



**Электронно-механические
устройства автоматического
ввода резерва серии
ATS-2000**

Руководство по эксплуатации



Оглавление

1	Основные сведения об изделии	2
2	Технические характеристики	6
3	Описание устройства, подключение, органы управления	8
4	Работа с меню прибора	17
5	Прочие особенности работы с прибором	20
6	Монтаж	23
7	Техническое обслуживание и ремонт	24
8	Меры безопасности	24
9	Комплект поставки	24
10	Контактная информация	25
11	Заметки по эксплуатации и хранению	26
	Приложение А. Характеристика автоматического выключателя	27

1 Основные сведения об изделии

Электронно-механические устройства автоматического ввода резерва серии **ATS 2000** - микропроцессорное устройство, предназначенное для резервирования питания ответственного оборудования с одним входом (блоком) питания. Прибор имеет два входа подключаемых к двум независимым источникам переменного тока с номинальным напряжением **220В ±10%** или **230В ±10%** и один выход для питания нагрузки, выведенный на кабель, клеммы или разнесенный на несколько розеток.

В зарубежной классификации прибор относится к типу: автоматические стоечные переключатели (**ATS - Automatic Transfer Switch**). Коммутация цепей питания нагрузки производится с помощью контактов реле. Коммутируются и фазный, и нулевой (фазный второй) проводники с применением схемы двойного разрыва.

Далее по тексту будет использоваться сокращение АВР.

Серия **ATS-2000** – приборы с модулем мониторинга на платформе **Elemy 2.0**, с поддержкой протоколов **SNMP v.1, v.2, v.3** и **HTTPS**. Поддерживают соединение по сети **Ethernet** на скорости **1Gb/s (1 порт)**. Обеспечивают базовые возможности мониторинга (без возможности контроля внешних датчиков).

Рекомендуется для применения в системах электроснабжения телекоммуникационного оборудования, комплексов хранения, обработки и передачи данных, устройств автоматики и управления промышленным оборудованием и технологическими процессами.

Характеристики прибора позволяют его использовать в качестве:

- АВРа в сетях питания низкого качества, в которых возможны большие перепады и пропадание питающих напряжений, искажения и гармоники, повреждения сетей и переходные процессы.
- автоматического байпаса источников питания, в том числе гарантированного (стоечного переключателя нагрузки), резервирования источников бесперебойного питания (далее ИБП)
- в комбинированной версии включения, когда один ввод будет питаться от ИБП, а второй резервировать питание нагрузки от сети низшего качества.

Рекомендуется применять ИБП типа **On-Line**. Переключения на батарею других типов ИБП сопровождаются перерывом питания нагрузки, при этом **ATS** воспринимает этот перерыв как пропадание ввода и переключится на резервный ввод. Так же вероятны переключения при работе на входе АВРа релейных стабилизаторов, в том числе в составе линейно-интерактивных ИБП.

Возможны ложные переключения при работе с ИБП с несинусоидальным выходным напряжением (аппроксимированная синусоида и т.п.).

В приборе не применяются коммутирующие электронные ключи. АВР не оказывает влияния на форму питающих напряжений и не имеет токов утечки, потерь мощности на коммутационном элементе.

Технические характеристики устройства приведены в *Таблице 1*.

АВР позволяет пользователю:

- определить уставки в диапазоне которых, напряжения на входах соответствует норме, приемлемой для питания нагрузки;
- задать время задержки¹, по истечении которой вход переходит в состояние готовности²;
- выбрать приоритетный³ вход или режим «без приоритета»⁴.
- выбрать наиболее подходящий режим коммутации вводов: быстрый, с минимальной задержкой при переключении и наименьшим временем разрыва питания нагрузки, или плавный, с подачей питания в нагрузку в момент перехода синусоиды питающего напряжения через ноль.
- визуально контролировать сигналы состояния и режимы работы вводов и работы прибора при помощи индикаторов на передней панели и дисплея.
- контролировать параметры питающей сети, режим работы и настройки прибора удаленно по сети **Ethernet** посредством **Web**-интерфейса или **SCADA**-системы.

АВР обеспечивает:

- контроль наличия и измерение напряжения на входах;
- измерение частоты переменного тока на входах;
- измерение тока (СКЗ) в нагрузке и контроль превышения его допустимых значений (общий для прибора);
- переключение цепей питания нагрузки с основного входа⁵ на готовый к работе резервный⁶ вход в случае полного пропадания, выхода за уставки (устанавливаются пользователем) или резкого скачка напряжения на основном входе;
- переключение питания нагрузки на приоритетный вход после подачи на него питающего напряжения и перехода входа в состояние готовности;
- переключение питания нагрузки на вход после его выбора в качестве приоритетного;
- отключение питания нагрузки при отсутствии на обоих входах напряжения, соответствующего допустимым значениям или при его полном отсутствии;

¹ **Время задержки** – таймаут между появлением напряжения на входе и режимом, когда вход может включиться для питания нагрузки (состояние готовности). Предусмотрено для того, чтобы в сети прошли все переходные процессы и напряжение стало стабильным и больше не прерывалось.

² **Состояние готовности** – состояние входа, когда вход может быть использован для питания нагрузки.

³ **Приоритетный вход** — вход, от которого всегда будет питаться нагрузка, при наличии на нем напряжения в пределах нормы.

⁴ **Режим «без приоритета»** — режим, когда нагрузка будет питаться от входа, который включился первым или при последнем переключении между вводами.

⁵ **Основной вход** – приоритетный вход, если выбран режим с приоритетом входа.

⁶ **Резервный вход** – неприоритетный вход, если выбран режим с приоритетом входа.

- локальную световую индикацию режимов работы устройства, наличия напряжения на входах и величины нагрузки;
- локальную настройку уставок напряжения (номинальное напряжение сети, допустимое отклонение от нормы в обе стороны) и времени задержки¹ кнопками на панели;
- возможность локального изменения приоритета ввода, кнопками на панели;
- возможность получить информацию о приборе, его режимах работы и измеренных параметрах напряжения, частоты и тока, других расчетных параметров: мощности **P**, **Q**, **S**, **PF**, на встроенном дисплее;
- возможность настройки уставок напряжения (номинальное напряжение сети, допустимое отклонение от нормы в обе стороны) и времени задержки, выбора приоритета и режима переключения через встроенный **Web**-интерфейс;
- возможность получить информацию о приборе, его режимах работы и измеренных параметрах напряжения, частоты и тока, других расчетных параметров: мощности **P**, **Q**, **S**, **PF**, через встроенный **Web**-интерфейс;
- возможность администратором через **Web**-интерфейс запретить настройку параметров прибора локально с кнопочной панели;
- сигнализацию состояния прибора и передачу измеренных параметров по сети **Ethernet** в протоколах **SNMP** и **Modbus-TCP**.
- хранение и отправку системного лога событий.
- защиту выходных цепей от короткого замыкания в нагрузке.

Входы АВР подключаются к двум независимым источникам переменного тока с номинальным напряжением **220–230VAC**. Значение номинального напряжения для работы уставок задается пользователем (по умолчанию **220В**). Анализ напряжений на каждом входе и управление работой АВР осуществляется электронной схемой на базе микроконтроллера.

Питание внутренних систем АВР производится от входов. При наличии напряжения на любом из вводов устройство полностью сохраняет свою работоспособность. Устройство исправно работает при изменении напряжения в сети в широком диапазоне, без повреждения переносит повышения напряжения в сети питания до **400В (СКЗ)**. АВР не имеет встроенных или возможности подключения внешних источников резервного питания.

Коммутация вводов производится при помощи механических контактов силовых реле. Выходные цепи одновременно могут быть подключены только к одному из входов. Сигналы на управление силовыми реле формируются микропроцессорным блоком. Коммутация вводов осуществляется двойным разрывом, что позволяет переключать вводы быстро, гарантированно исключает возможность одновременного включения на выход двух вводов. Переключение

производится по двум полюсам каждого ввода, фазный (**L**) или нулевой (**N**) проводники первого и второго входов не объединяются в схеме устройства.

