

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» января 2023 г. № 28

Регистрационный № 60513-15

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счётчики электрической энергии электронные АИСТ

Назначение средства измерений

Счётчики электрической энергии электронные АИСТ (далее - счётчики) предназначены для измерений активной, реактивной электрической энергии прямого и обратного направления, активной, реактивной и полной мощности, коэффициента мощности, напряжения, силы тока, частоты переменного тока, а также для измерений параметров качества электрической энергии в соответствии с ГОСТ 30804.4.30-2013 в однофазных и трёхфазных цепях переменного тока и организации многотарифного учёта электроэнергии.

Описание средства измерений

Принцип действия счётчиков основан на вычислении действующих значений тока и напряжения, активной или реактивной энергии, мощности, коэффициента мощности и частоты сети переменного тока по измеренным мгновенным значениям входных сигналов тока и напряжения. Счётчики также обеспечивают отсчёт времени, календарной даты и вывод данных на жидкокристаллический индикатор (ЖКИ).

Счётчики имеют в своем составе датчики тока и напряжения, специальный измерительный преобразователь, микроконтроллер, энергонезависимую и flash-память, источник питания, жидкокристаллический индикатор для просмотра информации, генератор часов, кнопки управления, световые индикаторы, интерфейс RS-485, ИК-порт, оснащены внутренним коммутационным аппаратом. В счётчики может быть дополнительно установлен блок ввода-передачи данных: RF-модуль, PLC- модуль, GSM-модуль, Ethernet-модуль, Wi-Fi-модуль, LoRaWAN-модуль, NB-IoT-модуль, Ethernet-модуль, 3G-модуль, LTE(v1)-модуль, LTE(v2)-модуль, RS485-модуль, GPRS- модуль, модуль телеметрии. Микроконтроллер выполняет расчёт мгновенных и усредненных значений параметров сети, производит подсчёт количества активной и реактивной электроэнергии с учётом тарификатора, вычисление параметров качества электроэнергии, анализ и формирование профилей мощности и архивов показаний на начало периодов и хранение всей информации в энергонезависимой памяти. Измеренные и накопленные данные и события могут быть просмотрены непосредственно с жидкокристаллического индикаторного дисплея, а также переданы по интерфейсам связи на другие устройства верхнего уровня, либо передаваться на другой счётчик в случае работы в режиме ретранслятора.

Конструктивно счётчики выполнены в современном удобном и безопасном пластмассовом корпусе. Конструкция счётчиков соответствует требованиям ГОСТ 31818.11-2012. Основные клеммы счётчиков, предназначенные для подключения к электрической сети, выполнены из электротехнического сплава с высокой проводимостью. Дополнительные контакты клеммной колодки предназначены для импульсных выходов и цифровых интерфейсов. На передней панели счётчиков расположена кнопка управления режимами индикации дисплея.

Токи и напряжения измеряемой сети через соответствующие зажимы и входные элементы поступают на соответствующие входы измерительного преобразователя, который выполняет преобразование аналоговых сигналов напряжения и тока в цифровые значения этих величин.

С помощью программного обеспечения «Конфигуратор счётчика АИСТ» возможно осуществление настройки параметров счётчика, а также считывание данных, при этом связь компьютера со счётчиком может осуществляться как через оптический, так и цифровой порт. Для осуществления мер безопасности и надежности перед настройкой параметров счётчиков необходимо пройти процедуру идентификации.

Счётчики обеспечивают измерение следующих параметров:

- учтённая активная и реактивная электроэнергия прямого и обратного направления, в том числе по 4 тарифам с нарастающим итогом и на начало отчётных периодов, включая энергию потерь;

- мгновенные и усреднённые значения фазных и линейных напряжений (для трёхфазных счётчиков);

- мгновенные и усреднённые значения фазного напряжения (для однофазных счётчиков);

- мгновенные и усреднённые значения фазных токов (для трёхфазных счётчиков);

- мгновенные и усреднённые значения токов фазы, нейтрали и их разницы;

- значения фазных и суммарной активной, реактивной и полной мощностей (для трёхфазных счётчиков);

- значения активной, реактивной и полной мощностей (для однофазных счётчиков);

- значение фазных и суммарного коэффициентов мощностей (для трёхфазных счётчиков);

- значения коэффициента мощности (для однофазных счётчиков);

- значения максимумов мощности;

- значения частоты сети;

- значения коэффициентов несимметрии фазных напряжений;

