, к клемме X2 – провод от реле K1 (**«За-жигание»**), к клемме X3 – провод от реле K2 (**«ПУСК ДГ»**).

10.3.7 Подключить клеммы типа «сухой контакт» реле K1 и K2 к оборудованию дизель-генератора согласно рекомендуемой схеме подключения к генератору.

10.3.8 Подключить адаптер питания GSM-модема к модему и к выходной розетке источника бесперебойного питания. Подключить антенну к GSM-модему. Подключить кабель интерфейса RS-232 к разъему модема и к разъему X1 модуля управления АВР.

10.3.9 Подключить вилку источника бесперебойного питания к розетке XR1 шкафа. Вилку XR2 подключить к выходной розетке источника бесперебойного питания.

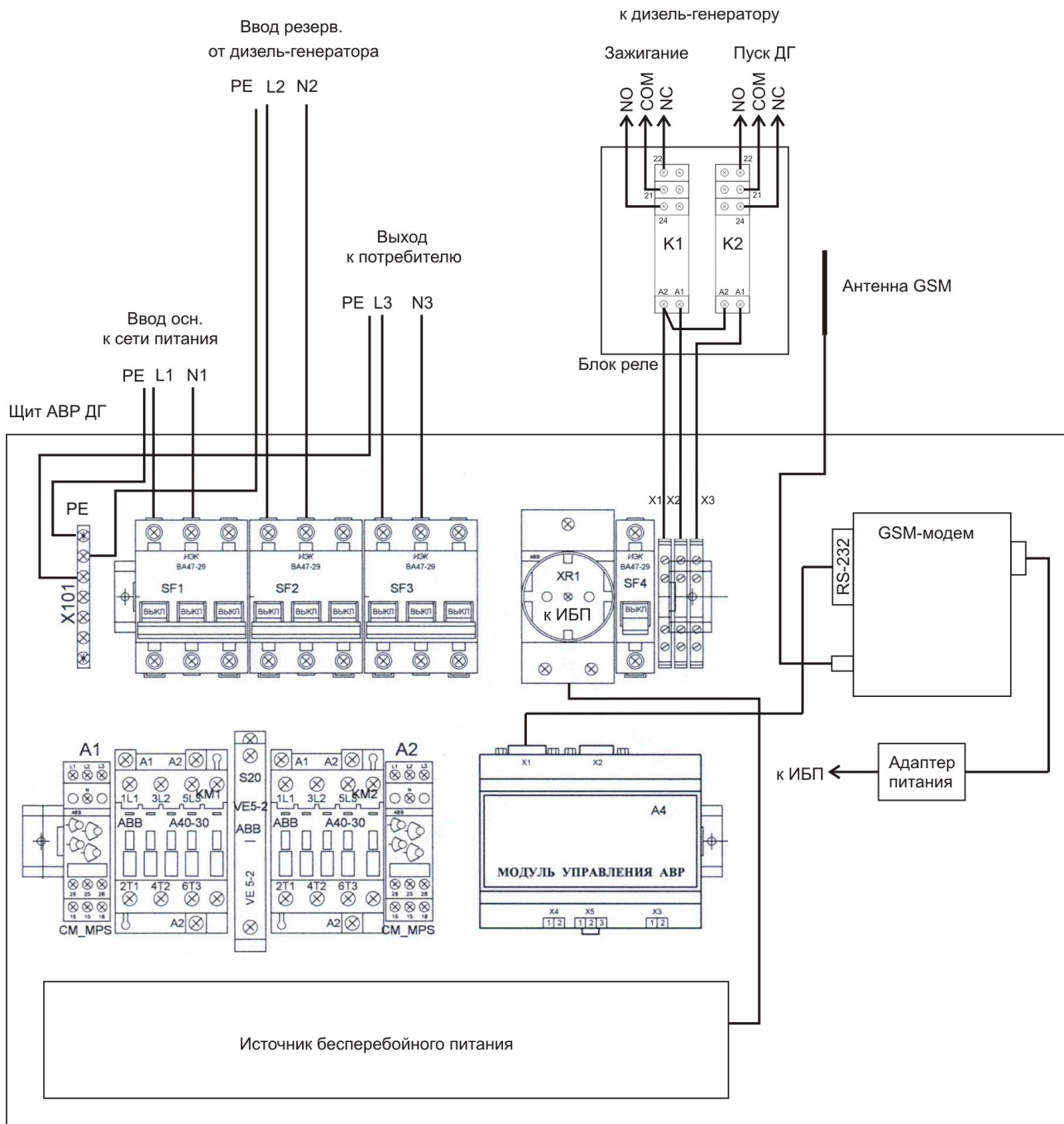


Рисунок 4 – Схема подключения АВР ДГ

11 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

11.1 Подготовка модуля управления АВР (САТ3918) к работе (при работе с GSM- каналом).