Для нормальной работы прибора соблюдение фазировки на входах не требуется. Фазировку нужно соблюдать только если это важно для подключенной нагрузки.

Выходная цепь АВР, выводится одним выводом на розетки «Выход». Оба проводника выходных цепей (**L** и **N**) защищены автоматическим выключателем. Суммарный ток нагрузки на все розетки не должен превышать максимально возможного для прибора (**16А** или **32А**) и приводить к его перегрузке. В случае использования реактивной нагрузки (кондиционеры, вентиляторы, насосы и т.п.), максимальный ток нагрузки должен быть снижен в соответствии с характером нагрузки.

Необходимо учесть и суммарный пусковой ток нагрузки при выборе вводных автоматических выключателей и с учетом характеристики встроенного защитного автомата. При включении ввода не должно происходить срабатывание автоматов от пускового тока нагрузок.

Наименование устройства содержит в себе сокращенное название устройства Автоматический ввод резерва (или автоматический стоечный переключатель) в транскрипции – **ATS (Automatic Transfer Switch)** и порядковый номер устройства **20XX**.

Прибор изготавливается в модификациях:

1. **ATS-2001** на номинальный ток **16А** с выходными розетками без фиксации.
2. **ATS-2002** на номинальный ток **16А** с выходными розетками типа **IEC-Lock**.
3. **ATS-2004** на номинальный ток **32А** с выходными розетками без фиксации.
4. **ATS-2006** на номинальный ток **32А** с клеммами **Push-Pull**.
5. **ATS-200X(P)** специальные исполнения и исполнения под проект.

Модификация **2004** на ток **32А** оснащается входными кабелями с разъемами **IEC309** в соответствии с допустимыми нагрузками (кабели не съемные).

В модификации **2006** подключение входных и выходного кабелей (или проводов) к прибору производится через клеммные блоки.

Модификация **2006** имеет сигнальные выходы типа «сухой контакт» для передачи основных состояний в системы мониторинга.

Мы постоянно работаем над расширением функционала наших устройств, совершенствуем работу существующих возможностей, поэтому в новых релизах приборов могут содержаться дополнения или изменения функционала, не отраженные в данном Руководстве или в Паспорте прибора.

Во многих случаях, пользователь может самостоятельно обновить свое устройство, получив дополнительный функционал или исправления в работе прибора.

2 Технические характеристики

Таблица 1 - Технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Электрические характеристики общие для модели:	
Напряжение питания номинальное, VAC	190...260
Напряжение питания допустимое, VAC*	120...420
Частота напряжения питания, Hz**	35...75
Потребляемая мощность максимальная, W	6
Диапазон регулирования уставок напряжения на входах, VAC	160...280
Гистерезис уставок по напряжению, VAC	5
Измеряемые параметры доступные для контроля пользователем	U(VAC), I(A), F(Hz)
Диапазон измеряемого напряжения, VAC (RMS)	20...420
Диапазон измеряемого тока, IAC (RMS) для исп. 16/32A	0.1...20 / 0.1...36
Диапазон измеряемой частоты, Hz	35...75
Точность измерения напряжения, не хуже, %	1
Точность измерения тока, не хуже, %	1
Точность измерения частоты, не хуже, %	0,1
Расчетные параметры доступные для контроля пользователем***	P(W), Q(VAR), S(VA), PF
Номинальные токи нагрузок:	
Ток нагрузки для выхода стандарта IEE 60320 C13 не более, А	10
Ток нагрузки для выхода стандарта IEE 60320 C19 не более, А	16
Суммарный ток нагрузки по всем выходам (для категории АС-1), в моделях на 16/32A не более, А	16/32
Суммарный ток нагрузки по выходам, для категории АС-3 , в моделях 16/32 не более, А	3,2/6,5
Характеристика отключения встроенных автоматических выключателей при КЗ	См. Приложение А
Временные характеристики:	
Диапазон регулирования времени задержки до готовности входа, с****	0...10
Время до восстановления/сброса готовности входа при выходе напряжения на нем за минимальную уставку U_{мин} , но не ниже 70% от U_{ном} , мс	20/100
Время до восстановления/сброса готовности входа выходе напряжения на нем за максимальную уставку U_{макс} , но не выше 130% от U_{ном} , мс	20/100
Время переключения между входами в плавном режиме, мс	10...20
Время переключения между входами в быстром режиме при исчезновении питания, не более, мс	10
Время переключения между входами при изменении приоритета, не более, мс *****	10
Типы и количество выходных разъемов:	
Для модели ATS-2001 (без фиксаторов)	C19(1), C13(9)
Для модели ATS-2002 (с защелками IEC-Lock)	C19(1), C13(6)
Для модели ATS-2004 (без фиксаторов)	C19(2), C13(9)
Для модели ATS-2006 (клеммы)	1 блок 6мм кв.
Типы подключаемых кабелей, исполнение на 16А:	
Для разъема «Выход» стандарта IEE 60320 C13	Кабель с вилкой IEE 60320 C14 сечением не менее 0,75 мм²
Для разъема «Выход» стандарта IEE 60320 C19	Кабель с вилкой IEE 60320 C20 сечением не менее 1,5 мм²

Для разъема «Вход» стандарта IEE 60320 C20	Кабель с вилкой IEE 60320 C19 сечением не менее 1,5 мм²
Типы подключаемых кабелей, исполнение на 32А:	
Для разъема «Выход» стандарта IEE 60320 C13	Кабель с вилкой IEE 60320 C14 сечением не менее 0,75 мм²
Для разъема «Выход» стандарта IEE 60320 C19	Кабель с вилкой IEE 60320 C20 сечением не менее 1,5 мм²
Для подключения разъема «Вход» стандарта IEC 60309 P+N+E	Розетка (Socket) IEC 60309 P+N+E и кабель сечением не менее 4 мм²
Для разъема «Вход» и «Выход» клеммные блоки	Провод одножильный или многожильный с наконечником сечением от 4 мм² до 6 мм²
Длина штатных кабелей на входах питания (для 2004), м	2,4
Тип и сечение штатных вводных кабелей	ПУГВнг(А)-LS 3x4 мм²
Сечение подключаемых проводников к точке видимого заземления на корпусе прибора:	
Проводник заземления многожильный с кольцевым наконечником под винт M4 , мм ²	2,5...6
Возможности подключения к сети Ethernet:	
Стандарт порта (тип)	IEEE 802.3ab (10/100/1000BASE-T)
Скорость передачи, максимальная, Mbps	1000
Максимальная длина сегмента, метры	100
Тип кабеля связи	FTP/UTP cat. 5, 6
Протокол передачи данных	SNMP v.1, v.2, v.3; Modbus TCP; Web (HTTPS)
Поддержка протоколов интернета	IPv4
Поддержка протокола сетевого времени	NTP
Характеристики порта USB:	
Тип порта / Режим работы порта USB	USB-A / USB Host
Поддержка устройств USB	Флеш накопитель USB 1.1, 2.0
Файловая система / единица распределения	exFAT/FAT32 до 4096Б
Максимальный размер памяти	32ГБ
Логирование:	
Запись и хранение Syslog за период, не менее, сут.	30
Соответствие протокола Syslog документам	BSD (RFC 3164), IETF v1 (RFC 5424)
Локальный интерфейс:	
Информационный дисплей, тип, диагональ	Жидкокристаллический цветной, диагональ 2,2 дюйма .
Характеристики дискретной сигнализации:	
Количество сигналов состояния	9
Тип сигналов состояния (электронное реле)	«сухой контакт»
Напряжение постоянного тока на выходах сигнализации состояния, максимальное, VDC (VAC амплитудное значение)	350
Допустимый ток на выходах сигнализации состояния, максимальный, A	0,1
Сечение проводников, подключаемых к цепям сигнализации, мм ²	0,2...1,5
Общие эксплуатационные характеристики:	
Механическая долговечность контактов при нагрузке категории АС-1 , не менее, циклов	10 000
Диапазон температур при эксплуатации, °C	5...60
Относительная влажность воздуха, при температуре +25°C , не более, %	80

Диапазон температур хранения, без конденсации влаги, °C	-20...45
Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69	УХЛ4
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015	IP20
Тип корпуса	стальной, 1U 19"
Масса для модификации 2001,2002,2006 / 2004 , кг, не более	4,3 / 5,6
Габаритные размеры ВхШхГ, мм	44x486x260 (без кабелей)
Средний срок службы, лет	10
Цвет	RAL 9005 (черный)

* - Напряжение при котором прибор сохраняет свою работоспособность в течение продолжительного времени без ухудшения характеристик и сокращения срока службы.

