



Измерители-регистраторы параметров электрических сетей

Счетчики производства или потребления электроэнергии для жестких условий эксплуатации

Серия MIS

MIS-1AC, MIS-3AC

изготовлено по ТУ 26.51.70-003-24171143-2021

Руководство по эксплуатации
НПКГ.411120.022 РЭ

© НИЛ АП, 2026

Версия от 23 июля 2026 г.

Одной проблемой стало меньше!

Уважаемый покупатель!

Научно-исследовательская лаборатория автоматизации проектирования (НИЛ АП) благодарит Вас за покупку и просит сообщать нам свои пожелания по улучшению этого руководства или описанной в нем продукции. Ваши пожелания можно направлять по почтовому или электронному адресу, а также сообщать по телефону:

НИЛ АП, пер. Биржевой спуск, 8, Таганрог, 347900,

Тел. (495) 26-66-700,

e-mail: info@reallab.ru, <https://www.reallab.ru>.

Вы можете также получить консультации по применению нашей продукции, воспользовавшись указанными выше координатами.

Пожалуйста, внимательно изучите настоящее руководство. Это позволит вам в кратчайший срок и наилучшим образом использовать приобретенное изделие.

Авторские права на программное обеспечение, устройство и настоящее руководство принадлежат НИЛ АП.
--

Оглавление

1. Вводная часть	5
1.1. Состав серии MIS.....	6
1.2. Модификации прибора.....	6
1.3. Назначение измерителей.....	7
1.4. Состав и конструкция измерителя	7
1.5. Маркировка и пломбирование.....	10
1.6. Упаковка	11
1.7. Комплект поставки	11
2. Технические данные.....	11
2.1. Эксплуатационные свойства.....	11
2.2. Точность измерений	13
2.3. Технические параметры	15
2.4. Предельные условия эксплуатации и хранения	17
3. Описание принципов построения	17
3.1. Структура приборов	18
4. Руководство по применению	27
4.1. Органы индикации измерителя	27
4.2. Работа с измерительными входами	27
4.3. Регистрация событий и данных	29
4.4. Заводские настройки	33
4.5. Схемы подключения к измерительным входам	33
4.6. Подключение нагрузки к релейным выходам модуля.....	39
4.7. Сброс модуля	40
4.8. Дискретные выходы и аварийные уставки	41
4.9. Монтирование измерителя.....	42
4.10. Контроль качества и порядок замены устройства	44

4.11. Действия при отказе прибора	44
5. Программное обеспечение	45
5.1. Состав программного обеспечения.....	45
6. Техника безопасности.....	45
7. Хранение, транспортировка и утилизация	46
8. Гарантия изготовителя	47
9. Сведения о сертификации	47
10. Справочные данные	48
10.1. Список команд измерителя	48
Лист регистрации изменений	60

1. Вводная часть

Измерители-регистраторы параметров электрических сетей (в дальнейшем по тексту именуемые как «измерители», или «устройства», или «модули») серии MIS являются счетчиками производства или потребления электроэнергии и могут быть *интеллектуальными* компонентами распределенной системы сбора данных и управления. Приборы предназначены для:

- измерения параметров электрической сети:
 - среднеквадратических значений переменного тока и напряжения;
 - активной, реактивной и полной мощности;
 - активной и реактивной энергий в прямом и обратном направлении;
 - коэффициента мощности;
 - частоты сети;
- обнаружения, фиксации и индикации аварийных ситуаций, а также для формирования сигналов управления дискретными (релейными) выходами;
- регистрация параметров электрической сети, пользовательских и аварийных событий на карту памяти стандарта MicroSD с фиксированием даты и времени;
- передачи измеренных и рассчитанных параметров через порты USB Type-C и RS-485 по протоколу Modbus RTU.

Измерители соединяются между собой, а также с компьютером (контроллером) с помощью промышленной сети на основе интерфейса RS-485. Конфигурирование измерителей выполняется *программно только по USB*, с помощью управляющего компьютера (контроллера). В настройках устанавливаются: схема подключения, коэффициенты трансформации трансформаторов тока, аварийные уставки, логика работы дискретных выходов и т.д. При включении питания конфигурация прибора сохраняется в ЭППЗУ.

Приборы выполнены для применения в расширенном температурном диапазоне от -40 до +70 °С. Имеют *гальваническую изоляцию* измерительных входов и интерфейса RS-485.

1.1. Состав серии MIS

В состав серии MIS входят следующие приборы:

- MIS-1AC – измеритель-регистратор параметров однофазной электрической сети переменного тока;
- MIS-3AC – измеритель-регистратор параметров трёхфазной электрической сети переменного тока.

1.2. Модификации прибора

Измерители MIS-1AC и MIS-3AC имеют следующие модификации, представленные на рис. 1.1.



Рис. 1.1. Модификации измерителей серии MIS

При заказе измерителя указывается код заказа, который включает следующие обозначения, уточняющие состав и характеристику прибора.

Пример записи обозначения продукции в других документах и при заказе:

1.4. Состав и конструкция измерителя

MIS-3AC-24-SD – измеритель-регистратор параметров трёхфазной электрической сети переменного тока, рабочий диапазон напряжений питания 10...30 В постоянного тока.

1.3. Назначение измерителей

Измерители могут быть использованы в системах измерения, сбора данных и контроля электрических параметров электросети. Прибор применяется для решения следующих задач:

- технический учёт электроэнергии;
- энергомониторинг оборудования;
- расчет потребления электроэнергии на единицу произведенной продукции;
- выявление нерационального использования электроэнергии;
- снижение потерь электроэнергии на основе анализа учётных данных.

1.4. Состав и конструкция измерителя

Габаритный чертеж измерителей представлен на рис. 1.2.

Измерители MIS-хAC-х-х-SD, состоят из двух печатных плат со съёмными клеммными колодками, помещённых в корпус, предназначенный для его крепления на DIN рейку. Измеритель имеет выводы для соединения с другими устройствами посредством шинного разъема. Корпус не предназначен для разборки потребителем.

Съёмные клеммные колодки позволяют выполнить быструю замену модуля без отсоединения подведённых к нему проводов. Для отсоединения клеммной колодки нужно поддеть ее в верхней части тонкой отверткой. *Шинный разъем*, располагающийся на DIN-рейке, дублирует шину питания и интерфейс RS-485, которые выведены на клеммный разъем, что позволяет подключать модули к питанию непосредственно после их установки на DIN-рейку без внешних проводников.

Для крепления на DIN-рейку используют пружинящую защелку, которую оттягивают в сторону от корпуса с помощью отвертки, затем надевают модуль на 35-мм DIN-рейку и защелку отпускают. Для исключения передвижения модулей вдоль DIN-рейки по краям модулей можно устанавливать стандартные (покупные) зажимы.

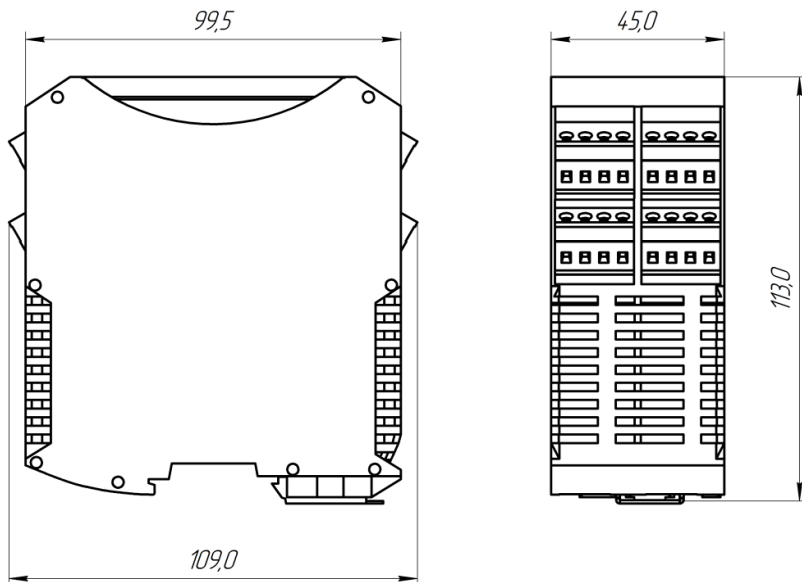


Рис. 1.2. Габаритный чертеж измерителей MIS-xAC-x-SD

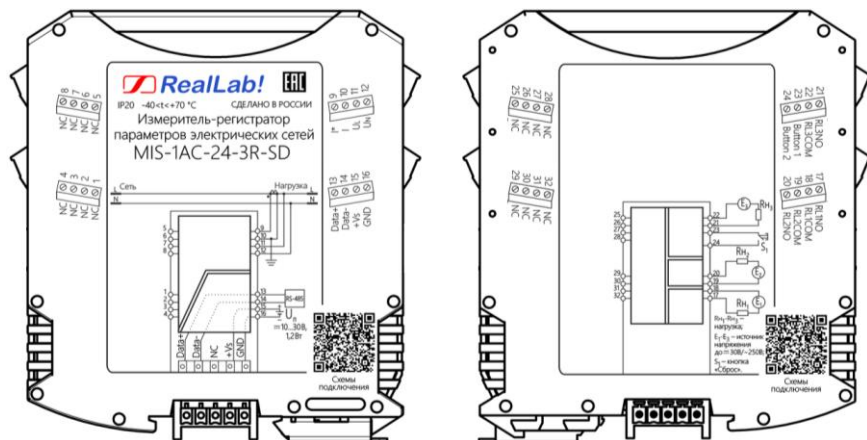


Рис.1.3. Маркировка измерителя MIS-1AC-24-3R-SD

1.4. Состав и конструкция измерителя

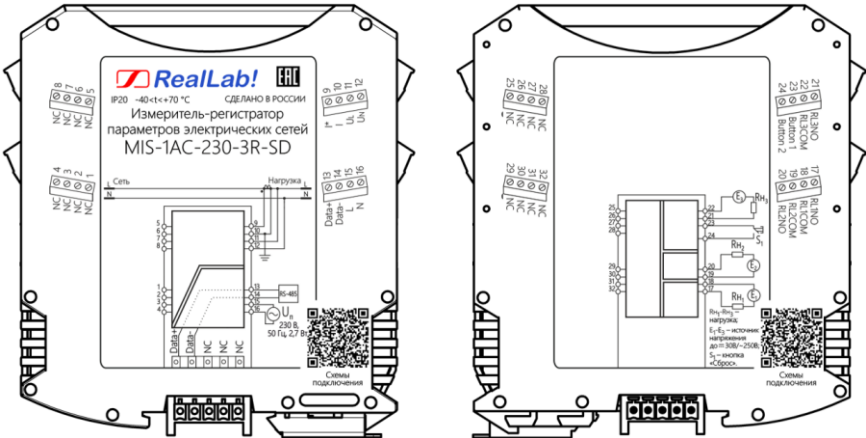


Рис. 1.4. Маркировка измерителя MIS-1AC-230-3R-SD

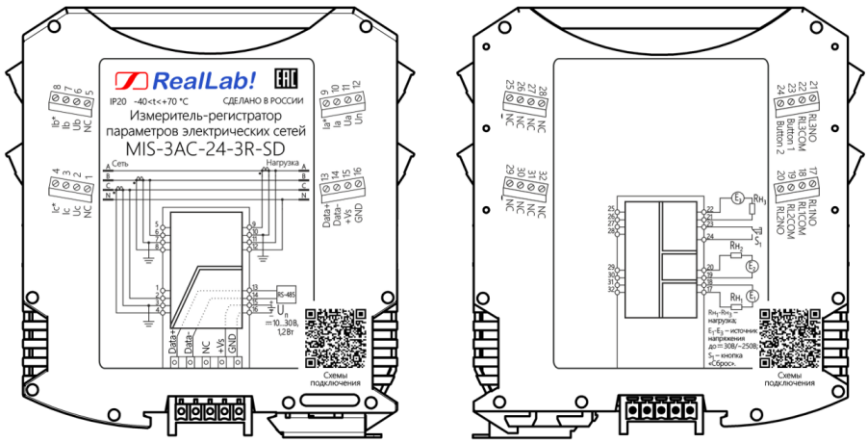


Рис. 1.5. Маркировка измерителя MIS-3AC-24-3R-SD

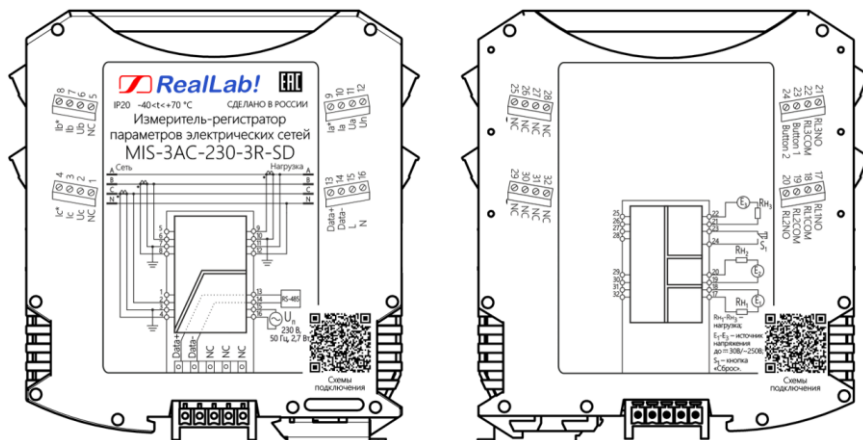


Рис. 1.6. Маркировка измерителя MIS-3AC-230-3R-SD

1.5. Маркировка и пломбирование

На левой боковой панели каждого модуля имеется маркировка (рис.1.3 – рис. 1.6), содержащая:

- логотип предприятия;
- наименование и условное обозначение модуля;
- температурный диапазон;
- уровень защищенности от внешних воздействий;
- обозначения и номера контактов – где NC=Not Connected (не подключен);
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Евразийского экономического союза, согласно п. 1 ст. 7 ТР ТС 012/2011.