Соединить разъём X1 модуля и СОМ-порт компьютера интерфейсным кабелем RS-232. Подать на основной ввод АВР ДГ питание. Запустить программу **САТ3918**.

1. Выбрать вкладку **Выходы/Адрес.**
2. В окне **SMS модем Siemens ES75** программы занести телефон абонента.
3. Записать эти данные в модуль, выбрав на вкладке **Команды** строку **Записать команды управления.** Выйти из программы и снять напряжение с устройств.

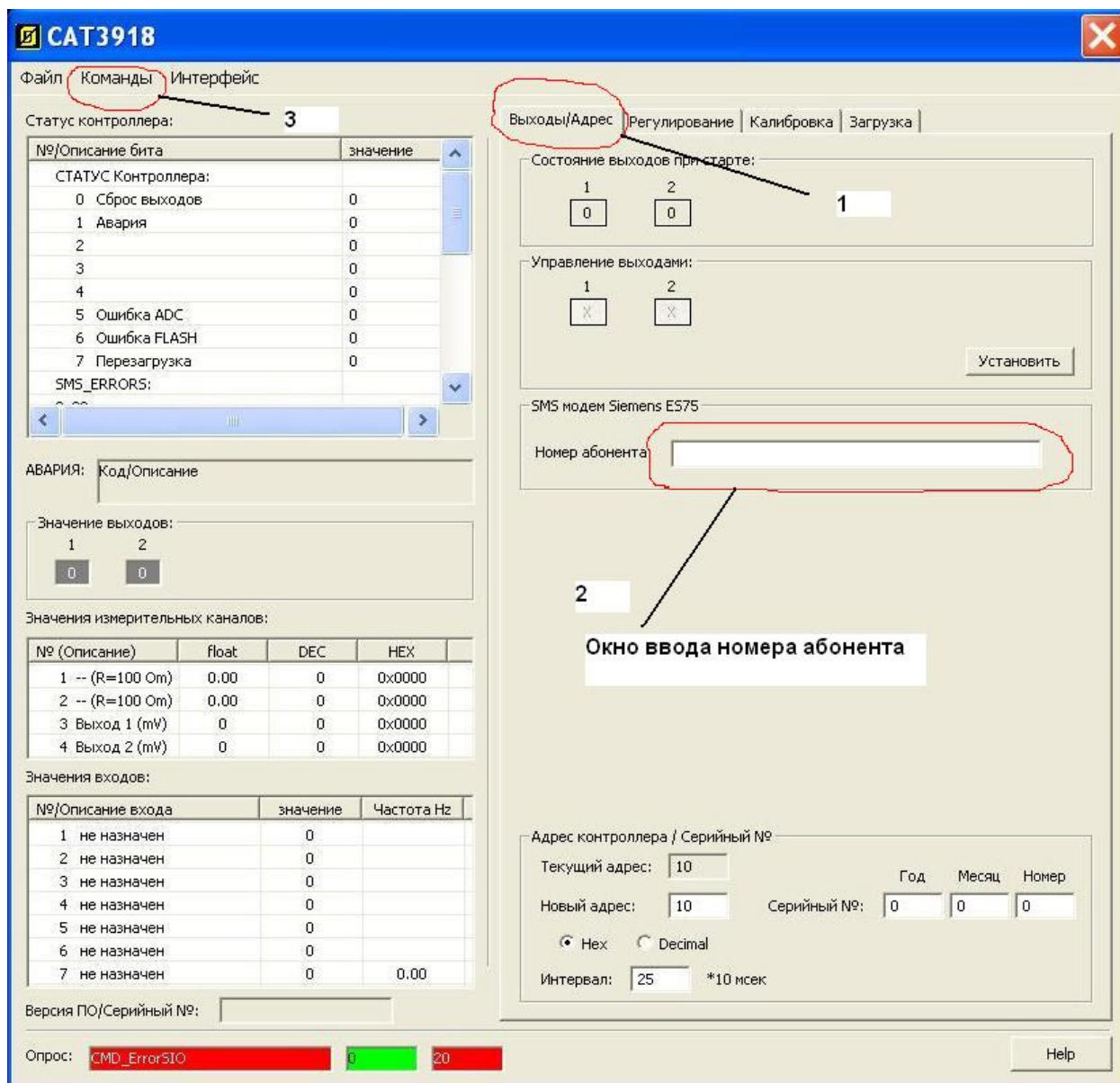


Рисунок 4 - Окно программы.

Подготовить GSM-модем к работе согласно его эксплуатационным документам. Соединить разъём X1 модуля и GSM-модем интерфейсным кабелем. Подключить модем к источнику бесперебойного питания.