** - При возможности отклонения частоты в питающей сети более чем на **5Гц** не рекомендуется использовать плавный режим переключения вводов.

*** - Направление передачи мощности (активной и реактивной) на малых значениях тока может определяться не точно.

**** - Если напряжение питания присутствует только на одном вводе подключение нагрузки производится без выдержки времени.

***** - При плановой смене приоритетного ввода и наличии нормального напряжения на обоих вводах, включение выбранного ввода производится в момент перехода напряжения через ноль.

3 Описание устройства, подключение, органы управления

Прибор предназначен для питания нагрузки напряжением, соответствующим норме, от двух независимых источников питания, путем подключения нагрузки к одному из двух входов, подключенных к этим источникам. Микропроцессорный блок устройства контролирует наличие напряжений на входах и их действующие значения, анализирует готовность входов⁷ и заданный режим работы⁸, выдает сигналы управления силовыми реле входов. При анализе входных напряжений игнорируются появление в сети кратковременных импульсных и высокочастотных помех, гармоник, не влияющих на работу питаемого оборудования и не приводящих к его выходу из строя. Вход, к которому в текущий момент времени с помощью силовых реле подключены выходные цепи АВР, т. е. вход, с которого в данный момент питается нагрузка, считается **активным**.

Уставки по напряжению задаются пользователем с помощью слайдеров на странице управления в **Web**-интерфейсе и с кнопочной клавиатуры, расположенной на лицевой панели (Рис.1). Пользователь может установить номинальное напряжение в сети в диапазоне от **190** до **250** Вольт и допустимое отклонение от номинального напряжения в диапазоне **±10-30** Вольт. Данные уставки применяются для управления обоими вводами АВР одновременно.

⁷ **Готовность входа** – наличие на входе напряжения в пределах нормы в течение времени, превышающего время задержки.

⁸ **Режимы работы:** с приоритетом входа (1 или 2), без приоритета входа.

Готовность входа к использованию определяется наличием на входе напряжения соответствующего уставкам в течение времени, превышающего время задержки (устанавливается пользователем с помощью слайдера на странице управления в **Web-интерфейсе** и с кнопочной клавиатуры, расположенной на лицевой панели (**Рис.1**)). Готовность входа – обязательное условие для того, чтобы нагрузка могла быть подключена к этому входу. Задержка с момента появления на входе напряжения, соответствующего уставкам, до подтверждения готовности входа, позволяет убедиться, что напряжение в сети, к которой подключен конкретный вход, находится в установившемся режиме, отсутствуют броски или провалы напряжения. Это позволяет избежать преждевременного подключения нагрузки ко входу с неустановившимся режимом.

Установленная задержка до готовности ввода не учитывается если напряжение присутствует только на одном вводе питания. Подключение нагрузки производится сразу, как только напряжение появилось и попадает в диапазон крайних значений **160-280В**.

Данная задержка не влияет на время переключения с одного ввода на другой в момент пропадания напряжения или его отклонения за уставки.

Задержка сброса готовности входа. При понижении напряжения ниже заданной уставки $U_{\text{мин}}$, но не ниже **70%** от **220В**, вход остается в состоянии готовности **500мс**. При повышении питания выше заданной уставки $U_{\text{макс}}$, но не выше **130%** от **220В**, вход остается в состоянии готовности **200мс**. Если в течение указанного времени напряжение не пришло в норму, происходит переключение на другой ввод. При снижении напряжения на входе ниже **70%** от **220В** или повышении до **130%** от **220В** состояние готовности входа сбрасывается практически без задержки по времени.

Выбор приоритета ввода производится пользователем с помощью выбора нужного Ввода из выпадающего списка на странице управления в **Web-интерфейсе** и с кнопочной клавиатуры, расположенной на лицевой панели (**Рис.1**). При выборе одного из входов приоритетным и при условии, что он находится в состоянии готовности – питание нагрузки будет осуществляться именно от этого входа. Изменение приоритета на другой вход, находящийся в состоянии готовности вызовет переключение нагрузки на вход, выбранный приоритетным.

Выбор режима «Нет» - без приоритета, обеспечит питание нагрузки с того входа, который раньше другого придет в состояние готовности при подаче напряжений на входы АВР или того который активен в момент отключения приоритета. Питание нагрузки будет осуществляться от этого входа, до тех пор, пока на нем будет присутствовать напряжение, соответствующее норме.

Питание нагрузки осуществляется с выходных цепей АВР, которые коммутируются к одному из входов. При условии, что оба входа находятся в состоянии готовности, выбор активного входа и питание нагрузки происходит в зависимости от заданного режима приоритета, как описано выше.

Когда только один из входов находится в состоянии готовности, питание нагрузки осуществляется от него.

Выход напряжения за уставки: в случае изменения напряжения на входе, выхода его за пределы заданных уставок, АВР переключает нагрузку на резервный ввод при условии, что на резервном вводе есть нормальное напряжение.

Переключения питания не произойдет если второй ввод находится в обесточенном состоянии или напряжение на нем за пределами установленных значений.

Когда значение напряжения придет в норму, в случае если ввод был приоритетным, АВР вернет питание нагрузки на него. Если приоритет не был задан состояние схемы не изменится.

Переключения нагрузки при исчезновении напряжения на питающем вводе: в случае, если напряжения на активном входе пропало, АВР переключает нагрузку на резервный ввод при условии, что на резервном вводе есть нормальное напряжение.

Переключение на резервный ввод произойдет даже в том случае, если напряжение на нем за пределами уставок, но не менее чем **160В** и не более чем **280В**.

Когда напряжения снова появится, в случае если ввод был приоритетным или напряжение на резервном вводе за пределами уставок, АВР вернет питание нагрузки на него. Если приоритет не был задан, напряжение на обоих вводах в пределах нормы, то состояние схемы не изменится.

Переключение нагрузки между входами при изменении приоритета происходит с выдержкой времени. Выдержка времени обеспечивает гарантированное размыкание контактов силовых реле активного входа до момента включения силовых реле резервного входа. Время переключения нагрузки между входами составляет не менее **6мс**. Переключение приоритета всегда происходит в Быстром режиме.

Быстрый режим переключения: коммутация выходных цепей АВР (замыкание и размыкание контактов силовых реле любого входа) производится в момент исчезновения питания за минимально возможный период времени.

При этом не учитывается фаза питающих напряжений, обеспечивается только минимально необходимый перерыв питания, позволяющий гарантировано избежать одновременного подключения двух вводов.

Быстрое переключение обеспечивает бесперебойность работы питаемого оборудования, характеристики которого соответствуют общепринятому стандарту нечувствительности к перерывам в питании (кривая **ITIC**).

Плавный режим переключения: коммутация выходных цепей АВР (замыкание и размыкание контактов силовых реле любого входа) производится в момент исчезновения питания за минимально возможный период времени, но с учетом фазы питающих напряжений.

АВР стремится минимизировать перерыв в питании, но подает напряжение в нагрузку от резервного ввода в момент близкий к переходу синусоиды через ноль.