На противоположной боковой панели каждого измерителя имеется этикетка, содержащая:

- наименование и реквизиты предприятия-изготовителя;
- заводской номер;
- дату изготовления;
- гарантийный срок.

На правой стороне модулей также указано назначение выводов (клемм) – где NC=Not Connected (не подключен).

2.1. Эксплуатационные свойства

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право пломбировать изделия. В случае, если изделие было опломбировано, а пломба впоследствии повреждена, изделие утрачивает гарантию.

1.6. Упаковка

Измеритель упаковывается в специально изготовленную картонную коробку. Упаковка защищает измеритель от повреждений во время транспортировки.

1.7. Комплект поставки

В комплект поставки прибора входят:

- измеритель;
- 2 шинных разъема;
- паспорт.

2. Технические данные

2.1. Эксплуатационные свойства

Измерители характеризуются следующими основными свойствами:

- температурным диапазоном работоспособности от -40 до +70 °C;
- диапазон напряжений питания:
 - от 10 до 30 В постоянного тока для модификаций MIS-xAC-24-x-SD;
 - от 85 до 300 В переменного тока частотой 50 Гц при температуре от -25 до +70°C и от 165 до 300 В при температуре от -40 до +70°C переменного тока частотой 50 Гц для модификаций MIS-xAC-230-x-SD;
- регистрирует параметры электрической сети (см. табл. 5 - табл. 6), пользовательские и аварийные (при наличии опции -3R) события с фиксированием даты и времени на карту памяти стандарта MicroSD объемом 16 Гб;

- имеет часы реального времени с питанием от встроенной батареи;
- предельное отклонение хода времени:
 - в сутки - не более ± 5 с;
 - в месяц - не более ± 3 мин;
- наличие кнопки «Сброс» на лицевой панели и разъёма (клеммы Button1 и Button2) для подключения внешней кнопки для сброса состояний дискретных выходов (см. п. 4.8);
- имеет пять видов защит от:
 - неправильного подключения полярности источника питания (модификация MIS-хAC-24-х-SD);
 - перенапряжения на источнике питания (модификация MIS-хAC-230-х-SD);
 - перегрузки по току нагрузки порта RS-485;
 - электростатических разрядов по порту RS-485;
 - перегрева выходных каскадов порта RS-485;
 - короткого замыкания клемм порта RS-485;
- имеет 3 дискретных (релейных) выхода (модификация MIS-хAC-х-3R-SD);
- имеет гальванические изоляции измерительных входов и интерфейса RS-485 с тестовым напряжением изоляции 2500 В;
- имеет гальваническую изоляцию цепи питания с тестовым напряжением изоляции 4000 В для модификации MIS-хAC-х-230-х-SD;
- скорость обмена через порт RS-485, бит/с: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 128000, 256000. Выбирается программно (по умолчанию: 9600 бит/с);
- встроенное ЭППЗУ, позволяющее хранить настройки измерителя при выключенном питании;
- степень защиты от воздействий окружающей среды – IP20;
- допустимый уровень относительной влажности 5 – 95 %;
- измерители не могут эксплуатироваться в среде газов, вызывающих коррозию металла;
- средний срок службы - не менее 10 лет;
- наработка на отказ не менее 100 000 часов;

2.2. Точность измерений

- вес прибора составляет не более 350 г;
- габариты прибора 109×113×45 мм.

См. также п. 2.4.

2.2. Точность измерений

Погрешность измерений всех измеряемых величин складывается из основной погрешности и дополнительной. Основная погрешность определяется в нормальных условиях эксплуатации, таких, как:

- температура окружающего воздуха - 20 ± 5 °С;
- относительная влажность - от 45 до 75 %;
- атмосферное давление - от 86 до 106 кПа;
- напряжение питания:
 - от 10 до 30 В постоянного тока для модификации MIS-xAC-24-x-SD;
 - от 85 до 300 В переменного тока частотой 50 Гц при температуре от -25 до +70°С для модификаций MIS-xAC-230-x-SD;
 - от 165 до 300 В при температуре от -40 до +70°С переменного тока частотой 50 Гц для модификаций MIS-xAC-230-x-SD;

Метрологические характеристики измерителей серии MIS приведены в табл. 1.

Дополнительная погрешность появляется, когда измеритель используется в условиях, отличных от нормальных. Дополнительная погрешность алгебраически складывается с основной. Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры на 10 °С от нормальной (20 ± 5 °С) не превышают 0,5 значения предела основной погрешности. Суммарная погрешность учитывает влияние всех факторов.

Табл. 1. Метрологические характеристики измерителей серии MIS

Наименование характеристик	Значение
Номинальное среднеквадратическое значение фазного $U_{\text{фном}}$ (линейного $U_{\text{лном}}$) напряжения, В	230 (400)
Диапазон измерения фазного (линейного) напряжения, % от $U_{\text{ном}}$	от 5 до 125 включительно
Предел допускаемой основной погрешности измерения среднеквадратического значения фазного (линейного) напряжения, %	приведенная погрешность $\pm 0,2$ относительная погрешность $\pm 0,2$ при $0,05U_{\text{ном}} \leq U_{\text{ном}} \leq 1,25U_{\text{ном}}$
Номинальное среднеквадратическое значение переменного тока, А	5
Диапазон измерения тока, % от $I_{\text{ном}}$	от 1 до 200 включительно
Предел допускаемой основной погрешности измерения среднеквадратического значения переменного тока, %	приведенная погрешность $\pm 0,2$ относительная погрешность $\pm 0,2$ при $0,01I_{\text{ном}} \leq I_{\text{ном}} \leq 2I_{\text{ном}}$
Предел допускаемой основной погрешности измерения фазной и трехфазной активной (реактивной, полной) мощности, %	приведенная погрешность $\pm 0,5$ относительная погрешность $\pm 0,5$ при $0,01I_{\text{ном}} \leq I_{\text{ном}} \leq 2I_{\text{ном}}$ при $0,05U_{\text{ном}} \leq U_{\text{ном}} \leq 1,25U_{\text{ном}}$
Диапазон измерения коэффициента мощности $\cos\varphi$	от -1 до +1
Предел допускаемой основной приведенной погрешности измерения коэффициента мощности $\cos\varphi$, %	± 1
Номинальное значение измеряемой частоты сети, Гц	50
Диапазон измерения частоты сети, Гц	от 45 до 55
Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения частоты сети, Гц	$\pm 0,02$

2.3. Технические параметры

2.3. Технические параметры

Технические параметры измерителей приведены в табл. 2.

Табл. 2. Технические параметры измерителей

Параметр	Значение параметра	Примечание
<i>Параметры передатчика порта RS-485</i>		
Защита от перегрева выходных каскадов порта RS-485: - температура срабатывания защиты - температура перехода в рабочее состояние	150 °C 140 °C	Предохраняет выходные каскады от перегрева в случае продолжительного короткого замыкания в шине RS-485. Выходные каскады передатчика порта RS-485 переводятся в высокоомное состояние, пока температура выходного каскада не понизится до 140 °C
Защита от короткого замыкания клемм порта RS-485	Есть	
Защита от электростатического разряда и выбросов на клеммах порта RS-485	Есть	
Нагрузочная способность	256	256 аналогичных модуля могут быть подсоединены в качестве нагрузки порта RS-485
Дифференциальное выходное напряжение	от 1,5 до 2,2 В	При сопротивлении нагрузки от 54 Ом до бесконечности
Синфазное напряжение на зажимах в режиме передачи	от -7 до +12 В	
Ток короткого замыкания выходов	от 55 до 100 мА	При напряжении на зажимах порта от -7 В до +12 В
Напряжение логической единицы на выходе	3 В	
Напряжение логического нуля на выходе	0,8 В	
<i>Параметры приёмника порта RS-485</i>		
Гистерезис по входу	20 мВ	

Параметр	Значение параметра	Примечание
Уровень логического нуля порта в режиме приема	от -0,055 до +0,01 В	Дифференциальное входное напряжение при синфазном напряжении от -7 В до +12 В
Входное сопротивление	96 кОм	Типовое значение
Входной ток	0,1 мА	Максимальное значение
<i>Параметры каналов напряжения и тока</i>		
Входное сопротивление канала измерения напряжения	Не менее 990 кОм	
Входное сопротивление канала измерения тока	Не более 0,01 Ом	
<i>Параметры дискретных выходов</i>		
Количество выходов	3	
Тип выхода	реле	
Макс. ток выхода	5 А / ≈30 В 5 А / ~250 В	
Время срабатывания	6 мс	
Время отпускания	3 мс	
<i>Параметры цепей питания</i>		
Напряжение питания MIS-хAC-24-х-SD	≈(10...30) В	
Напряжение питания MIS-хAC-230-х-SD	~(85...300) В	для температурного диапазона -25 до +70°C
	~(165...300) В	для температурного диапазона -40 до +70°C
Потребляемая мощность MIS-хAC-230-3R-SD MIS-хAC-24-3R-SD MIS-хAC-230-SD MIS-хAC-24-SD	2,7 Вт 1,2 Вт 2,5 Вт 1 Вт	Не более

Примечания к таблице:

1. При обрыве линии с приемной стороны порта RS-485 приемник показывает состояние логической единицы.

2.4. Предельные условия эксплуатации и хранения

2. Максимальная длина кабеля, подключенного к выходу передатчика порта RS-485, не более 1,2 км.
3. Сопротивление нагрузки порта RS-485 равен 100 Ом.

2.4. Предельные условия эксплуатации и хранения

Эксплуатация приборов возможна при следующих условиях окружающей среды:

- напряжение на каналах напряжения до 500 В;
- ток на токовых каналах до 10 А;
- напряжение питания:
 - от 10 до 30 В постоянного тока для модификации MIS-хAC-24-х-SD;
 - от 85 до 300 В переменного тока частотой 50 Гц при температуре от -25 до +70°C для модификаций: MIS-хAC-230-х-SD;
 - от 165 до 300 В при температуре от -40 до +70°C переменного тока частотой 50 Гц для модификаций: MIS-хAC-230-х-SD;
- относительная влажность не более 95 %;
- вибрации в диапазоне 10...55 Гц с амплитудой не более 0,15 мм;
- конденсация влаги на приборе не допускается. Для применения в условиях с конденсацией влаги, в условиях пыли, дождя, брызг или под водой прибор следует поместить в дополнительный защитный кожух с соответствующей степенью защиты;
- измеритель не может эксплуатироваться в среде газов, вызывающих коррозию металла;
- измеритель рассчитан на непрерывную работу в течение 10 лет;
- срок службы прибора – 20 лет;
- оптимальная температура хранения +5...+40 °C;
- предельная температура хранения -40... +85 °C.

3. Описание принципов построения

Измерители содержат новейшую элементную базу с температурным диапазоном от -40 до +70 °C, монтаж на поверхность выполнен групповой пайкой в конвекционной печи со строго контролируемым температурным

профилем, измеритель имеет утолщенный корпус из ударопрочного АБС пластика.

3.1. Структура приборов

Измеряемый сигнал напряжения, поступающий на измерительный канал напряжения, масштабируется делителем напряжения, реализованным на прецизионных резисторах, и поступает на фильтр нижних частот.

Измеряемый сигнал тока, поступающий на измерительный канал тока, преобразуется в напряжение с помощью токового шунта и поступает на фильтр нижних частот.

Отфильтрованные сигналы поступают на АЦП и преобразуются в цифровой код. Цифровой сигнал с выхода АЦП поступает в микроконтроллер через изолирующий повторитель с магнитной связью.

Изолированная часть измерителя, содержащая АЦП, питается от изолирующего преобразователя напряжения, чем обеспечивается полная гальваническая изоляция входов от блока питания и интерфейсной части (рис. 3.1 - рис. 3.8).