- показатели качества электроэнергии (положительное и отрицательное отклонение напряжения и частоты, длительность и глубина провала напряжения, длительность перенапряжения и коэффициент перенапряжения, значения симметричных составляющих);

- текущего времени и даты с возможностью корректировки через внешние интерфейсы связи, с ведением календаря и сезонных переходов времени;

- общее время работы (наработки) счётчика;

Счётчики осуществляют фиксацию и хранение в энергонезависимой памяти следующих событий:

- дата и время вскрытия клеммной коробки;

- дата и время вскрытия корпуса счётчика;

- дата последнего перепрограммирования (включая фиксацию факта связи со счётчиком, приведшего к изменению его параметров);

- изменение направления перетока мощности;

- дата и время факта воздействия постоянным или переменным магнитным полем со значением модуля магнитной индукции свыше 150 мТл;

- отклонение напряжения в измерительных цепях от заданных пределов;

- отключение и включение счётчика (отсутствие и восстановление напряжения);

- отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;

- инициализация счётчика, время последнего сброса, число сбросов с нарастающим эффектом;

- результаты итогов периодической самодиагностики;

- изменение текущих значений времени и даты при синхронизации по внешним интерфейсам связи;

- дату и время срабатывания внутреннего коммутационного аппарата;

- дату, время, тип и параметры выполняемой команды;
 - дату, время попытки доступа с нарушением правил управления доступом;
 - дату, время попытки доступа с неуспешной идентификацией и аутентификацией;
 - дату, время попытки несанкционированного нарушения целостности программного обеспечения и параметров;
 - факт связи со счётчиком, приведшей к изменению параметров конфигурации, режимов функционирования (в том числе введение полного и (или) частичного ограничения (возобновления) режима потребления электрической энергии (управление нагрузкой);
 - превышение заданного предела мощности;
 - инверсии фазы или нарушение чередования фаз (для трёхфазных счётчиков);
- Счётчики имеют возможность осуществления срабатывания внутреннего коммутационного аппарата в случаях:
- запроса интеллектуальной системы;
 - превышение заданных в счётчике пределов параметров электрической сети;
 - превышение заданного в счётчике предела электрической энергии (мощности);
 - вскрытие клеммной крышки;
 - вскрытие корпуса;
 - воздействие постоянным и переменным магнитным полем.

В энергонезависимой памяти счётчика глубина хранения составляет данных определяется следующим образом:

- профиля принятой и отданной активной и реактивной энергии (мощностей), с программируемым интервалом времени интегрирования от 1 минуты до 60 минут. Период хранения при времени интегрирования в 30 минут составляет не менее 90 суток;
- по принятой и отданной активной и реактивной энергии с нарастающим итогом на начало текущего расчётного периода и не менее 36 предыдущих расчётных периодов;
- журнала событий не менее чем на 500 записей;

Счётчики выпускаются в следующих модификациях:

АИСТ А100-D – однофазный электронный счётчик активной энергии со спецификацией протокола DLT645;

АИСТ А100-Н – однофазный электронный счётчик активной и реактивной энергии с возможностью информационного обмена в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58940-2020 (СПОДЭС);

АИСТ А300-D – трёхфазный электронный счётчик активной и реактивной энергии со спецификацией протокола DLT645;

АИСТ А300-Н – трёхфазный электронный счётчик активной и реактивной энергии с возможностью информационного обмена в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58940-2020 (СПОДЭС).

Счётчики имеют условное обозначение на лицевой панели и в паспорте счётчиков конкретной модификации в виде буквенно-цифровой комбинации, определяемой при заказе счётчиков.

Структура условного обозначения счётчиков АИСТ А100 представлена на рисунке 1.