Плавное переключение минимизирует пусковой ток и не нагружает сеть. Перерыв в питании при этом увеличивается в сравнении с Быстрым режимом и зависит от того в какой момент пропало напряжение на рабочем вводе и насколько синфазны напряжения на вводах питания АВРа.

В режиме плавного переключения уже возможна кратковременная потеря работоспособности нагрузки из-за слишком большого времени перерыва питания.

Передняя панель прибора и органы управления. Прибор имеет индикацию режимов работы и органы управления, выведенные на лицевую панель. Внешний вид прибора с лицевой стороны приведен на *Рисунке 1*. Сигналы индикации приведены в *Таблице 2.*, назначение и функции органов управления в *Таблице 3*.

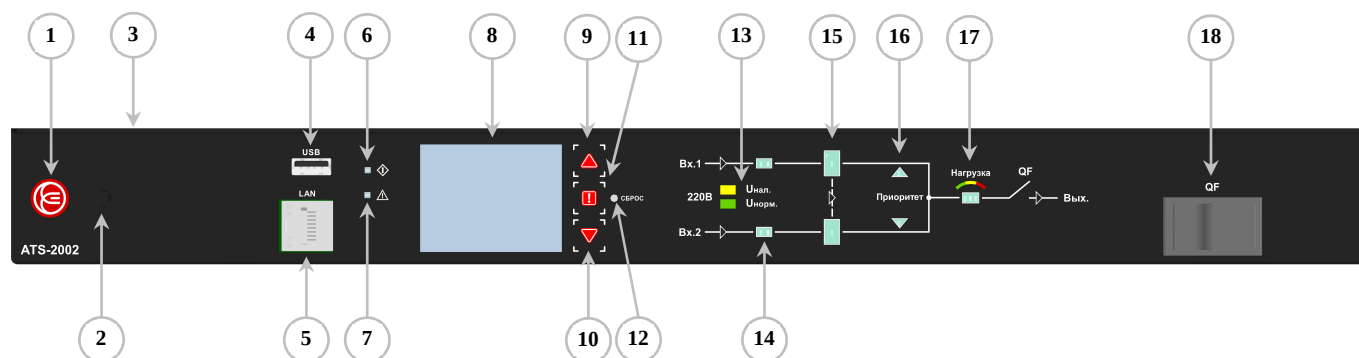


Рисунок 1 – Электронно-механический АВР серии **ATS-2000**, передняя панель:

- 1 – логотип производителя и наименование модели прибора;
- 2 – винт крепления съемного коммуникационного модуля;
- 3 – съемный коммуникационный модуль (горячая замена);
- 4 – разъем порта **USB** для подключения флэш-карты;
- 5 – разъем подключения кабеля сети **Ethernet**;
- 6 – индикатор нормальной работы коммуникационного модуля;
- 7 – индикатор нештатного режима работы прибора, наличия аварий;
- 8 – информационный цветной **LCD** дисплей; индикаторы приоритета;

- 9** – кнопка перелистывания экрана и настройки «вверх/назад»;
- 10** – кнопка перелистывания экрана и настройки «вниз/вперед»;
- 11** – кнопка подтверждения действия, входа в настройку, квитирования аварий «Ввод»;
- 12** – отверстие доступа к кнопке сброса;
- 13** – напоминающая надпись;
- 14** – индикаторы состояния входа **1, 2**;
- 15** – индикаторы активности вводов **1, 2**;
- 16** – индикаторы приоритетности ввода **1, 2**;
- 17** – индикатор степени загрузки устройства;
- 18** – защитный автоматический выключатель на выходе прибора;

На передней панели прибора предусмотрено индикаторное поле на фоне поясняющей мнемосхемы, что облегчает восприятие, обеспечивая наглядность логики работы прибора и происходящих в нем процессов. На встроенном дисплее можно увидеть все электрические параметры вводов и настройки прибора. Управление производится при помощи кнопок. Так же спереди установлен защитный автоматический выключатель. Автомат не имеет выступающей ручки управления и исключает случайные и непреднамеренные отключения.

Таблица 2 – Назначение и функции индикации. (См. совместно с Рисунком 1)

Поз.	Индикатор	Цвет	Описание
6	Работа модуля мониторинга	зеленый	светится при нормальной работе модуля
7	Аварийные события	мигающий красный	наличие нештатных событий в модуле мониторинга
14	Состояние Входов 1, 2	не светится	отсутствие напряжения на входе
		желтый	наличие на входе напряжения не соответствующего уставкам
		мигающий зеленый	наличие на входе напряжения соответствующего уставкам
		зеленый	вход в состоянии готовности
15	Активный Ввод 1 или 2	мигающий зеленый	вход не активен, но выбран в качестве приоритетного (нет нормального напряжения на входе или не прошло установленное время задержки)
		зеленый	вход активен, силовые реле данного входа включены, с него осуществляется питание нагрузки
16	Приоритетный вход	синий	Светится соответствующий индикатор, когда ввод назначен приоритетным

	1 или 2		Не свяжутся, когда приоритетный ввод не назначен
17	Степень загрузки (ток)	зеленый	Нормальная нагрузка: более 2% но менее 85%
		желтый	Нагрузка близкая к максимальной: более 85% но менее 100%
		красный	Перегрузка: более 100%

Таблица 3 – Назначение и функции органов управления. (См. совместно с Рисунком 1)

Поз.	Орган управления	Описание
9,10	Кнопки «Вверх/Вниз»	Обеспечивают перелистывание информационных экранов на дисплее. Изменяют значения уставок при их настройке, и приоритет ввода при выборе.
11	Кнопка «Ввод»	Удержание кнопки позволяет войти в режим настройки уставок или выбора приоритета. Удержание или нажатие кнопки позволяет подтвердить действие и сохранить изменения.
12	Кнопка «Сброс»	Позволяет в случае необходимости сбросить коммуникационный модуль, обновить прошивку. Подробнее смотрите пункт описания: «Кнопка «Сброс» и обновление ПО»
13	Защитный автоматический выключатель « QF »	Обеспечивает защиту АВР от коротких замыканий в нагрузке и помогает предотвратить полное обесточивание вводов.

На задней панели прибора расположены розетки и (или) кабельные выходы, в зависимости от модели устройства. Все розетки и кабельные выходы имеют обозначение, и позволяют оперативно проконтролировать правильность подключения прибора. Внешний вид прибора с задней стороны приведен на *Рисунках 2*.

Задняя панель прибора содержит розетки для подключения внешних цепей, их обозначения, а также маркировку с типом прибора.

Модели приборов на **16** и на **32** Ампера с розетками (**2001, 2002, 2004**) отличаются типом подключения вводов. В случае с **16А** это вилки **IEE 60320 C20**. Для моделей **32А** предусматриваются кабели с вилками **IEE 60309 2P+1P**.

Модель прибора с клеммниками (**2006**) не требует каких-либо вилок для подключения. Проводники входных и выходного кабелей подключаются непосредственно к клеммам прибора по технологии быстрого подключения **Puhs-In**.