В модификации MIS-хAC-230-х-SD – схема питания измерителя содержит AC/DC преобразователь, позволяющий преобразовывать напряжение питания в диапазоне 85...300 В переменного тока частотой 50 Гц.

В модификации MIS-хAC-24-х-SD – схема питания измерителя содержит вторичный импульсный источник (ВИП) питания, позволяющий преобразовывать напряжение питания в диапазоне от +10 до +30 В.

Измеритель также содержит изолирующий преобразователь напряжения для питания интерфейса RS-485. Для питания АЦП и микроконтроллера используются линейные стабилизаторы напряжения.

Интерфейс RS-485 имеет защиту от электростатических зарядов, от выбросов на линии связи, от короткого замыкания и от перенапряжения.

Основной частью измерителя является микроконтроллер, который выполняет следующие функции:

- исполнения команд, отправляемых от управляющего компьютера (контроллера);
- настройки и обработки данных АЦП;
- регистрация всех событий и данных на карту памяти стандарта MicroSD;

3.1. Структура приборов

- реализации протокола обмена через интерфейс RS-485 и USB;
- обнаружения, фиксации и индикации аварийных ситуаций, а также формирования сигналов управления дискретными выходами;
- отслеживания состояний кнопок «Сброс».

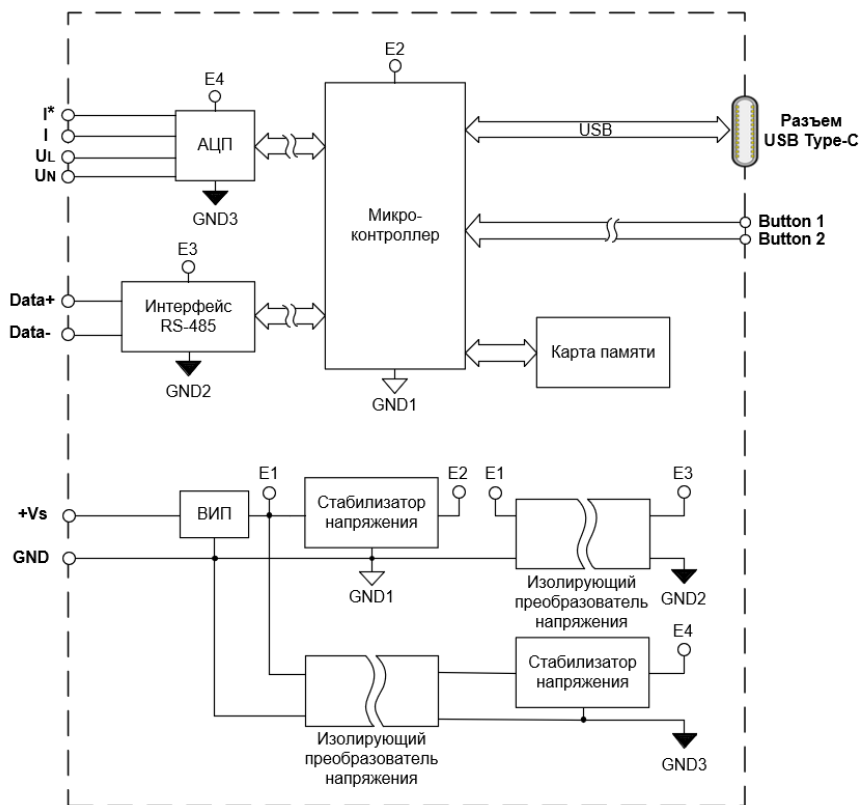


Рис. 3.1 Структурная схема измерителя MIS-1AC-24-SD

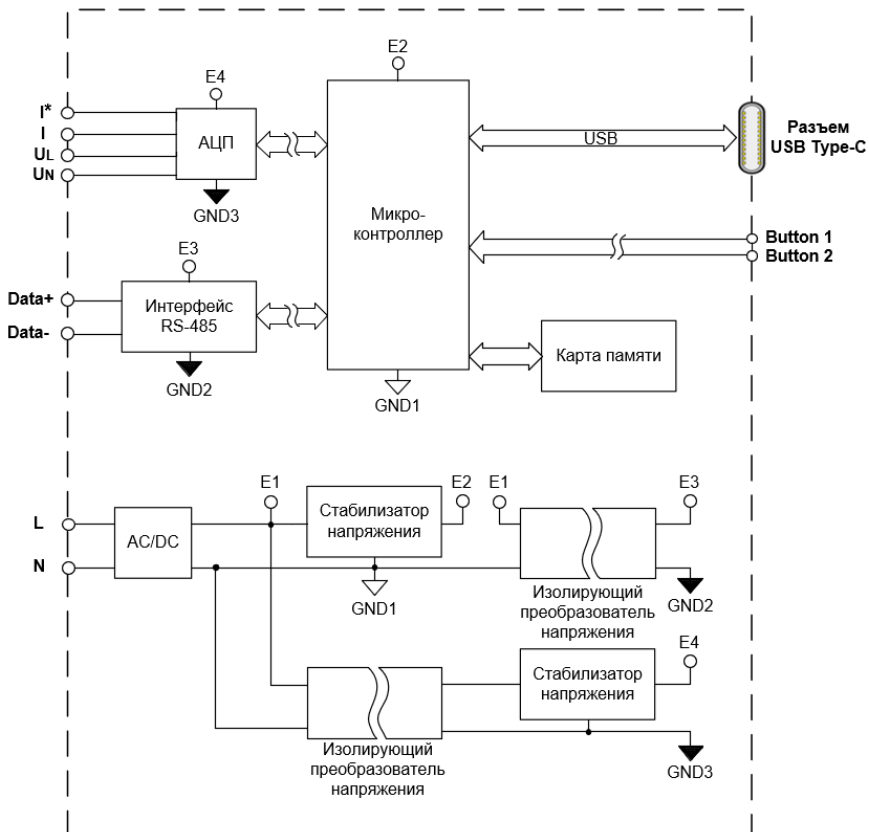


Рис. 3.2 Структурная схема измерителя MIS-1AC-230-SD

3.1. Структура приборов

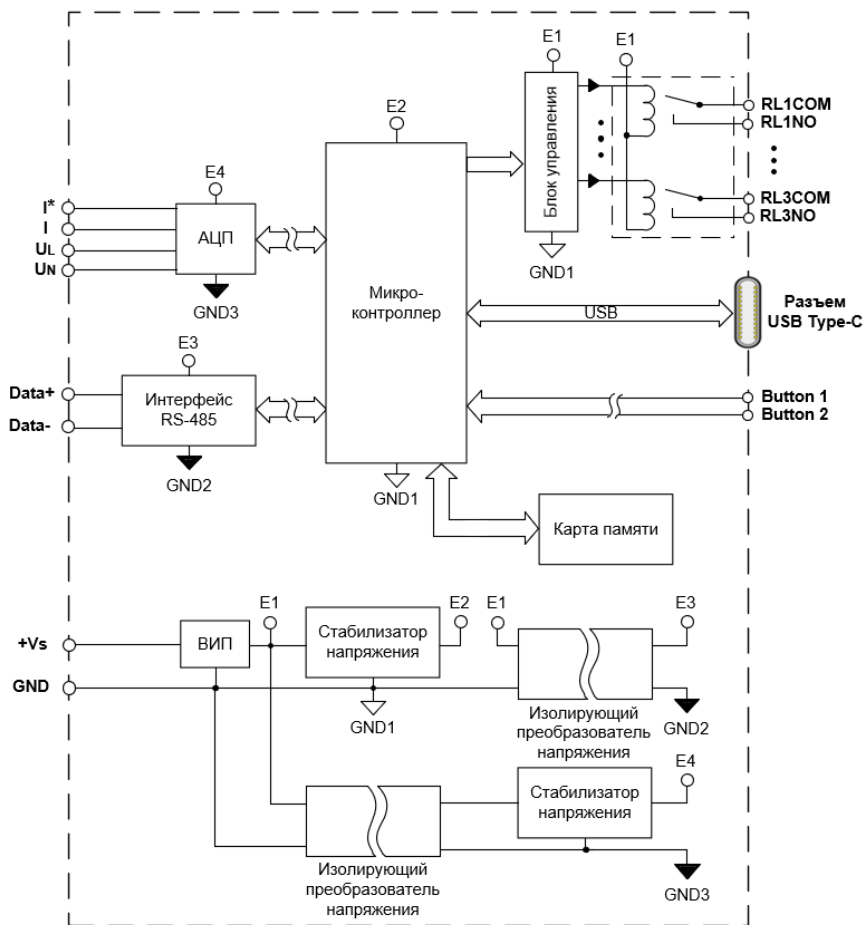


Рис. 3.3 Структурная схема измерителя MIS-1AC-24-3R-SD
 Обозначения: COM - "общий", "NC" - нормально замкнутый, "NO" - нормально открытый

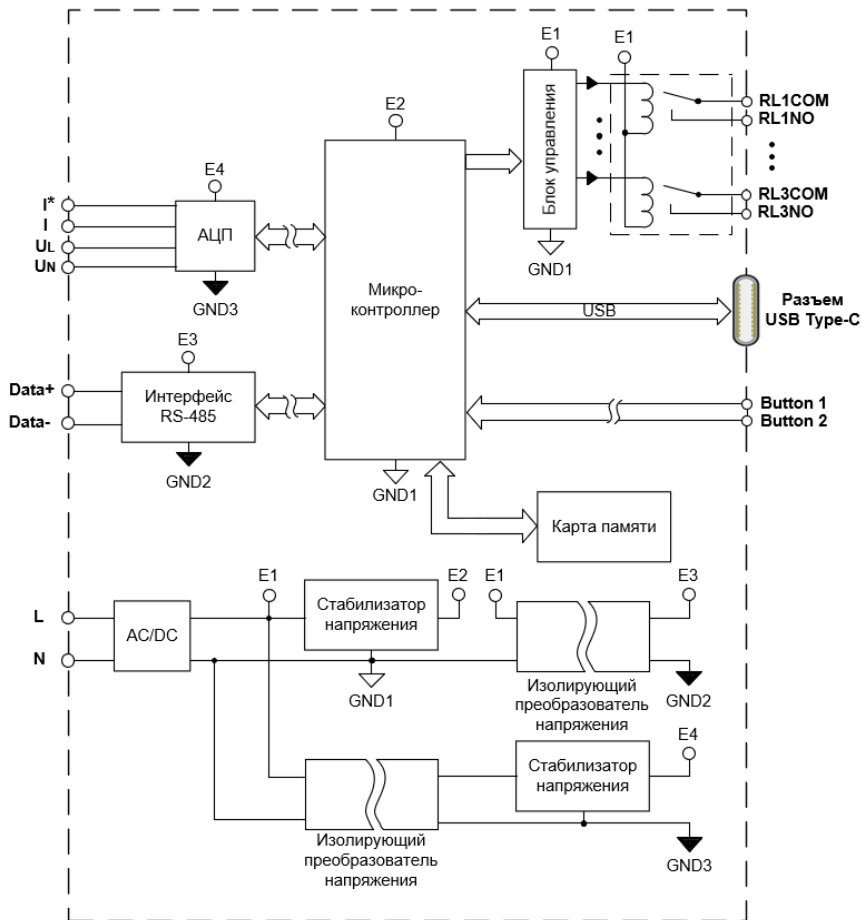


Рис. 3.4 Структурная схема измерителя MIS-1AC-230-3R-SD
 Обозначения: COM - "общий", "NC" - нормально замкнутый, "NO" - нормально открытый