11.2 Проверка работы от основного ввода

При наличии напряжения на основном вводе включить автоматический выключатель SF1 «**ВВОД ОСНОВНОЙ**». Должен загореться индикатор Н1 «**ВВОД ОСНОВНОЙ**». Если напряжение в норме, то на реле контроля А1 должны светиться:

- зелёный индикатор и через устанавливаемое на реле РКН1-1-15 время задержки срабатывания жёлтый индикатор;
- красный и зелёный мигающие индикаторы и через устанавливаемое на реле СМ-ЕСС.2 время задержки срабатывания жёлтый индикатор, при этом зелёный индикатор должен светиться постоянно.

и через время задержки срабатывания реле включиться контактор КМ1. Для подключения нагрузки включить автоматический выключатель SF3. При этом должен светиться индикатор НЗ «СЕТЬ».

11.3 Проверка работы от резервного ввода

11.3.1 Включить автоматический выключатель SF4 для подачи напряжения на розетку XR1. Включить источник бесперебойного питания.

11.3.2 Включить автоматический выключатель SF2 «ВВОД РЕЗЕРВНЫЙ». Перевести переключатель на передней панели S1 «Зажигание» в положение «РУЧ.». Кратковременно нажать на кнопку S2 «ПУСК ДГ». При успешном запуске генератора на передней панели АВР должен светиться индикатор Н2 «ВВОД РЕЗЕРВНЫЙ». Если напряжение на этом вводе в норме, то на реле контроля А2 должен светиться зелёный светодиод. При выключении автоматического выключателя SF1 «ВВОД ОСНОВНОЙ» должен отключиться контактор КМ1 и включиться контактор КМ2.

11.3.3 Перевести переключатель в положение «ОТКЛ.». Работа дизель-генератора должна быть остановлена.

11.3.4 Перевести переключатель в положение «АВТ.». Должен запуститься дизель-генератор в автоматическом режиме. При возникновении аварии в работе устройства в автоматическом режиме на модуле управления АВР индикатор «АВАРИЯ АВР» будет сигнализировать о характере неисправности. Коды возможных аварий приведены в таблице 3. При подключенном GSM-модеме на прописанный в модуле телефон должно прийти сообщение об аварии.

Таблица 3 - Список аварий устройства АВР

Авария	Количество миганий индикатора «АВАРИЯ АВР» с паузой
Отключен автомат основного ввода SF1	1
Отключен автомат резервного ввода SF2	2
Отключен автомат вывода SF3	3
Неисправность основного ввода	4
Авария генератора	5

12 ПОРЯДОК РАБОТЫ

Для работы устройства АВР включить автоматические выключатели SF1-SF4, источник бесперебойного питания и перевести переключатель S1 «Зажигание» в положение «АВТ.».

13 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Для обеспечения надежной работы устройства АВР и поддержания его в постоянной исправности в течение всего периода использования по назначению АВР подвергают техническому обслуживанию. Техническое обслуживание состоит из периодических проверок.

По результатам эксплуатации АВР в сложных условиях, например, при наличии пыли, большой вероятности протеканий воды, риске механического повреждения и т.п., допускается уменьшение периода проверок.

Перечень работ по техническому обслуживанию АВР приведен в таблице 3.

Таблица 3 - Перечень работ по техническому обслуживанию АВР

Наименование и периодичность работы	Перечень работ
Внешний осмотр один раз в год	При внешнем осмотре: – визуально проверить отсутствие механических повреждений корпуса, проводов и разъемов; – проверить прочность крепления АВР в месте его установки; – проверить качество крепления проводов к разъёмам; – протереть корпус блока влажной ветошью в случае чрезмерного накопления пыли и грязи, предварительно выключив питание.
Проверка работоспособности один раз в год	Проверка работы от основного ввода. Проверка работы от резервного ввода.

14 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Устройство АВР в упакованном виде следует транспортировать в крытых транспортных средствах (железнодорожных вагонах, закрытых автомашинах) в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта.

Механические воздействия и климатические условия при транспортировании АВР не должны превышать допустимые значения:

- категория Л по ГОСТ 23170-78;
- температура окружающего воздуха (-40... +55) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 80 % при 25 °С.

При транспортировании АВР необходимо соблюдать меры предосторожности с учётом предупредительных надписей на транспортных ящиках. Расстановка и крепление ящиков в транспортных средствах должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность смещения ящиков и соударения.

15 ХРАНЕНИЕ

Устройство АВР следует хранить в упакованном виде (допускается хранение в транспортной таре) в отапливаемых помещениях группы 1 (Л) по ГОСТ 15150-68 при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.