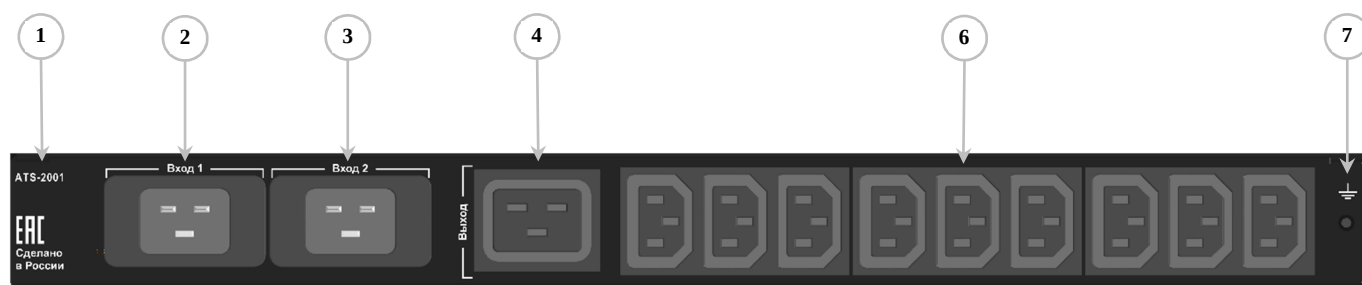


Рисунок 2а – Электронно-механический АВР **ATS-2001**, задняя панель:

- 1 – модель прибора;
- 2 – вилка подключения кабеля от источника питания, вход 1;
- 3 – вилка подключения кабеля от источника питания, вход 2;
- 4 – розетка для подключения нагрузки, тип **C19**;
- 5 – группа розеток для подключения нагрузки, тип **C13** (9шт.);
- 6 – точка подключения заземляющего проводника (**M4**).

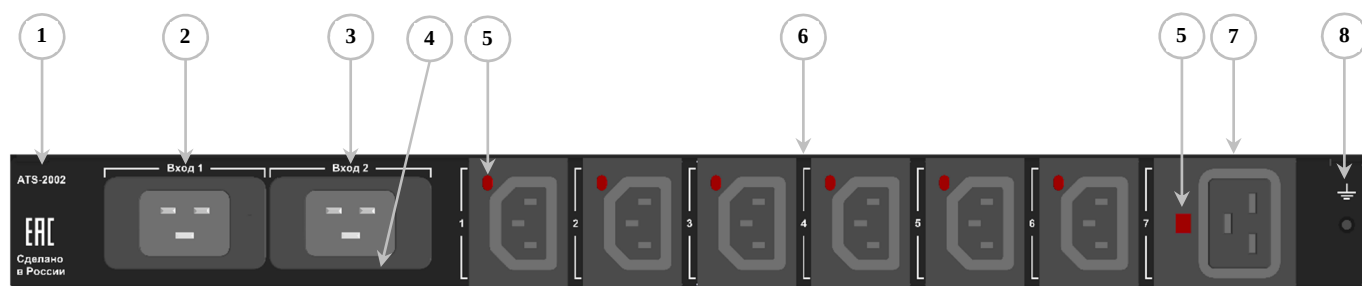


Рисунок 2б – Электронно-механический АВР **ATS-2002**, задняя панель:

- 1 – наименование и модель прибора;
- 2 – вилка подключения кабеля от источника питания, вход 1;
- 3 – вилка подключения кабеля от источника питания, вход 2;
- 4 – скобы для фиксации входного кабеля;
- 5 – кнопка для разблокировки подключенного кабеля;
- 6 – группа розеток для подключения нагрузки, тип **C13** (6шт.);
- 7 – розетка для подключения нагрузки, тип **C19**;
- 8 – точка подключения заземляющего проводника (**M4**).

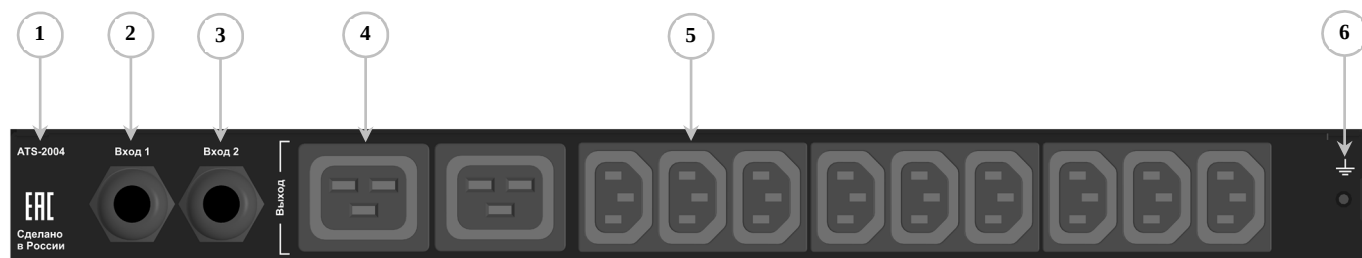


Рисунок 2в – Электронно-механический АВР **ATS-2004**, задняя панель:

- 1 – наименование и модель прибора;
- 2 – кабель подключения источника питания, вход 1 (сам кабель не показан);

- 3** – кабель подключения источника питания, вход **2** (сам кабель не показан);
- 4** – группа розеток для подключения нагрузки, тип **C19** (2шт.);
- 5** – группа розеток для подключения нагрузки, тип **C13** (9шт.);
- 6** – точка подключения заземляющего проводника (**M4**).

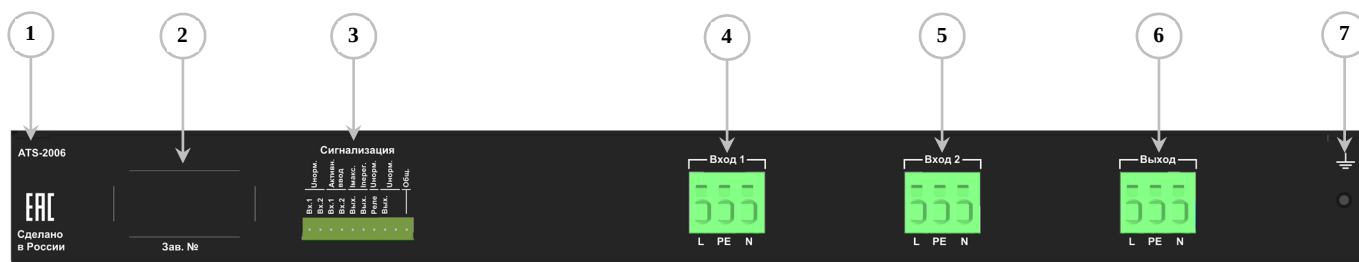


*Рисунок 2г – Электронно-механический АВР **ATS-2006**, задняя панель:*

- 1** – наименование и модель прибора;
- 2** – место нанесения таблички с заводскими данными;
- 3** – разъем подключения дискретных сигналов состояния;
- 4** – клеммный блок подключения кабеля от источника питания, вход **1**;
- 5** – клеммный блок подключения кабеля от источника питания, вход **2**;
- 6** – клеммный блок подключения кабеля к нагрузке, выход;
- 7** – точка подключения заземляющего проводника (**M4**).

Другие возможные модели серии отличаются комбинацией выходных и входных устройств (вилки, розетки, кабелей или клемм).

Заводская табличка с номером прибора на всех приборах, кроме модели **2006**, нанесена сбоку устройства, слева.

Вводные кабели в модели **2004** (на **32А**) не отключаются от прибора. Если покупателю необходимо подключить прибор без использования штатных вилок, допускается их демонтаж или укорачивание штатных кабелей.

С задней стороны приборов, которые не оборудованы розетками с фиксаторами, возможна установка кабельного органайзера (полки), которая предотвратит случайное отключение вилок кабелей питания и создаст возможность более аккуратно и организовано разместить кабели подключения.

На задней панели прибора модели **2006** расположена клеммная колодка для подключения цепей внешней сигнализации.

Характеристики ключей указаны в Таблице **1**. Все сигналы имеют нормально открытое положение.

Подключение к разъему «Сигнализация» производится при помощи клеммной колодки из комплекта прибора.