3.1. Структура приборов

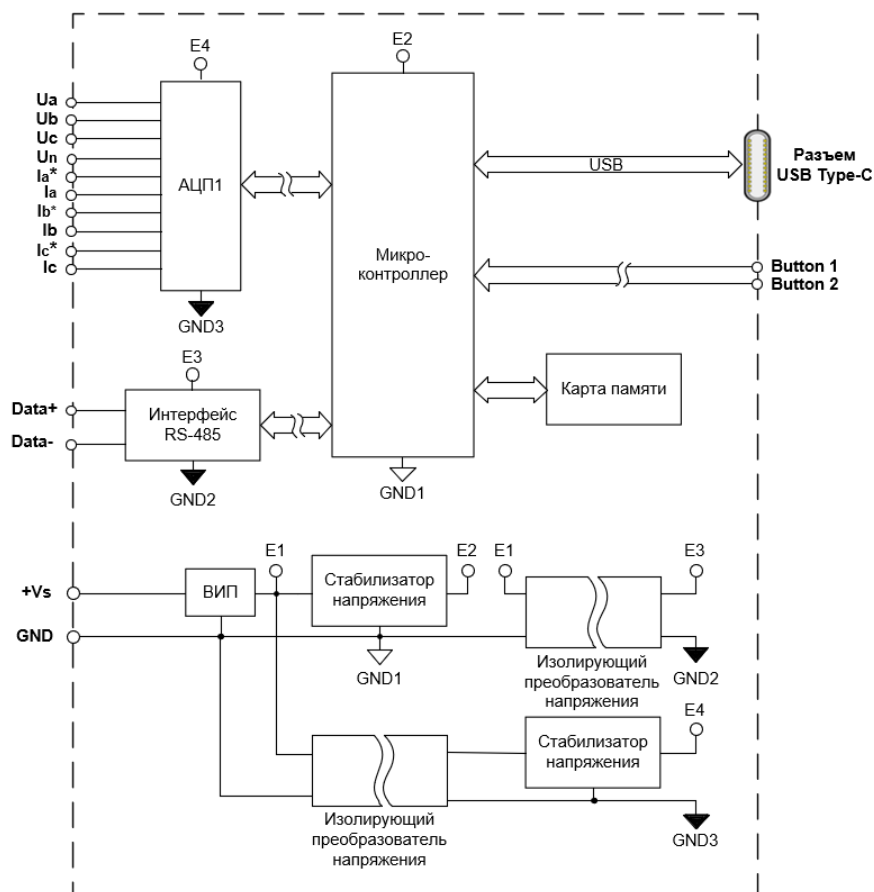


Рис. 3.5 Структурная схема измерителя MIS-3AC-24-SD

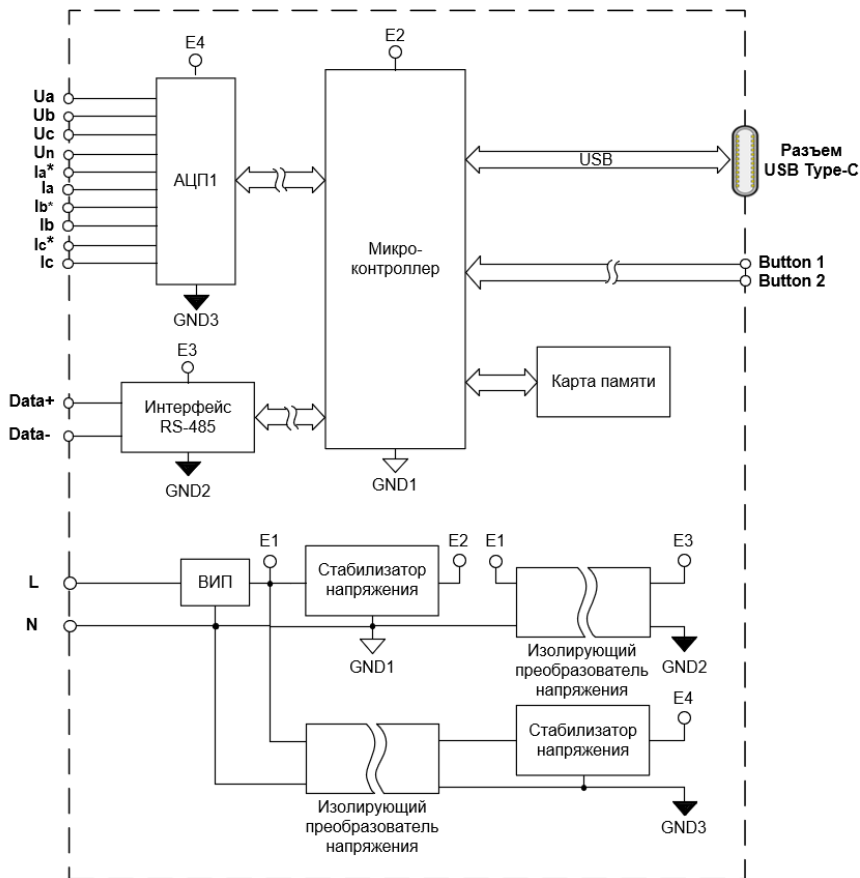


Рис. 3.6 Структурная схема измерителя MIS-3AC-230-SD

3.1. Структура приборов

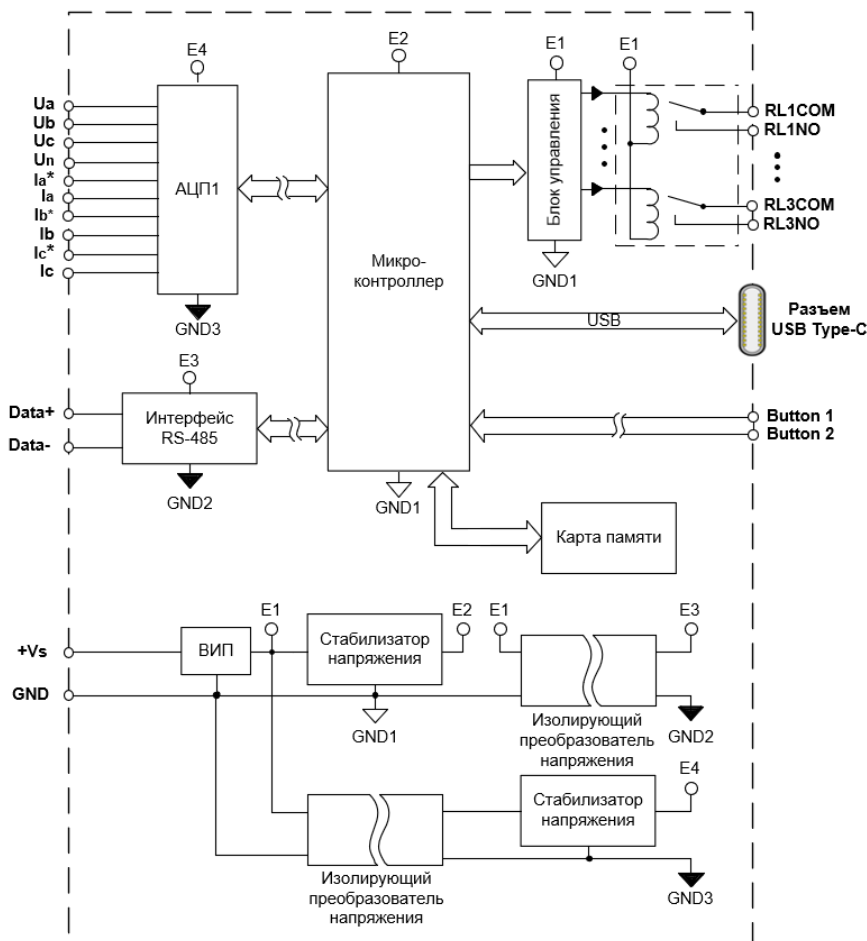


Рис. 3.7 Структурная схема измерителя MIS-3AC-24-3R-SD
 Обозначения: COM - "общий", "NC" - нормально замкнутый, "NO" - нормально открытый

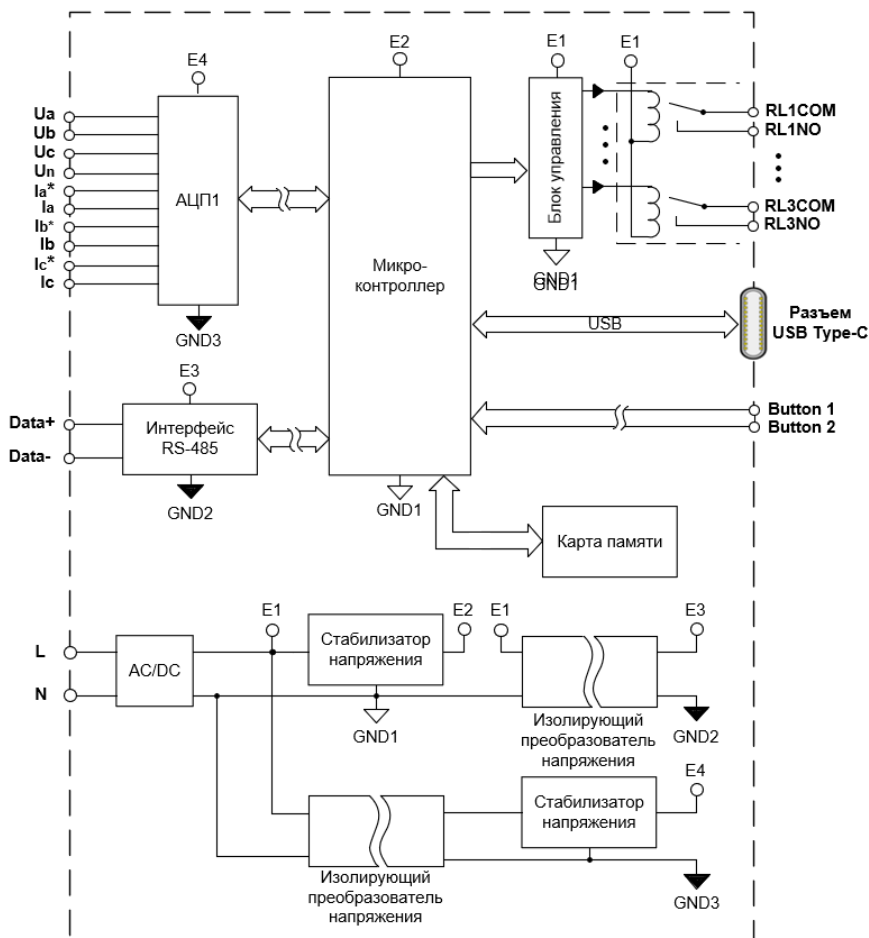


Рис. 3.8 Структурная схема измерителя MIS-3AC-230-3R-SD
 Обозначения: COM - "общий", "NC" - нормально замкнутый, "NO" - нормально открытый

4. Руководство по применению

4.1. Органы индикации измерителя

На лицевой панели измерителя расположены два светодиодных индикатора, свечение которых отображает состояние модуля:

- зеленый светодиодный индикатор «Работа»;
- красный светодиодный индикатор «Отказ».

Соответствие между светодиодными индикаторами «Работа» и «Отказ», и текущим состояние устройств представлено в табл. 3.

Табл. 3. Индикация модулей

Состояние светодиода «Работа»	Состояние светодиода «Отказ»	Состояние модуля
Свечение отсутствует	Свечение отсутствует	Отсутствие питания
Свечение отсутствует	Постоянное свечение	Проблемы с прошивкой
Постоянное свечение	Свечение отсутствует	Нормальная работа
Краткосрочное мигание	-	Обмен данными с модулем по интерфейсу RS-485
-	Мигание с периодом 1 секунда	Зафиксировано событие «Авария»

4.2. Работа с измерительными входами

Измеритель снимает показания напряжения и тока в реальном времени среднеквадратические значения для всех фаз. Кроме того, измеритель рассчитывает такие параметры, как: активная мощность, реактивная мощность, полная мощность, коэффициент мощности и другие параметры (табл. 5 - табл. 6).

Среднеквадратическое значение напряжения V_{RMS} , В, рассчитывается по следующей формуле (1):

$$V_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T V(t)^2 dt}, \tag{1}$$

где T – период сигнала, с;

V_{RMS} – значение фазного напряжения, В.

Среднеквадратическое значение тока I_{RMS} , А, рассчитывается по следующей формуле (2):

$$I_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T I(t)^2 dt}, \quad (2)$$

где K_I – коэффициент трансформации по току;

T – период сигнала, с;

I_{RMS} – значение фазного тока, А.

В измерителе реализована функция отсечения малых значений, при которой среднеквадратические значения токов и напряжений ниже порога будут отображаться и передаваться нулевыми. Параметры порогов обнуления составляют:

- 1 В – для среднеквадратического напряжения;
- 10 мА – для среднеквадратического тока.

Значения активной P , Вт, реактивной Q , вар, и полной S , ВА, мощности рассчитываются по формулам (3-5):

$$P = V_{RMS} I_{RMS} \cos(\varphi), \quad (3)$$

$$Q = V_{RMS} I_{RMS} \sin(\varphi), \quad (4)$$

$$S = V_{RMS} I_{RMS}, \quad (5)$$

Значение коэффициента мощности $\cos(\varphi)$ измеритель рассчитывает по следующей формуле (6):

$$\cos(\varphi) = \frac{P}{S}, \quad (6)$$

Максимальное значение накапливаемой энергии составляет 99999,9 кВт·ч (квар·ч). После достижения этого значения происходит сброс счетчиков в ноль и начинается накопление заново.

Частота сети f в измерителе параметров трёхфазной электрической сети MIS-3АС измеряется только по фазе А.

4.3. Регистрация событий и данных

Все измеренные и рассчитанные параметры электрической сети, пользовательские и аварийные события записываются на встроенную карту памяти стандарта MicroSD, объёмом 16 Гб с фиксированием даты и времени. Файлы данных имеют расширение “CSV”. Для просмотра всех журналов необходимо извлечь SD карту из измерителя и с помощью картридера подключить ее к ПК.

На SD карту записываются следующие типы журналов:

- «ччммгг_D.csv» – журнал данных (чч-число, мм-месяц, гг-год);
- «ччммгг_E.csv» – журнал пользовательских событий (чч-число, мм-месяц, гг-год);
- «ччммгг_A.csv» – журнал аварийных событий (чч-число, мм-месяц, гг-год) (при наличии опции 3R);
- «ччммгг_C.csv» – журнал событий установки SD карты (чч-число, мм-месяц, гг-год);

Журнал данных

В журнал данных записываются все измеряемые параметры представленные в табл. 5 - табл. 6.

Пользователь может устанавливать период регистрации данных на:

- 2 секунды;
- 1 минуту;
- 15 минут;
- 30 минут;
- 1 час;
- 4 часа;
- 8 часов;
- 12 часов;
- 24 часа.

На SD карту записывается два типа журналов с данными: посуточные и долгосрочные.

При периодах регистрации данных равных 2 сек, 1 мин, 15 мин данные записываются только в посуточные журналы, а при периодах регистрации от 30 минут и выше – в долгосрочный журнал.

При периоде регистрации данных равному 2 секундам максимальное количество непрерывно регистрируемых дней составляет 1600.

Часть внешнего вида журнала данных с периодом регистрации в 2 секунды для однофазного измерителя-регистратора параметров электрических сетей представлен на рис. 4.1.

дата	время	Ua	ед.изм.	Ub	ед.изм.	Uc	ед.изм.	Uab	ед.изм.	Ubc	ед.изм.	Uca	ед.изм.	Ia	ед.изм.	Ib	ед.изм.	Ic	ед.изм.
17.07.2025	0:00:00	240,804	B	241,828	B	241,151	B	417,72	B	418,847	B	417,673	B	0,973	A	0	A	0	A
17.07.2025	0:00:02	240,866	B	241,767	B	241,212	B	417,18	B	418,74	B	417,76	B	0,973	A	0	A	0	A
17.07.2025	0:00:04	240,771	B	241,52	B	240,596	B	416,323	B	418,314	B	416,713	B	0,973	A	0	A	0	A
17.07.2025	0:00:06	240,309	B	241,335	B	240,596	B	416,216	B	417,993	B	416,713	B	0,973	A	0	A	0	A
17.07.2025	0:00:08	241,793	B	242,753	B	242,321	B	418,786	B	420,448	B	419,701	B	2,75	A	0	A	0	A
17.07.2025	0:00:10	242,4	B	242,876	B	242,136	B	419,214	B	420,661	B	419,381	B	8,235	A	0	A	0	A
17.07.2025	0:00:12	241,978	B	242,876	B	242,321	B	419,107	B	420,661	B	419,701	B	8,219	A	0	A	0	A
17.07.2025	0:00:14	242,4	B	242,937	B	242,445	B	419,214	B	420,768	B	419,914	B	0,988	A	0	A	0	A
17.07.2025	0:00:16	242,226	B	242,937	B	242,383	B	419,535	B	420,768	B	419,808	B	0,988	A	0	A	0	A
17.07.2025	0:00:18	242,287	B	243,245	B	242,629	B	419,642	B	421,302	B	420,234	B	0,973	A	0	A	0	A
17.07.2025	0:00:20	242,287	B	243,369	B	242,753	B	419,642	B	421,515	B	420,448	B	0,973	A	0	A	0	A
17.07.2025	0:00:22	242,473	B	243,492	B	242,937	B	419,964	B	421,728	B	420,768	B	0,988	A	0	A	0	A
17.07.2025	0:00:24	242,535	B	243,492	B	242,753	B	420,71	B	421,728	B	420,448	B	0,988	A	0	A	0	A
17.07.2025	0:00:26	242,102	B	243,184	B	242,506	B	419,321	B	421,195	B	420,21	B	0,988	A	0	A	0	A
17.07.2025	0:00:28	242,411	B	243,43	B	242,691	B	419,856	B	421,822	B	420,341	B	0,973	A	0	A	0	A
17.07.2025	0:00:30	241,978	B	242,937	B	242,75	B	419,107	B	420,768	B	419,274	B	8,235	A	0	A	0	A
17.07.2025	0:00:32	242,4	B	242,937	B	242,383	B	419,214	B	420,768	B	419,808	B	8,219	A	0	A	0	A
17.07.2025	0:00:34	241,917	B	242,937	B	242,75	B	419	B	420,768	B	419,274	B	1,04	A	0	A	0	A
17.07.2025	0:00:36	241,793	B	242,691	B	241,89	B	418,786	B	420,341	B	418,954	B	0,988	A	0	A	0	A
17.07.2025	0:00:38	241,546	B	242,445	B	241,828	B	418,357	B	419,914	B	418,847	B	0,973	A	0	A	0	A
17.07.2025	0:00:40	241,669	B	242,691	B	242,136	B	418,572	B	420,341	B	419,381	B	0,988	A	0	A	0	A
17.07.2025	0:00:42	241,669	B	242,629	B	241,767	B	418,572	B	420,234	B	418,74	B	0,973	A	0	A	0	A
17.07.2025	0:00:44	241,793	B	242,814	B	242,13	B	418,786	B	420,555	B	419,167	B	0,973	A	0	A	0	A
17.07.2025	0:00:46	241,607	B	242,691	B	241,828	B	418,464	B	420,341	B	418,847	B	0,973	A	0	A	0	A
17.07.2025	0:00:48	240,556	B	242,13	B	240,904	B	416,644	B	419,167	B	417,246	B	0,973	A	0	A	0	A
17.07.2025	0:00:50	241,175	B	242,136	B	241,212	B	417,715	B	419,381	B	417,78	B	8,219	A	0	A	0	A
17.07.2025	0:00:52	241,546	B	242,321	B	241,644	B	418,357	B	419,701	B	418,527	B	8,219	A	0	A	0	A
17.07.2025	0:00:54	241,607	B	242,568	B	241,952	B	418,464	B	420,128	B	419,61	B	0,988	A	0	A	0	A
17.07.2025	0:00:56	241,607	B	242,629	B	241,952	B	418,464	B	420,234	B	419,61	B	0,973	A	0	A	0	A
17.07.2025	0:00:58	241,855	B	242,753	B	241,767	B	418,893	B	420,448	B	418,74	B	0,973	A	0	A	0	A
17.07.2025	0:01:00	241,731	B	242,691	B	241,952	B	418,679	B	420,341	B	419,61	B	0,973	A	0	A	0	A
17.07.2025	0:01:02	241,422	B	242,568	B	242,136	B	418,143	B	420,128	B	419,381	B	0,973	A	0	A	0	A
17.07.2025	0:01:04	241,298	B	242,383	B	242,75	B	417,929	B	419,808	B	419,274	B	0,973	A	0	A	0	A
17.07.2025	0:01:06	240,804	B	242,75	B	241,828	B	417,72	B	419,274	B	418,847	B	0,973	A	0	A	0	A
17.07.2025	0:01:08	240,742	B	242,75	B	241,397	B	416,965	B	419,274	B	418,1	B	0,973	A	0	A	0	A

Рис. 4.1 - Часть внешнего вида журнала данных

ВАЖНО!!!! При заполнении памяти измерителя на 100% регистрация автоматически отключается. Для возобновления регистрации с заданным периодом необходимо освободить место на SD карте памяти.

Журнал пользовательский событий

В журнал пользовательский событий записываются следующие изменения настроек пользователем:

- изменен коэффициент трансформации;
- изменен период регистрации данных;
- изменены аварийные уставки;
- сброс к заводским настройкам;

4.3. Регистрация событий и данных

- изменен пароль;
- изменен адрес устройства;
- изменена скорость передачи данных;
- изменена дата и время;
- изменена схема подключения;
- состояние дискретных выходов сброшено;
- параметры энергий сброшены;
- сброс к заводским настройкам.

Внешний вид журнала пользовательских событий представлен на рис. 4.2.

	A	B	C	D	E
1	дата	время	изменение	прошрое значение	новое значение
2	18.05.2026	11:44:25	Первичный ток трансформатора тока фазы А	5.0	6.0
3	18.05.2026	11:44:31	Вторичный ток трансформатора тока фазы А	5.0	6.0
4	18.05.2026	11:44:41	Первичный ток трансформатора тока фазы В	5.0	6.0
5	18.05.2026	11:44:45	Вторичный ток трансформатора тока фазы В	5.0	6.0
6	18.05.2026	11:44:49	Первичный ток трансформатора тока фазы С	5.0	6.0
7	18.05.2026	11:44:52	Вторичный ток трансформатора тока фазы С	5.0	6.0
8	18.05.2026	11:45:08	Аварийные уставки Канала 1	Ua	Pa
9	18.05.2026	11:45:16	Значение срабатывания Канал 1 MIN	200.0	250.0
10	18.05.2026	11:45:22	Значение срабатывания Канал 1 MAX	250.0	300.0
11	18.05.2026	11:45:27	Аварийные уставки Канала 2	Ua	Pa
12	18.05.2026	11:45:38	Значение срабатывания Канал 2 MIN	200.0	250.0
13	18.05.2026	11:45:42	Значение срабатывания Канал 2 MAX	250.0	300.0
14	18.05.2026	11:45:49	Аварийные уставки Канала 3	Ua	Pa
15	18.05.2026	11:45:55	Значение срабатывания Канал 3 MIN	200.0	250.0
16	18.05.2026	11:45:59	Значение срабатывания Канал 3 MAX	250.0	300.0
17	18.05.2026	11:46:09	Схема подключения	3Ф, 4П	3Ф, 3П
18	18.05.2026	11:46:26	Адрес устройства	1	2
19	18.05.2026	11:46:31	Скорость передачи данных	9600	2400
20	18.05.2026	11:46:51	Период регистрации данных	1 мин.	15 мин.
21	18.05.2026	11:47:02	Состояние дискр. выходов сброшены		
22	18.05.2026	11:47:08	Параметры энергий сброшены		
23	18.05.2026	11:47:16	Сброс к заводским настройкам		
24					

Рис. 4.2. Внешний вид журнала пользовательских событий

Журнал аварийных событий

В журнале аварийных событий записываются события выхода контролируемого параметра за аварийной уставки. Внешний вид данного журнала представлен на рис. 4.3.

	A	B	C	D	E
1	дата	время	тип ошибки	параметр	зафиксированное значение
2	05.05.2026	14:38:25	Выход за аварийные границы	Ua	199.950
3	05.05.2026	14:38:33	Выход за аварийные границы	Ub	199.950
4	05.05.2026	14:38:42	Выход за аварийные границы	Uc	199.950
5	05.05.2026	14:40:49	Выход за аварийные границы	Ia	1.050
6	05.05.2026	14:41:00	Выход за аварийные границы	Ib	1.050
7	05.05.2026	14:41:14	Выход за аварийные границы	Ic	1.050

Рис. 4.3. Внешний вид журнала аварийных событий

Журнал установки SD карты

В журнал установки SD карты записываются следующие данные:

- дата и время установки SD карты;
- адрес устройства;
- скорость передачи данных;
- паритет, стоп бит;
- схема подключения;
- первичный ток трансформации поканально;
- вторичный ток трансформации поканально;
- аварийные настройки MIN поканально;
- аварийные настройки MAX поканально;
- параметры энергии;
- период регистрации данных;
- факт изменения пароля;

Примечание: данные в файл записываются при каждой установке SD карты или при каждой подаче питания на измеритель.

Часть внешнего вида данного журнала представлен на рис. 4.4.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	дата	время	ID	СПД	Стоп бит	Схем. по.	Перв. IA	Втор. IA	Перв. IB	Втор. IB	Перв. IC	Втор. IC	Кан.1 МИ*	Кан.1 МА	Кан.2 МИ*	Кан.2 МА	Кан.3 МИ*	Кан.3 МА	Кан.4 МИ*	Кан.4 МА
2	05.05.2026	15:27:12	1	9600	8N1	3Ф, 4П	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	200.0	250.0	200.0	250.0	200.0	250.0	200.0	250.0
3	05.05.2026	15:38:33	1	9600	8N1	3Ф, 4П	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	200.0	250.0	200.0	250.0	200.0	250.0	200.0	250.0
4	06.05.2026	08:45:08	1	9600	8N1	3Ф, 4П	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	200.0	250.0	200.0	250.0	200.0	250.0	200.0	250.0
5	06.05.2026	08:55:41	1	9600	8N1	3Ф, 4П	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	200.0	250.0	200.0	250.0	200.0	250.0	200.0	250.0
6	06.05.2026	08:56:20	1	9600	8N1	3Ф, 4П	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	200.0	250.0	200.0	250.0	200.0	250.0	200.0	250.0
7	06.05.2026	09:36:52	1	9600	8N1	3Ф, 4П	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	200.0	250.0	200.0	250.0	200.0	250.0	200.0	250.0
8	06.05.2026	09:37:51	1	9600	8N1	3Ф, 4П	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	200.0	250.0	200.0	250.0	200.0	250.0	200.0	250.0
9	06.05.2026	09:39:11	1	9600	8N1	3Ф, 4П	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	200.0	250.0	200.0	250.0	200.0	250.0	200.0	250.0
10	06.05.2026	09:41:02	1	9600	8N1	3Ф, 4П	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	200.0	250.0	200.0	250.0	200.0	250.0	200.0	250.0

Рис. 4.4. Часть внешнего вида журнала установки SD карты

4.4. Заводские настройки

Заводские настройки измерителя представлены в табл. 4.