Распиновка разъемов устройства приведена в *Таблице 4.**Таблица 4.1* – Назначение контактов разъема **Вход 1, Вход 2**

№	Сигнал / потенциал	Примечание
1	L (L1)	Прибор может работать как при подключении Фаза-ноль, так и при подключении Фаза-фаза в сетях 0,23кВ .
2	PE	
3	N (L2)	

Таблица 4.2 – Назначение контактов розетки **Выход**

№	Сигнал / потенциал	Примечание
1	L (L1)	Полюсность подключения будет всегда аналогична подключению в разьеме Вход , активного входа. Проводник PE может отсутствовать, его подключение не является обязательным.
2	PE	
3	N (L2)	

Таблица 4.3 – Назначение контактов разъема **Сигнализация**

№	Сигнал / потенциал	Примечание
1	Унорм Вход 1	Сигнал на выходе присутствует в случае наличия на соответствующем входе напряжения соответствующего уставкам , заданным пользователем для данного входа (вход в состоянии «готов»)
2	Унорм Вход 2	
3	Активный Ввод 1	Сигнал на одном из выходов присутствует, если в текущий момент соответствующий ввод является активным и питание нагрузки осуществляется от него
4	Активный Ввод 2	
5	I _{max} Выход	Сигнал на выходе присутствует в случае, когда уровень загрузки прибора близок к максимальному (>85%)
6	I _{ovl} Выход	Сигнал на выходе присутствует в случае, когда уровень загрузки превышает максимально допустимый (>100%)
7	Унорм Реле	Сигнал на выходе присутствует в случае, когда АВР включил реле и подал напряжение на выходные цепи (активен один из входов). Наличие данного сигнала не означает наличие напряжения на выходных клеммах или розетках. Наличие напряжения на выходе зависит от состояния автомата QF
8	Унорм Выход	Сигнал на выходе присутствует в случае, если АВР подал напряжение на выход и автомат QF находится в положении « включено ». Подтверждает наличие напряжения на выходе прибора (розетках, клеммах)
9	Не используется	
10	Общий	Вход для подключения общего проводника сигналов от внешнего источника питания.

Если прибор для подключения кабелей оборудован клеммами, то назначение контактов указывается непосредственно на панели прибора рядом с клеммником.

Функция логирования событий фиксирует происходящие изменения в работе АВРа (такие как выход напряжения за уставки, переключение), а также действия пользователя по взаимодействию с прибором и изменению настроек. Эти данные хранятся в энергонезависимой памяти прибора и могут быть переданы во внешние системы мониторинга и хранения по протоколам указанным в Таблице 1.

4 Работа с меню прибора

Пробуждение дисплея и перелистывание экранов осуществляется при помощи кнопок «Вверх», «Вниз» или «Ввод» (см. рис. 1). Дисплей будет вновь погашен через время бездействия от 1 до 60 минут (настраивается пользователем).

Значения на дисплее могут иметь различный цвет изображения:

Зеленый – значение в пределах установленной нормы;

Желтый – значение близко к установленному пределу;

Красный – значение вышло за установленные пределы;

Белый – предельные значения параметра не установлены;

Главный экран содержит изображение мнемосхемы, значения напряжений на вводах и ток на выходе устройства. Дополнительно отображаются пиктограммы сигнализации:



Пиктограмма в виде молнии сообщает о наличии напряжения на выходе устройства. Если пиктограмма поменяется на крестик – значит напряжение на выходе отсутствует, ввиду выхода за уставки или отключения автоматического выключателя **QF**.

Символ синусоиды визуализирует режим переключения вводов. В зависимости от положения пересекающей его вертикальной черты, обозначается

момент переключения: в районе перехода через ноль (плавно) или в любой другой момент (быстро).

Первый дополнительный экран отображает все измеренные значения тока, мощности, напряжения, частоты и текущее значение **PF** одновременно:

Измерения			
U1	232 В	F1	50.00 Гц
U2	232 В	F2	50.00 Гц
I	0.00 А	PF	1.000
P	0.000 кВт		
Q	0.000 квар		
S	0.000 кВА		

Второй дополнительный экран позволяет наблюдать форму напряжения на вводах и форму тока на выходе. Экран позволяет визуально оценить качество напряжения на входах и характер нагрузки (на примере фаза напряжения на вводе **1** и вводе **2** развернута на **180** градусов):

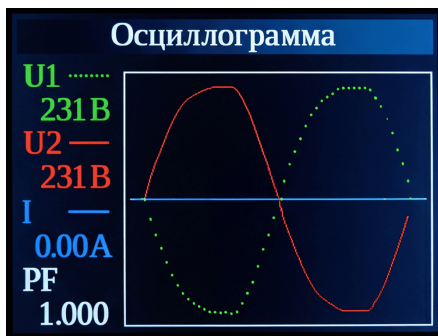


График напряжения активного в данный момент ввода рисуется сплошной линией (**U2**), а неактивного – пунктирной (**U1**).

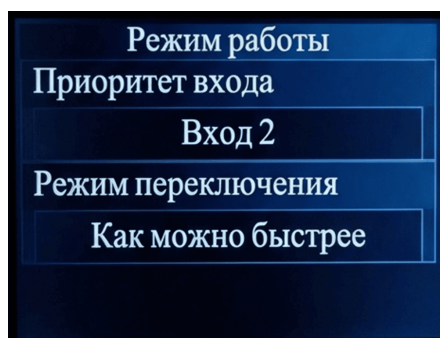
Третий дополнительный экран позволяет пользователю изменить уставки переключения и время задержки необходимое для нормализации напряжения на вводе после его подключения в сеть или повторного появления напряжения после сбоя. Символ «карандаш» в правом верхнем углу обозначает возможность изменения уставок. Администратор может запретить данную функцию через **web**-интерфейс, в этом случае символ «карандаш» не отображается.

Уставки		
Номинальное напряжение		
U _н	235	В
Допустимое отклонение		
U _о	50	В
Задержка на вводе		
T _з	1.00	сек

Для изменения настроек устройства необходимо:

1. Нажать и удерживать несколько секунд кнопку «Ввод» (**11** см. Рис.1), пока рамка первого поля ввода не выделится другим цветом.
2. Кнопками «Вверх» / «Вниз» (**9, 10** см. Рис.1) выбрать параметр, который необходимо изменить.
3. Нажатием на кнопку «Ввод» (**11** см. Рис.1) подтверждаем выбор - значение самого параметра начнет медленно мигать.
4. Кнопками «Вверх» / «Вниз» меняем значение этого параметра.
5. Нажатием кнопки «Ввод» завершаем редактирование параметра.
6. При необходимости изменения других параметров, возвращаемся к п2.
7. Для применения всех выполненных изменений необходимо нажать и удерживать несколько секунд кнопку «Ввод». При этом на экране кратковременно появится надпись «Принято» и экран вернется в обычный режим просмотра.
8. Для отмены всех выполненных изменений необходимо нажать и удерживать несколько секунд кнопку «Назад». При этом на экране кратковременно появится надпись «отмена» и экран вернется в обычный режим просмотра.
9. При бездействии пользователя (не нажимаются никакие кнопки) в течении **30** секунд происходит автоматическая отмена изменений и выход из режима редактирования.

Четвертый дополнительный экран позволяет изменить приоритетность вводов. Действия оператора по изменению аналогичны описанным в предыдущем параграфе.



Если выбранный приоритетным ввод не был до этого момента активным и, если на нем присутствует соответствующее уставкам напряжение, произойдет немедленное переключение нагрузки на это ввод.

Пятый и шестой дополнительный экран предоставляют информацию о приборе. Последовательно выбирая данные экраны, пользователь сможет узнать: модель прибора, серийный номер, текущую версию прошивки коммуникационного модуля и сетевые настройки. Изменить сетевые настройки локально (с клавиатуры прибора) нельзя.

О системе 1	
Модель	ATS-2000
Серийный номер	CCCCSSYYNNN
Версия прошивки	h1_b5_v0_f1.1.0d

О системе 2	
MACадрес устройства	2E-CA-A1-00-00-00
IPадрес устройства	0.0.0.0/0
IPадрес шлюза	0.0.0.0

5 Прочие особенности работы с прибором

Для начала работы с прибором пользователю нужно выполнить необходимые подключения и подать напряжение на **Вход 1** и **Вход 2** прибора.