Табл. 4. Заводские настройки измерителя

Функции	Заводские настройки	
	MIS-1AC	MIS-3AC
Схема подключения	1Ф2П – однофазная двухпроводная	3Ф4П – трёхфазная четырёхпроводная
Коэффициенты трансформации трансформаторов тока	5:5	
Каналы сигнализации	отключены	
Период регистрации данных	1 минута	
Сетевые настройки	адрес устройства – 1; скорость передачи данных – 9600; количество стоп-битов – 1; контроль чётности – none	
Пароль	1234	

4.5. Схемы подключения к измерительным входам

Выбор схемы подключения устанавливается командой, отправляемой по протоколу Modbus RTU (см. раздел 10).

Для измерителя MIS-1AC устанавливается однофазная двухпроводная (1Ф2П) схема подключения (рис. 4.5). Измеряемые и рассчитанные параметры при данной схеме подключения представлены в табл. 5.

ВАЖНО! Если измеряемый сигнал тока, превышает диапазон измерения токового канала измерителя (см. п. 2.4), то используйте внешний трансформатор тока и схему полукосвенного однофазного подключения (рис. 4.6).

ВАЖНО! Для измерения тока в первичной цепи более 10А необходимо приобрести отдельно трансформатор тока с номинальным током вторичной обмотки – 5 А (xx\5А).

Для измерителя MIS-3AC устанавливается трёхфазная трёхпроводная (3Ф3П) или трёхфазная четырёхпроводная (3Ф4П) схема подключения (рис. 4.7 - рис. 4.8). Измеряемые параметры для данных схем подключений представлены в табл. 6.

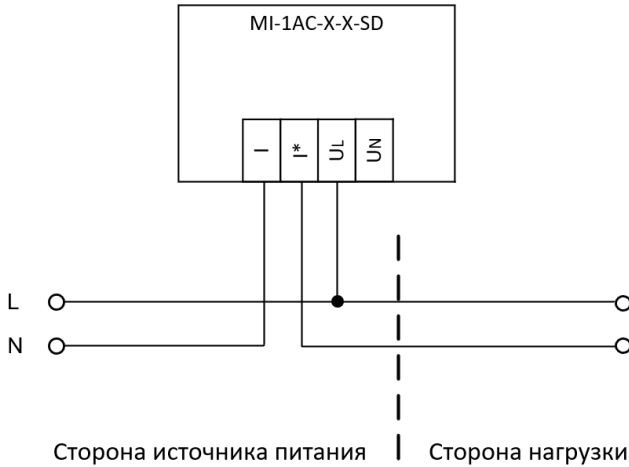


Рис. 4.5. Схема прямого однофазного подключения (1Ф2П)

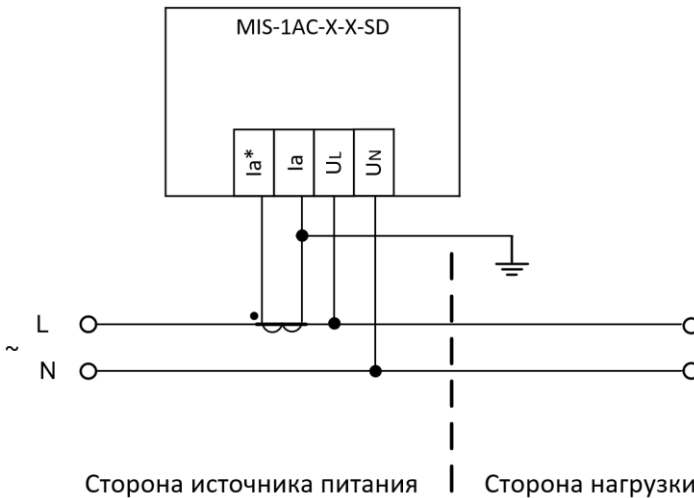


Рис. 4.6. Схема полукосвенного однофазного подключения (1Ф2П)

4.5. Схемы подключения к измерительным входам



Рис. 4.7. Схема полукосвенного (2-х трансформаторного) трёхфазного подключения (3Ф3П)



Рис. 4.8. Схема полукосвенного (3-х трансформаторного) трёхфазного подключения (3Ф4П)

Табл. 5. Измеряемые и регистрируемые параметры для однофазной двухпроводной (1Ф2П) схемы подключения

Параметр	Схема подключения	Регистрация на карту MicroSD
	Однофазная двухпроводная (1Ф2П)	
Среднеквадратическое значение фазного напряжения (U)	+	+
Среднеквадратическое значение силы тока (I)	+	+
Активная мощность (P)	+	+
Реактивная мощность (Q)	+	+
Полная мощность (S)	+	+
Потребленная активная энергия (Ea+)	+	+
Потребленная реактивная энергия (Ep+)	+	+
Сгенерированная активная энергия (Ea-)	+	+
Сгенерированная реактивная энергия (Ep-)	+	+
Коэффициент мощности (cosφ)	+	+
Частота сети (f)	+	+

Табл. 6. Измеряемые и регистрируемые параметры для трёхфазной трехпроводной (3Ф3П) и четырехпроводной (3Ф4П) схем подключений

Параметр	Схема подключения		Регистрация на карту MicroSD
	Трёхфазная трёхпроводная (3Ф3П) (рис. 4.7)	Трёхфазная четырёхпроводная (3Ф4П) (рис. 4.8)	
Среднеквадратическое значение фазного напряжения фазы А (Ua)	-	+	+

4.5. Схемы подключения к измерительным входам

Параметр	Схема подключения		Регистрация на карту MicroSD
	Трёхфазная трёхпроводная (3Ф3П) (рис. 4.7)	Трёхфазная четырёхпроводная (3Ф4П) (рис. 4.8)	
Среднеквадратическое значение фазного напряжения фазы В (U_b)	-	+	+
Среднеквадратическое значение фазного напряжения фазы С (U_c)	-	+	+
Среднее значение фазного напряжения (U_{avg})	-	+	+
Среднеквадратическое значение линейного напряжения между фазами А и В (V_{ab})	+	+	+
Среднеквадратическое значение линейного напряжения между фазами В и С (V_{bc})	+	+	+
Среднеквадратическое значение линейного напряжения между фазами А и С (V_{ac})	-	+	+
Среднее значение линейного напряжения (V_{avg})	-	+	+
Среднеквадратическое значение силы тока фазы А (I_a)	+	+	+
Среднеквадратическое значение силы тока фазы В (I_b)	-	+	+
Среднеквадратическое значение силы тока фазы С (I_c)	+	+	+
Суммарное значение силы тока (I), ($*I_{sum}$)	+	+	+

Параметр	Схема подключения		Регистрация на карту MicroSD
	Трёхфазная трёхпроводная (3Ф3П) (рис. 4.7)	Трёхфазная четырёхпроводная (3Ф4П) (рис. 4.8)	
Среднее значение фазной силы тока (I_{avg})	-	+	+
Активная мощность фазы А (P_a)	-	+	+
Активная мощность фазы В (P_b)	-	+	+
Активная мощность фазы С (P_c)	-	+	+
Суммарная активная мощность (P), ($*P_{sum}$)	+	+	+
Реактивная мощность фазы А (Q_a)	-	+	+
Реактивная мощность фазы В (Q_b)	-	+	+
Реактивная мощность фазы С (Q_c)	-	+	+
Суммарная реактивная мощность (Q), ($*Q_{sum}$)	+	+	+
Полная мощность фазы А (S_a)	-	+	+
Полная мощность фазы В (S_b)	-	+	+
Полная мощность фазы С (S_c)	-	+	+
Суммарная полная мощность (S), ($*S_{sum}$)	+	+	+

4.6. Подключение нагрузки к релейным выходам модуля

Параметр	Схема подключения		Регистрация на карту MicroSD
	Трёхфазная трёхпроводная (3Ф3П) (рис. 4.7)	Трёхфазная четырёхпроводная (3Ф4П) (рис. 4.8)	
Суммарная потребленная активная энергия (Ea+)	+	+	+
Суммарная потребленная реактивная энергия (Ep+)	+	+	+
Суммарная сгенерированная активная энергия (Ea-)	+	+	+
Суммарная сгенерированная реактивная энергия (Ep-)	+	+	+
Коэффициент мощности фазы А (cos phia), (*cos_a)	-	+	+
Коэффициент мощности фазы В (cos phib), (*cos_b)	-	+	+
Коэффициент мощности фазы С (cos phic), (*cos_c)	-	+	+
Среднее значение коэффициента мощности (cos phiavg), (*cos_avg)	-	+	+
Частота сети (f), (*Frq)	+	+	+

* - название параметра в журнале данных, скопированного на USB носитель.

4.6. Подключение нагрузки к релейным выходам модуля

Дискретные выходы модуля выполнены на основе реле с нормально разомкнутыми контактами (NO) и имеют максимальный ток выхода 5 А / ~30 В 5 А / ~250 В и максимальный ток нагрузки 5А на каждый канал. Схема подключения нагрузки к релейным выходам модуля приведена на

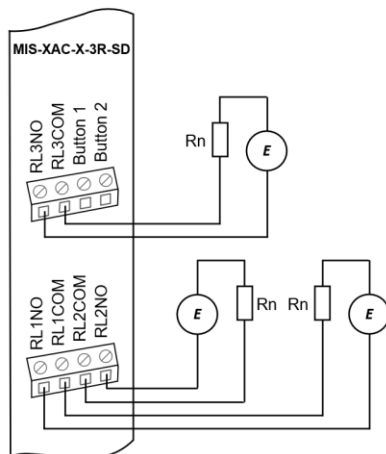


Рис. 4.9. Схема подключения нагрузки к релейным выходам модуля

4.7. Сброс модуля

Перезапуск устройства (сброс состояний дискретных выходов) осуществляется кнопкой «Сброс» на лицевой панели или с помощью внешней кнопки, подключенной к клеммам Button 1 и Button 2 (см. рис. 4.10).

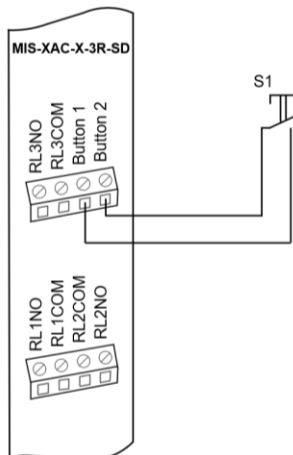


Рис. 4.10. Схема подключения кнопки сброс

4.8. Дискретные выходы и аварийные уставки

В модификации MIS-хAC-х-3R-SD измеритель имеет 3 дискретных (релейных) выхода. Назначением дискретных выходов измерителя является сигнализация. В измерителе на каждый дискретный выход устанавливается один контролируемый параметр с двумя аварийными уставками (минимумом и максимумом). Контролируемыми параметрами могут являться:

- фазный ток - I_a , I_b , I_c ;
- фазное напряжение - U_a , U_b , U_c ;
- межфазное напряжение - V_{ab} , V_{bc} , V_{ac} ;
- активная мощность - P_a , P_b , P_c .

При достижении выбранного контролируемого параметра заданной аварийной уставки формируется управляющий сигнал на дискретный выход и изменяется значение регистра (см. табл. 11 - табл.12), а в меню измерителя во вкладке «Дискретные выходы» и в журнале аварийных событий фиксируется значение, которое превысило аварийную уставку.

Для возврата дискретного выхода в первоначальное состояние необходимо либо отправить команду «Сброс состояний дискретных выходов» по протоколу Modbus RTU или по USB (см. раздел 10), либо при помощи кнопки «Сброс» (см. п.4.7).

Дополнительной функцией для сигнализации является выбор логики работы дискретного выхода (St). При аварии и значении $St = 0$ нормально разомкнутые контакты реле замыкаются, нормально замкнутые размыкаются. А при $St = 1$ на обмотку реле сразу подается напряжение и при наступлении условия аварии с катушки реле напряжение снимается. При этом контакты реле переходят в нормальное состояние. Принцип работы дискретного выхода с данными функциями проиллюстрирован на рис. 4.11.

Работа дискретных выходов полностью настраивается с помощью команд по Modbus RTU (см. раздел 10) и в основных настройках меню измерителя во вкладке «аварийные уставки» (см. раздел 2.4).

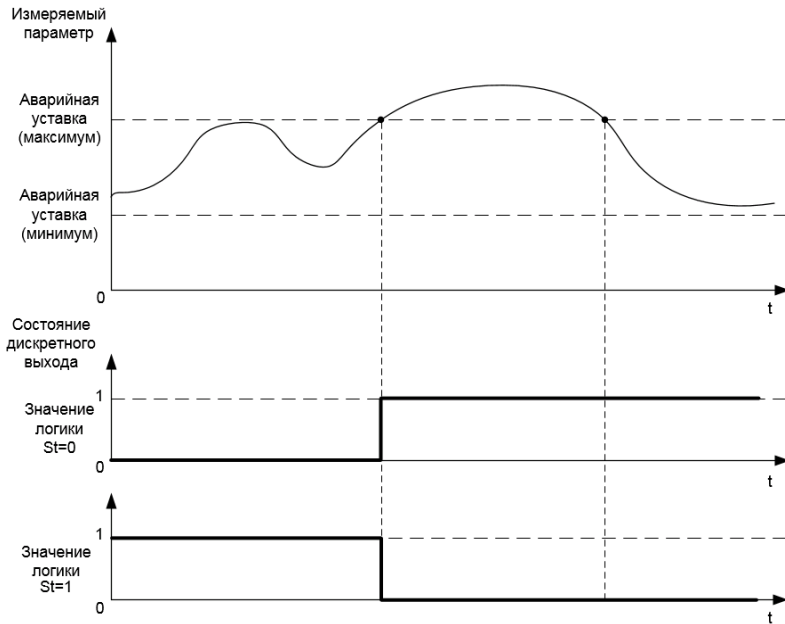


Рис. 4.11. Принцип работы дискретного выхода

4.9. Монтрование измерителя

Модули могут быть использованы на производствах и объектах вне взрывоопасных зон в соответствии с настоящим Руководством по эксплуатации и действующими нормативными документами Госгортехнадзора России по безопасности.

Модуль может быть установлен в шкафу на DIN-рейку.

Для крепления на DIN-рейку нужно оттянуть пружинящую защелку (рис. 4.12), затем надеть модуль на рейку и отпустить защелку. Чтобы снять модуль, сначала оттяните ползунок, затем снимите модуль. Оттягивать защелку удобно отверткой.



Рис. 4.12. Вид снизу на модуль серии MIS

Перед установкой модуля следует убедиться, что температура и влажность воздуха, а также уровень вибрации и концентрация газов, вызывающих коррозию, находятся в допустимых для модуля пределах.

При установке модуля вне помещения его следует поместить в пылевлагозащищенном корпусе с необходимой степенью защиты.

Сечение жил проводов, подсоединяемых к клеммам модуля, должно быть в пределах от 0,5 до 2,5 кв.мм. При закручивании клеммных винтов крутящий момент не должен превышать 0,12 Н*м. Провод следует зачищать на длину 7-8 мм.

При неправильной полярности источника питания (для MIS-xAC-24-x-SD) модуль не выходит из строя, но и не работает, пока полярность не будет изменена на правильную. При правильном подключении питания загорается зеленый светодиод на лицевой панели прибора.

Модули комплектуются шинными соединителями 22,5 мм, предназначенными для разветвления цепей питания (для MIS-xAC-24-x-SD) и интерфейса RS-485 по шине. Если модули соединены через шинные соединители, то напряжение питания и интерфейс RS-485, поданные на один из модулей, также подаётся на все присоединенные к шине модули. Таким способом

можно запитать все устройства на шине и соединить их по интерфейсу RS-485, что значительно упрощает монтаж модулей в шкафу.

Питание и интерфейс RS-485 на шинные соединители также можно подать через [разъем для внешнего подключения к шине](#). Данный разъем приобретается отдельно, в комплект поставки модулей не входит.

Внимание! Одновременная подача питания на модуль от разных источников через шинный соединитель и клемму питания (+Vs, GND) не допускается.

Модули охлаждаются за счёт естественной конвекции воздуха. Расположение модуля должно обеспечивать свободное движение воздуха в районе вентиляционных отверстий корпуса. Запрещается установка препятствий (кабельканалы, другие приборы и т.п.) вертикальной циркуляции воздуха на расстояние ближе, чем 50 мм от вентиляционных отверстий.

При вертикальном расположении модулей допускается компоновка устройств без зазоров между корпусами. Не рекомендуем применять горизонтальное расположение модулей ввиду нарушения естественной конвекции воздуха. Но при вынужденной необходимости размещения модулей в горизонтальном расположении допускается компоновка устройств только с зазором между корпусами не менее 10 мм при температуре окружающего воздуха ($-40...+50$) °C, либо при иных условиях с принудительным охлаждением.

Климатическое исполнение модуля допускает его использование в закрытых неотапливаемых помещениях, без каких-либо дополнительных средств обогрева и/или кондиционирования. Тем не менее, не рекомендуется установка модуля рядом с мощными источниками тепла, такими, как радиаторы коммутационных устройств, приводов и т.п.

4.10. Контроль качества и порядок замены устройства

Контроль качества прибора при производстве выполняется на специально разработанном стенде, где проверяются все его измеренные параметры.

Неисправные устройства до окончания гарантийного срока могут быть заменены на новые у изготовителя.

4.11. Действия при отказе прибора

При отказе прибора в системе его следует заменить на новый. Порядок замены на новый производится в следующем порядке:

5.1. Состав программного обеспечения

- обесточить линии питания и измерительные цепи, так как на их клеммах присутствует опасное для жизни человека напряжение;
- вынуть клеммную колодку, не отсоединяя от них проводов, из отказавшего прибора;
- записать все необходимые настройки на новом приборе (схема подключения, коэффициенты трансформации, аварийные уставки, настройки интерфейса RS-485 и т.д.);
- вместо отказавшего прибора установить новый с выставленными необходимыми настройками.

5. Программное обеспечение

5.1. Состав программного обеспечения

Измерители серии MIS-хАС поддерживают протокол обмена данными Modbus RTU.

Полный перечень поддерживаемых объектов представлен в разделе “Справочные данные”.

6. Техника безопасности



Допуск к работе и меры безопасности

- Перед началом эксплуатации измерителя необходимо внимательно ознакомиться с руководством по эксплуатации.
- Работы по монтажу и техническому обслуживанию данного оборудования должен производить только квалифицированный электротехнический персонал.
- Все работы, связанные с монтажом и техническим обслуживанием устройства, должны производиться при отключенном питании прибора и подключенных к нему измерительных цепей.

- Всегда используйте устройство измерения напряжения соответствующего диапазона для подтверждения отключения питания на приборе и подключенных к нему измерительных цепей.
- Не допускается попадание влаги на контакты выходных разъемов и внутренние элементы прибора.
- Не превышайте предельно допустимые значения для конкретного устройства.

К работе с измерителем допускается только персонал, соответствующий следующим требованиям:

- изучивший паспорт и руководство по эксплуатации;
- имеющий квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В;
- обладающий необходимой квалификацией и компетенцией для выполнения указанных видов работ.

Во время эксплуатации и технического обслуживания необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

7. Хранение, транспортировка и утилизация

Хранить устройство следует в таре изготовителя. При ее отсутствии необходимо принять меры для предохранения изделия от попадания внутрь его и на поверхность пыли, влаги, конденсата, инородных тел. Срок хранения прибора составляет 10 лет.

Транспортировать изделие допускается любыми видами транспорта в таре изготовителя.

Устройство не содержит вредных для здоровья веществ, и его утилизация не требует принятия особых мер.

8. Гарантия изготовителя

НИЛ АП гарантирует бесплатный ремонт неисправных приборов в течение 18 месяцев со дня продажи при условии отсутствия видимых механических повреждений и не нарушении условий эксплуатации.

нарушении условий эксплуатации.

В случае выявления неисправности или некорректной работы прибора, Пользователь должен:

- связаться с техподдержкой по тел. (495) 26-66-700 или по e-mail: support@reallab.ru и изложить при каких условиях и в чём конкретно проявилась неисправность или некорректная работа прибора;
- воспользоваться рекомендациями службы техподдержки;
- если Пользователю рекомендовано отправить прибор Изготовителю для замены или ремонта, то необходимо связаться с менеджером по тел. (495) 26-66-700 или по e-mail: info@reallab.ru.
- при отправке прибора Пользователь должен приложить к нему:
 - а) паспорт или сканированную копию паспорта на прибор;
 - б) описание, при каких условиях и в чём конкретно проявилась неисправность или некорректная работа прибора;
 - в) телефон исполнителя для связи;

Гарантия не распространяется на приборы, у которых повреждена гарантийная пломба и которые были вскрыты пользователем.

9. Сведения о сертификации

Система менеджмента качества НИЛ АП, ООО соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

Прибор соответствует требованиям ТР ТС.

Подтверждающая информация размещена на [сайте](#).

10. Справочные данные

Заводские настройки измерителя приведены в п. 4.3. Основные команды измерителей серии MIS приведены ниже.

Табл. 7. Коды скоростей обмена измерителя

Код скорости	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C
Скорость обмена (кбит/сек)	1200	2400	4800	9600	19200	38400	57600	115200	128000	256000

Примечание к таблице:

- Младший байт код скорости от 03h до 0Ch. Старший байт всегда 02h (протокол MODBUS).

10.1. Список команд измерителя

Табл. 8. Основные Holding register

Адрес (hex)	Параметр	Кол-во регистров*	Допустимый диапазон значений
2000	Идентификатор альтернативной таблицы MODBUS	1	(по умолчанию 07E5h)
2001	Идентификатор серии	1	(по умолчанию 04h)
2002	Количество фаз	1	Для версии измерителя MIS-1AC – 0113h Для версии измерителя MIS-3AC – 0313h
2003	Тип входа/выхода	1	Для версии измерителя без дискретных выходов – 0006h Для версии измерителя MIS-xAC-x-x-3R – 0306h
2008	Версия ПО	4	(ASCII кодир. символов)

10.1. Список команд измерителя

Адрес (hex)	Параметр	Кол-во регистров*	Допустимый диапазон значений
200C	Код скорости обмена	1	См. табл. 7
200D	Формат посылки	1	(по умолчанию 0001h) 0001h-1 стоп бит паритет отключен, 0002h-2 стоп бита паритет отключен, 0101h-1 стоп бит паритет even, 0201h-1 стоп бит паритет odd.
200E	Адрес устройства	1	01h-FFh (по умолчанию 0001h)

Примечание к таблице:

- Если количество регистров равно 1, то допустимый диапазон значений соответствует целому беззнаковому 16 битному числу. Если количество равно 2, то допустимый диапазон значений чисел с плавающей точкой с одинарной точностью соответствует IEEE 754 (IEC 60559). Если количество регистров больше 3, то информация представлена в (ASCII кодировке).

Табл.9. Holding register измерителя MIS-1AC

Адрес (hex)	Параметр	Кол-во регистров	Допустимый диапазон значений
2A01	Номинальный первичный ток трансформатора тока	2	от 1 до 9999 (по умолчанию 5)
2A03	Номинальный вторичный ток трансформатора тока	2	от 1 до 9999 (по умолчанию 5)
2A0D	Вкл/выкл канала сигнализации 1	1	(0 - отключен, 1 - включен) (по умолчанию 00h)
2A0E	Выбор параметра отслеживания для канала сигнализации 1	1	(1-I, 2-U, 3-P) (по умолчанию 0002h)

Адрес (hex)	Параметр	Кол-во ре- гистров	Допустимый диапазон значений
2A10	Логика работы дискретного выхода 1	1	(0 - прямая, 1 - обратная) (по умолчанию 00h)
2A11	Нижняя уставка по каналу сигнализации 1	2	От 1 до 9999 (по умолчанию 200)
2A13	Верхняя уставка по каналу сигнализации 1	2	От 1 до 9999 (по умолчанию 250)
2A15	Вкл/выкл канала сигнализации 2	1	(0 - отключен, 1 - включен) (по умолчанию 00h)
2A16	Выбор параметра отслеживания для канала сигнализации 2	1	(1-I, 2-U, 3-P) (по умолчанию 0002h)
2A18	Логика работы дискретного выхода 2	1	(0 - прямая, 1 - обратная) (по умолчанию 00h)
2A19	Нижняя уставка по каналу сигнализации 2	2	от 1 до 9999 (по умолчанию 200)
2A1B	Верхняя уставка по каналу сигнализации 2	2	от 1 до 9999 (по умолчанию 250)
2A1D	Вкл/выкл канала сигнализации 3	1	(0 - отключен, 1 - включен) (по умолчанию 00h)
2A1E	Выбор параметра отслеживания для канала сигнализации 3	1	(1-I, 2-U, 3-P) (по умолчанию 02h)
2A20	Логика работы дискретного выхода 3	1	(0 - прямая, 1 - обратная) (по умолчанию 00h)
2A21	Нижняя уставка по каналу сигнализации 3	2	от 1 до 9999 (по умолчанию 200)
2A23	Верхняя уставка по каналу сигнализации 3	2	от 1 до 9999 (по умолчанию 250)
2A25	Сброс состояний дискретных выходов	1	(по умолчанию 0000h) Сброс производится записью любого числа отличного от 00h

10.1. Список команд измерителя

Адрес (hex)	Параметр	Кол-во регистров	Допустимый диапазон значений
2A26	Сброс параметров энергии	1	(по умолчанию 0000h) Сброс производится записью любого числа отличного от 00h
2A27	Сброс к заводским настройкам	1	(по умолчанию 0000h) Сброс производится записью любого числа отличного от 00h

Примечание к таблице:

- Если количество регистров равно 1, то допустимый диапазон значений соответствует целому беззнаковому 16 битному числу. Если количество равно 2, то допустимый диапазон значений чисел с плавающей точкой с одинарной точностью соответствует IEEE 754 (IEC 60559). Если количество регистров больше 3, то информация представлена в (ASCII кодировке).