Далее пользователь настраивает значения уставок номинального напряжения в сети и максимально допустимого отклонения по напряжению для вводов. Диапазон установленных напряжений не должен превышать значения максимально допустимые для питающейся через АВР аппаратуры и оборудования. Сделать это можно локально как описано в п.4 или через **Web-интерфейс**.

Следующим этапом устанавливается время задержки. Данная уставка выбирается из определения возможной длительности переходных процессов в сети после восстановления напряжения в ней. Функция призвана исключить лишние переключения на ввод (если он приоритетный) при кратковременном или не стабильном появлении питания на вводе, отключившемся ранее по какой-либо причине. Например: для ввода от ИБП уставку можно сделать минимальной, при подключении на ввод АВР питания от ВЛ, подверженной неблагоприятным воздействиям погодных условий, таких как ветер, гроза и прочих, уставку рекомендуется увеличить до максимального значения.

Далее нужно выбрать какой ввод будет приоритетным, или установить режим работы без приоритета. Сделать это можно локально как описано в п.4 или через **Web-интерфейс**.

При необходимости включить выходной выключатель «**QF**».

При наличии на любом из входов напряжения соответствующего уставкам АВР подаст питание на выходные розетки или клеммы. Подключая потребителей,

нужно правильно распределить мощность, не превышая максимально допустимые нагрузки на розетку: **10А** на пару **C13/14** и **16А** на пару **C19/20**.

Для надежной фиксации кабелей в моделях прибора, где не предусмотрены розетки с автоматической фиксацией вилки, рекомендуется установить кабельную полку из комплекта. К полке можно закрепить хомутами подводящие и отходящие кабели.

В моделях с автоматической фиксацией кабелей в розетках полка не предусматривается, надежность подключения отходящих кабелей обеспечивается автоматическим фиксатором в розетке прибора. Подводящие кабели при этом, если они не имеют устройства фиксации, могут быть зафиксированы хомутами за специальные скобы (п.4 на Рис. 26) в нижней части вводных вилок.

Web-интерфейс. Прибор обеспечивает взаимодействие с пользователем по сети **Ethernet** через встроенный **Web-интерфейс**. Данное руководство не содержит подробного описания работы в среде интерфейса, поскольку оно является наглядным и интуитивно понятным для пользователя ПЭВМ любого уровня. Здесь будут приведены лишь некоторые особенности работы.

Для получения доступа к устройству могут использоваться последние версии браузеров: **MS IE®**, **MS Edge®**, **Opera**, **Google Chrome**, **Yandex**.

Данные **IP-адреса** устройства и шлюза, а также маска подсети, настраиваются через **Web-интерфейс**, или используются значения по умолчанию.

Имя пользователя и пароль для соединения с прибором, установленные по умолчанию: **admin / admin**. **IP-адрес** по умолчанию **192.168.1.123** (заводская установка).

Каждому устройству может быть присвоено имя, которое будет отображаться в верхнем модуле страницы.

В случае потери данных о сетевых настройках прибора их можно сбросить на заводские, нажав кнопку «Сброс» на передней панели прибора.

Модуль SNMP. Прибор обеспечивает передачу данных по сети **Ethernet** в протоколе **SNMP v.1, v.2, v.3**. Для работы с данными пользователю нужно загрузить **MIBs** с сайта производителя **elemy.ru** или из памяти прибора, воспользовавшись кнопкой в **Web-интерфейсе**. Для использования функции **SNMP** она должна быть включена в меню прибора. При необходимости пользователь может настроить отправку трапов.

Включение и настройки протокола выполняются через **Web-интерфейс**.

Модуль Modbus-TCP. Прибор обеспечивает передачу данных по сети **Ethernet** в протоколе **Modbus-TCP**. Для использования функции **Modbus-TCP** она должна быть включена в меню прибора.

Включение и настройки протокола выполняются через **Web-интерфейс**.

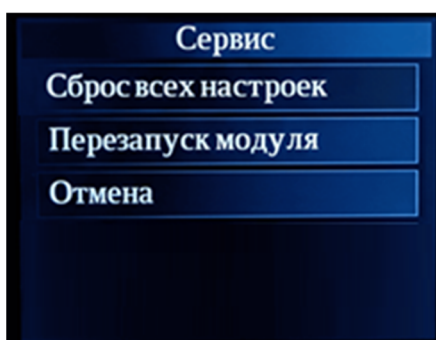
Кнопка «Сброс» и обновление ПО. Прибор может находиться в двух режимах работы: в режиме загрузчика и в основной программе. Запуск модуля всегда начинается со старта загрузчика. Если на модуле присутствует корректная основная программа, то через пару секунд загрузчик сам автоматически запустит ее, если же основная прошивка повреждена, то загрузчик перейдет в режим ручного обновления прошивки.

При наличии корректной резервной прошивки на устройстве (**Backup**) прибор предложит ее установить. Тоже самое нужно будет произвести при замене модуля мониторинга на новый или установки с другого, более раннего устройства. Если резервная копия прошивки не обнаружена, пользователь может восстановить прошивку со съемного носителя выбрав его источником при помощи кнопок, как описано далее.

Пользователь также может принудительно запустить режим обновления, нажав кнопку «сброс» до истечения стартового таймера. В этом режиме пользователь может выбрать откуда обновить прошивку – из резервной копии (хранится на самом устройстве), либо с **USB-Flash**. При подключении **USB-Flash** будет выполнен автоматический поиск в корне диска подходящих для данного устройства прошивок. Необходимо учитывать, что поддерживается только файловые системы **exFAT** и **FAT32**. Далее кнопками «вверх» и «вниз» можно выбрать нужный вариант обновления и подтвердить выбор кнопкой «ввод».

При обнаружении прошивки ее версия отобразится на экране устройства. Если прошивка корректная и подходит для данного устройства, наименование подсвечивается зеленым цветом. Если наименование подсвечено красным цветом, значит файл прошивки обнаружен, но он некорректен или не подходит для данного устройства, обновиться с него не получится.

В основной программе кнопка «сброс» открывает сервисный экран, на котором доступны функции сброса всех настроек к заводским, а также перезапуск модуля управления.



Для выполнения одного из четырех действий необходимо выбрать кнопками «Вверх»/«Вниз» (**9, 10** см. Рис.1) нужную строку и активировать функцию нажатием кнопки «Ввод» (**11** см. Рис.1).

Любое из приведенных действий **не приведет к ложному отключению питания нагрузки или перерыву в работе прибора.**

6 Монтаж

Установка прибора производится в телекоммуникационную стойку или шкаф на стандартные **19**-ти дюймовые направляющие. Для крепления применяется монтажный набор из комплекта поставки, в который входят уголки, винты М4, закладные гайки М6, винты М6 и пластиковые шайбы.

Подключение внешних цепей производится на задней панели прибора, см. *Рисунок 2* и *Таблицу 4*. Силовые цепи подключаются кабелями со штатными вилками и розетками. Сечение кабелей должно быть не менее допустимых по предполагаемой номинальной нагрузке.

Для фиксации подключенных кабелей нужно установить кабельную полку из комплекта прибора (для моделей без автоматической фиксации кабелей в розетках). Полка крепится винтами из комплекта полки в резьбовые отверстия на боковой поверхности корпуса прибора. Кабели к полке крепятся стяжками из комплекта полки.

Для моделей с автоматической фиксацией кабелей в розетках. Вводные кабели, применяемые пользователем, могут не иметь устройств фиксации, в данном случае их нужно зафиксировать стяжками за скобы (п.4 на Рис. 26) рядом с розетками вводов.

Подключение к сети Ethernet производится стандартными кабелями (патч-кордами). Для правильной работы сети необходимо предварительно выполнить настройку прибора. Для работы с прибором по схеме точка-точка на персональном компьютере или ноутбуке оператора должно быть настроено подключение с аналогичной прибору подсетью.

Заземление корпуса АВР производится при помощи заземляющих проводников в шнурах подключения вводов и отдельного видимого заземляющего проводника, подключенного непосредственно к заземляющей шине шкафа или к ГЗШ.