Табл. 10. Holding register измерителя MIS-3AC

Адрес (hex)	Параметр	Кол-во регистров	Допустимый диапазон значений
2A00	Схема подключения	1	01h – для 3Ф3П 02h – для 3Ф4П (по умолчанию 02h)
2A01	Номинальный первичный ток трансформатора тока фазы А	2	от 1 до 9999 (по умолчанию 5)
2A03	Номинальный вторичный ток трансформатора тока фазы А	2	от 1 до 9999 (по умолчанию 5)
2A05	Номинальный первичный ток трансформатора тока фазы В	2	от 1 до 9999 (по умолчанию 5)
2A07	Номинальный вторичный ток трансформатора тока фазы В	2	от 1 до 9999 (по умолчанию 5)

Адрес (hex)	Параметр	Кол-во реги- стров	Допустимый диапазон значений
2A09	Номинальный первич- ный ток трансформа- тора тока фазы С	2	от 1 до 9999 (по умолчанию 5)
2A0B	Номинальный вторич- ный ток трансформа- тора тока фазы С	2	от 1 до 9999 (по умолчанию 5)
2A0D	Вкл/выкл канала сигна- лизации 1	1	(1 - включен, 0 - отключен) (по умолчанию 00h)
2A0E	Выбор параметра от- слеживания для канала сигнализации 1	1	(1-Ia, 2-Ua, 3-Pa, 4-Ib, 5-Ub, 6- Pb, 7-Ic 8-Uc, 9-Pc, 10-Vab, 11-Vbc, 12-Vac) (по умолчанию 02h)
2A10	Логика работы дис- кретного выхода 1	1	(0 - прямая, 1 - обратная) (по умолчанию 0000h)
2A11	Нижняя уставка по ка- налу сигнализации 1	2	От 1 до 9999 (по умолчанию 200)
2A13	Верхняя уставка по ка- налу сигнализации 1	2	от 1 до 9999 (по умолчанию 250)
2A15	Вкл/выкл канала сигна- лизации 2	1	(1 - включен, 0 - отключен) (по умолчанию 00h)
2A16	Выбор параметра от- слеживания для канала сигнализации 2	1	(1-Ia, 2-Ua, 3-Pa, 4-Ib, 5-Ub, 6- Pb, 7-Ic 8-Uc, 9-Pc, 10-Vab, 11-Vbc, 12-Vac) (по умолчанию 02h)
2A18	Логика работы дис- кретного выхода 2	1	(0 - обратная, 1 - прямая) (по умолчанию 00h)
2A19	Нижняя уставка по ка- налу сигнализации 2	2	от 1 до 9999 (по умолчанию 200)
2A1B	Верхняя уставка по ка- налу сигнализации 2	2	от 1 до 9999 (по умолчанию 250)
2A1D	Вкл/выкл канала сигна- лизации 3	1	(1 - включен, 0 - отключен) (по умолчанию 00h)

10.1. Список команд измерителя

Адрес (hex)	Параметр	Кол-во регистров	Допустимый диапазон значений
2A1E	Выбор параметра отслеживания для канала сигнализации 3	1	(1-Ia, 2-Ua, 3-Pa, 4-Ib, 5-Ub, 6-Pb, 7-Ic 8-Uc, 9-Pc, 10-Vab, 11-Vbc, 12-Vac) (по умолчанию 02h)
2A20	Логика работы дискретного выхода 3	1	(0 - обратная, 1 - прямая) (по умолчанию 00h)
2A21	Нижняя уставка по каналу сигнализации 3	2	от 1 до 9999 (по умолчанию 200)
2A23	Верхняя уставка по каналу сигнализации 3	2	от 1 до 9999 (по умолчанию 250)
2A25	Сброс состояний дискретных выходов	1	(по умолчанию 0000h) Сброс производится записью любого числа отличного от 00h
2A26	Сброс параметров энергии	1	(по умолчанию 0000h) Сброс производится записью любого числа отличного от 00h
2A27	Сброс к заводским настройкам	1	(по умолчанию 0000h) Сброс производится записью любого числа отличного от 00h

Примечание к таблице:

- Если количество регистров равно 1, то допустимый диапазон значений соответствует целому беззнаковому 16 битному числу. Если количество равно 2, то допустимый диапазон значений чисел с плавающей точкой с одинарной точностью соответствует IEEE 754 (IEC 60559). Если количество регистров больше 3, то информация представлена в (ASCII кодировке).

Табл. 11 Input register измерителя MIS-1AC

Адрес (hex)	Параметр	Кол-во регистров	Допустимый диапазон значений
0000	U	2	от 0 до $9 \cdot 10^6$ (по умолчанию 0) Единица измерения - (В)
0010	I	2	от 0 до $9 \cdot 10^6$ (по умолчанию 0) Единица измерения - (А)
001A	P	2	от $-9 \cdot 10^4$ до $9 \cdot 10^4$ (по умолчанию 0) Единица измерения - (Вт)
0022	Q	2	от $-9 \cdot 10^4$ до $9 \cdot 10^4$ (по умолчанию 0) Единица измерения - (квар)
002A	S	2	от $-9 \cdot 10^4$ до $9 \cdot 10^4$ (по умолчанию 0) Единица измерения - (кВА)
0032	Ea+	2	от 0 до 99999.9 (по умолчанию 0) Единица измерения - (кВт*ч)
0034	Ea-	2	от 0 до 99999.9 (по умолчанию 0) Единица измерения - (кВт*ч)
0036	Ep+	2	от 0 до 99999.9 (по умолчанию 0) Единица измерения - (квар*ч)
0038	Ep-	2	от 0 до 99999.9 (по умолчанию 0) Единица измерения - (квар*ч)
003A	cos_phi	2	от 0 до 1 (по умолчанию 0)
0042	frequency	2	от 45 до 55 (по умолчанию 0) Единица измерения - (Гц)

10.1. Список команд измерителя

Адрес (hex)	Параметр	Кол-во регистров	Допустимый диапазон значений
0044	Значение превышения аварийной уставки по каналу сигнализации 1	2	от 0 до 9999 (по умолчанию 0)
0046	Значение превышения аварийной уставки по каналу сигнализации 2	2	от 0 до 9999 (по умолчанию 0)
0048	Значение превышения аварийной уставки по каналу сигнализации 3	2	от 0 до 9999 (по умолчанию 0)

Примечание к таблице:

- Если количество регистров равно 1, то допустимый диапазон значений соответствует целому беззнаковому 16 битному числу. Если количество равно 2, то допустимый диапазон значений чисел с плавающей точкой с одинарной точностью соответствует IEEE 754 (IEC 60559). Если количество регистров больше 3, то информация представлена в (ASCII кодировке).

Табл.12 Input register измерителя MIS-3AC

Адрес (hex)	Параметр	Кол-во регистров	Допустимый диапазон значений
0000	Ua	2	от 0 до $9 \cdot 10^6$ (по умолчанию 0) Единица измерения - (В)
0002	Ub	2	от 0 до $9 \cdot 10^6$ (по умолчанию 0) Единица измерения - (В)
0004	Uc	2	от 0 до $9 \cdot 10^6$ (по умолчанию 0) Единица измерения - (В)
0006	Uavg	2	от 0 до $9 \cdot 10^6$ (по умолчанию 0) Единица измерения - (В)

Адрес (hex)	Параметр	Кол-во ре- гистров	Допустимый диапазон значений
0008	Vab	2	от 0 до $9 \cdot 10^6$ (по умолчанию 0) Единица измерения - (В)
000A	Vbc	2	от 0 до $9 \cdot 10^6$ (по умолчанию 0) Единица измерения - (В)
000C	Vac	2	от 0 до $9 \cdot 10^6$ (по умолчанию 0) Единица измерения - (В)
000E	Vavg	2	от 0 до $9 \cdot 10^6$ (по умолчанию 0) Единица измерения - (В)
0010	Ia	2	от 0 до $9 \cdot 10^6$ (по умолчанию 0) Единица измерения - (А)
0012	Ib	2	от 0 до $9 \cdot 10^6$ (по умолчанию 0) Единица измерения - (А)
0014	Ic	2	от 0 до $9 \cdot 10^6$ (по умолчанию 0) Единица измерения - (А)
0016	I	2	от 0 до $9 \cdot 10^6$ (по умолчанию 0) Единица измерения - (А)
0018	Iavg	2	от 0 до $9 \cdot 10^6$ (по умолчанию 0) Единица измерения - (А)
001A	Pa	2	от $-9 \cdot 10^4$ до $9 \cdot 10^4$ (по умолчанию 0) Единица измерения - (Вт)
001C	Pb	2	от $-9 \cdot 10^4$ до $9 \cdot 10^4$ (по умолчанию 0) Единица измерения - (Вт)

10.1. Список команд измерителя

Адрес (hex)	Параметр	Кол-во регистров	Допустимый диапазон значений
001E	Pc	2	от $-9 \cdot 10^4$ до $9 \cdot 10^4$ (по умолчанию 0) Единица измерения - (Вт)
0020	P	2	от $-9 \cdot 10^4$ до $9 \cdot 10^4$ (по умолчанию 0) Единица измерения - (Вт)
0022	Qa	2	от $-9 \cdot 10^4$ до $9 \cdot 10^4$ (по умолчанию 0) Единица измерения -(квар)
0024	Qb	2	от $-9 \cdot 10^4$ до $9 \cdot 10^4$ (по умолчанию 0) Единица измерения -(квар)
0026	Qc	2	от $-9 \cdot 10^4$ до $9 \cdot 10^4$ (по умолчанию 0) Единица измерения -(квар)
0028	Q	2	от $-9 \cdot 10^4$ до $9 \cdot 10^4$ (по умолчанию 0) Единица измерения -(квар)
002A	Sa	2	от $-9 \cdot 10^4$ до $9 \cdot 10^4$ (по умолчанию 0) Единица измерения - (кВА)
002C	Sb	2	от $-9 \cdot 10^4$ до $9 \cdot 10^4$ (по умолчанию 0) Единица измерения - (кВА)
002E	Sc	2	от $-9 \cdot 10^4$ до $9 \cdot 10^4$ (по умолчанию 0) Единица измерения - (кВА)
0030	S	2	от $-9 \cdot 10^4$ до $9 \cdot 10^4$ (по умолчанию 0) Единица измерения - (кВА)
0032	Ea+	2	от 0 до 99999.9 (по умолчанию 0) Единица измерения - (кВт*ч)

Адрес (hex)	Параметр	Кол-во ре- гистров	Допустимый диапазон значений
0034	Ea-	2	от 0 до 99999.9 (по умолчанию 0) Единица измерения - (кВт*ч)
0036	Ep+	2	от 0 до 99999.9 (по умолчанию 0) (по умолчанию 0) Единица измерения - (квар*ч)
0038	Ep-	2	от 0 до 99999.9 (по умолчанию 0) (по умолчанию 0) Единица измерения - (квар*ч)
003A	cos_phi	2	от 0 до 1 (по умолчанию 0)
003C	cos_phi	2	от 0 до 1 (по умолчанию 0)
003E	cos_phi	2	от 0 до 1 (по умолчанию 0)
0040	cos_phiavg	2	от 0 до 1 (по умолчанию 0)
0042	frequency	2	от 45 до 55 (по умолчанию 0) Единица измерения - (Гц)
0044	Значение превышения аварийной уставки по каналу сигнализации 1	2	от 0 до 9999 (по умолчанию 0)
0046	Значение превышения аварийной уставки по каналу сигнализации 2	2	от 0 до 9999 (по умолчанию 0)
0048	Значение превышения аварийной уставки по каналу сигнализации 3	2	от 0 до 9999 (по умолчанию 0)

10.1. Список команд измерителя

Примечание к таблице:

- Если количество регистров равно 1, то допустимый диапазон значений соответствует целому беззнаковому 16 битному числу. Если количество равно 2, то допустимый диапазон значений чисел с плавающей точкой с одинарной точностью соответствует IEEE 754 (IEC 60559). Если количество регистров больше 3, то информация представлена в (ASCII кодировке).

Лист регистрации изменений

Дата измене- ния	Описание изменения	Примечание