Для подключения видимого заземляющего проводника к прибору на задней панели предусмотрено отверстие под винт М4, обозначенное специальным знаком и свободное от лакокрасочного покрытия. В комплекте с устройством для подключения провода заземления прилагается винт М4х8 и зубчатая шайба.

Заземление корпуса прибора необходимо как для безопасности обслуживающего персонала, так и для правильной работы помехозащитных цепей, обеспечивающих электромагнитную совместимость на уровне требований технических регламентов.

Не допустимо применять винт с большей длиной!

7 Техническое обслуживание и ремонт

Техническое обслуживание включает в себя периодический осмотр и, при необходимости, проверку качества соединений силовых цепей. Прибор не подлежит ремонту пользователем во время эксплуатации. Приборы, вышедшие из строя во время установленного срока службы, для проведения ремонта необходимо направлять изготовителю или его представителям.

8 Меры безопасности

Обслуживающему персоналу при монтаже и эксплуатации данного устройства необходимо руководствоваться действующей редакцией «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».

При работе на выходных клеммах прибора следует учитывать, что отключенное положение силовых реле и автоматического выключателя не является гарантией отсутствия напряжения!

Перед выполнением работ необходима проверка отсутствия напряжения и принятие дополнительных мер, исключающих подачу напряжения на токоведущие части питаемой нагрузки.

Не желательна эксплуатация прибора без заземления его корпуса отдельным защитным заземляющим проводником. В этом случае производитель не может гарантировать безопасность персонала, обслуживающего прибор или стойку.

9 Комплект поставки

Все модификации:

- | | |
|---|-------|
| 1. Электронно-механический автоматический переключатель | 1 шт. |
| 2. Монтажный комплект: | |
| - Кронштейн крепления (уголок) | 2 шт. |
| - Винт М4 с потайной головкой, крест, черный | 6 шт. |
| - Винт М6 со сферической головкой, крест, цинк | 4 шт. |
| - Гайка М6, закладная, под 19" направляющие, цинк | 4 шт. |
| - Шайба-чашка пластиковая, под винт М6, черная | 4 шт. |
| 3. Комплект заземления: | |
| - Винт М4х8 с полукруглой головкой, крест, цинк | 1 шт. |
| - Шайба зубчатая М4, нерж. | 1 шт. |

- | | |
|--|-------|
| 4. Паспорт | 1 шт. |
| 5. Упаковка индивидуальная или групповая | 1 шт. |

Дополнительно в модификациях 2001, 2004:

- | | |
|---|--------|
| 6. Полка для кабеля в комплекте: | |
| - Полка | 1 шт. |
| - Винт М4х8 с полукруглой головкой, крест, черный | 4 шт. |
| - Стяжка кабельная 150х2,5 полиамидная | 20 шт. |

Дополнительно в модификациях 2001, 2002:

- | | |
|---|-------|
| 7. Кабели подключения вводные (С19/С20) | 2 шт. |
|---|-------|

Дополнительно в модификации 2006:

- | | |
|----------------------------|-------|
| 8. Колодка клеммная 10*3,5 | 1 шт. |
|----------------------------|-------|

Опционально:

- | | |
|---|----------|
| 9. Кабели подключения (заказывается комплект) | 1 компл. |
|---|----------|

10 Контактная информация

Прибор разработан и изготовлен компанией ООО «ЭЛЕМИ»

Адрес: Россия, 620062, Екатеринбург, Первомайская, 74.

Телефон: +7 343 228-18-63

www.elemy.ru, e-mail: info@elemy.ru

Электронная почта отдела реализации продукции: sale@elemy.ru

Электронная почта отдела технической поддержки: support@elemy.ru

Designed and manufactured by ELEMYY LLC

Address: 620062, Yekaterinburg, Pervomaiskaya, 74, Russia.

Phone: +7 343 228-18-63

www.elemy.ru, e-mail: info@elemy.ru

Sales Department: sale@elemy.ru

Technical Support: support@elemy.ru

Сделано в России

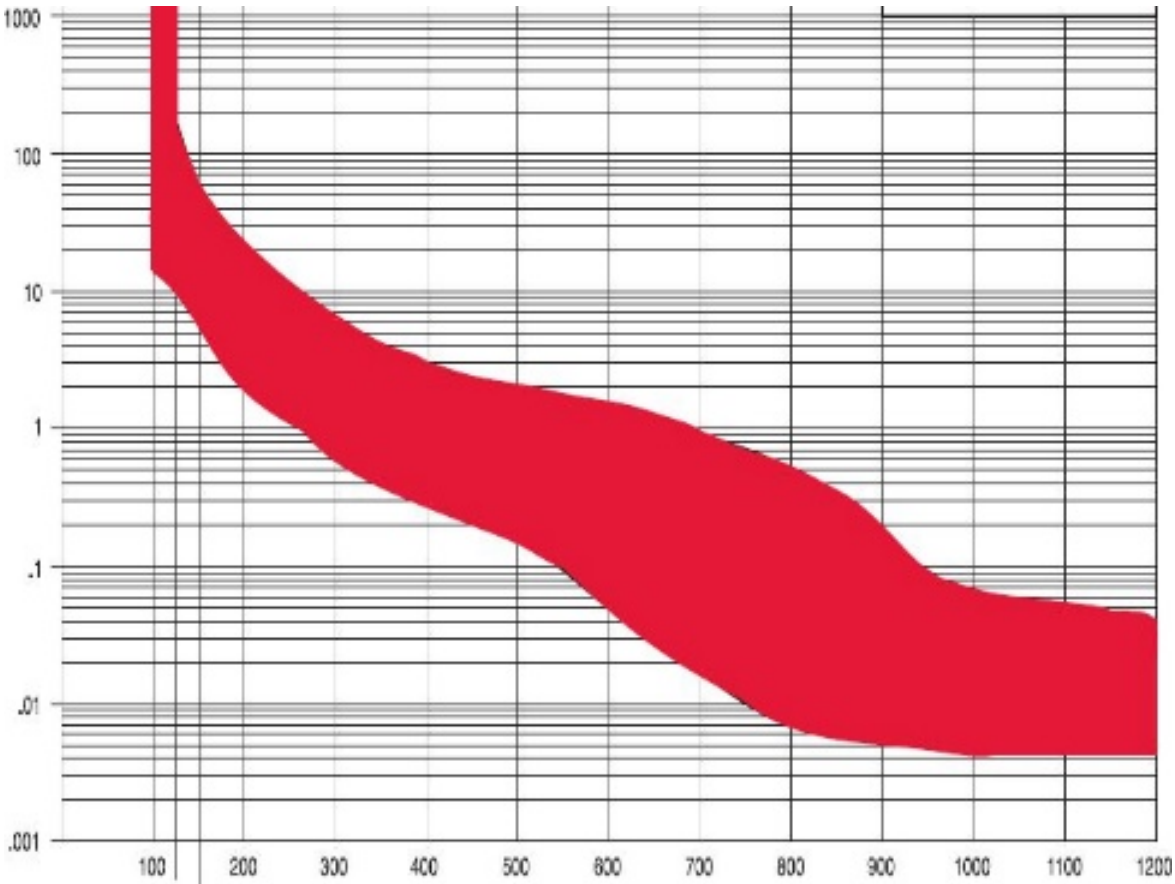
Made in Russia

11 Заметки по эксплуатации и хранению

[illegible]

Приложение А. Характеристика автоматического выключателя

Ток, %	100	100-125	125	150	200	400	600	800	1000	1200
Задержка, с	-	-	10-120	6-60	2,2-20	0,2-3	0,02-2	0,01-0,08	0,01-0,05	0,005-0,04





ООО «Элеми»

620062, г. Екатеринбург, ул. Первомайская, д.74.

Телефон: +7 (343) 228-18-63

Сайт и электронная почта: <https://elemy.ru>, info@elemy.ru