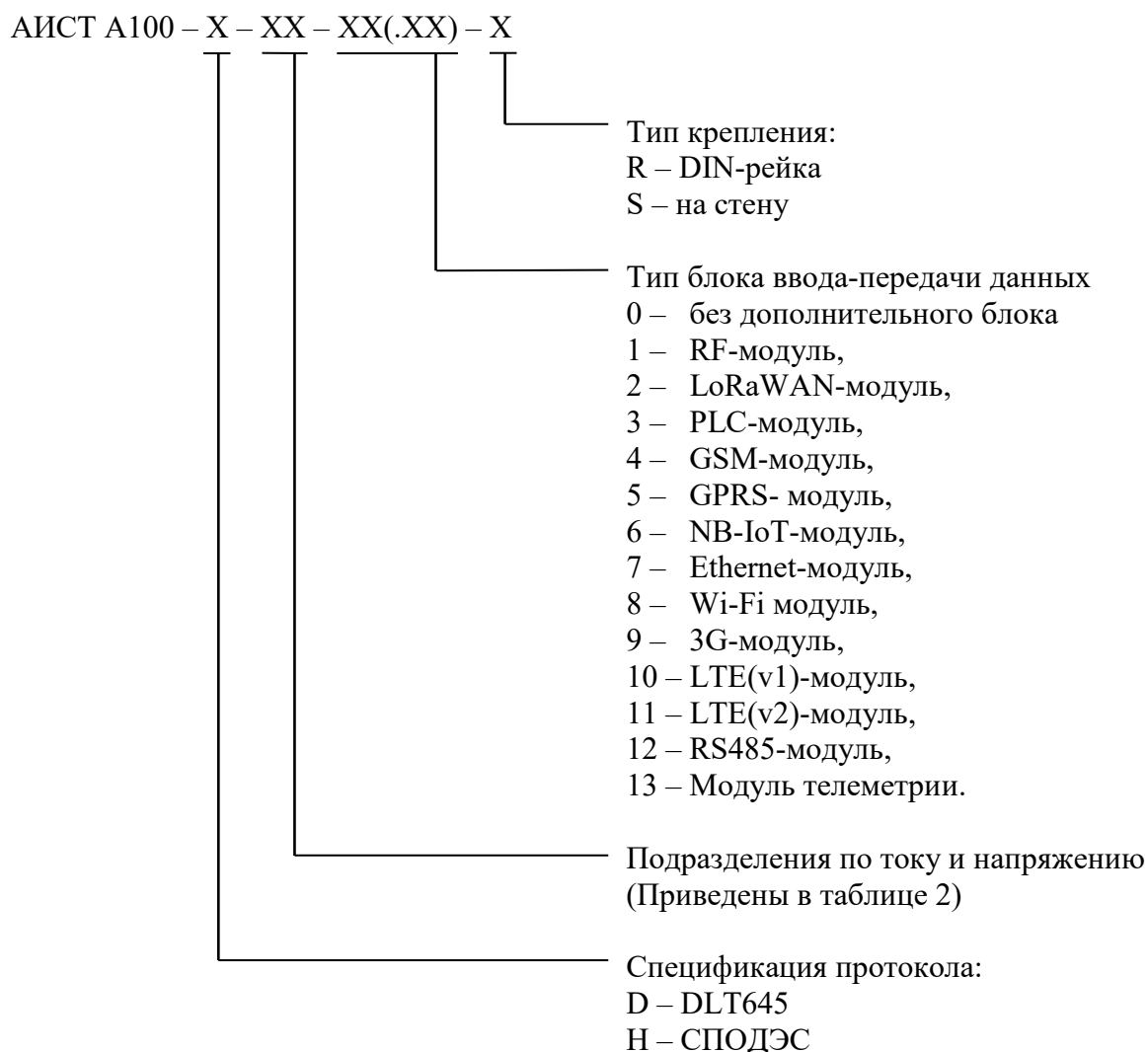


Рисунок 1 – Структура условного обозначения счётчиков АИСТ А100

По току и напряжению для счётчиков АИСТ А100-D возможно только одно исполнение, указанное в таблице 1.

Таблица 1 – Исполнение однофазных счетчиков АИСТ А100-D по току и напряжению

Номинальное напряжение, В	Номин. (макс.) ток, А	Класс точности активной энергии	Класс точности реактивной энергии
230	5 (60)	1	-

По току и напряжению для счётчиков АИСТ А100-H возможны следующие исполнения, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Исполнение однофазных счётчиков АИСТ А100-Н по току и напряжению

Обозначение исполнения счётчика (ОХ)	Номинальное напряжение, В	Номин. (макс.) ток, А	Класс точности активной энергии	Класс точности реактивной энергии
01	57,7	1 (2)	0,5S	1
02	57,7	1(5)	0,5S	1
03	57,7	1(7,5)	0,5S	1
04	57,7	1 (10)	0,5S	1
05	57,7	5 (10)	0,5S	1
06	230	5 (10)	1	2
07	230	5 (60)	1	2
08	230	5 (80)	1	2
09	230	5 (100)	1	2
10	230	10 (60)	1	2
11	230	10 (80)	1	2
12	230	10 (100)	1	2

Структура условного обозначения счётчиков АИСТ А300 представлена на рисунке 2.

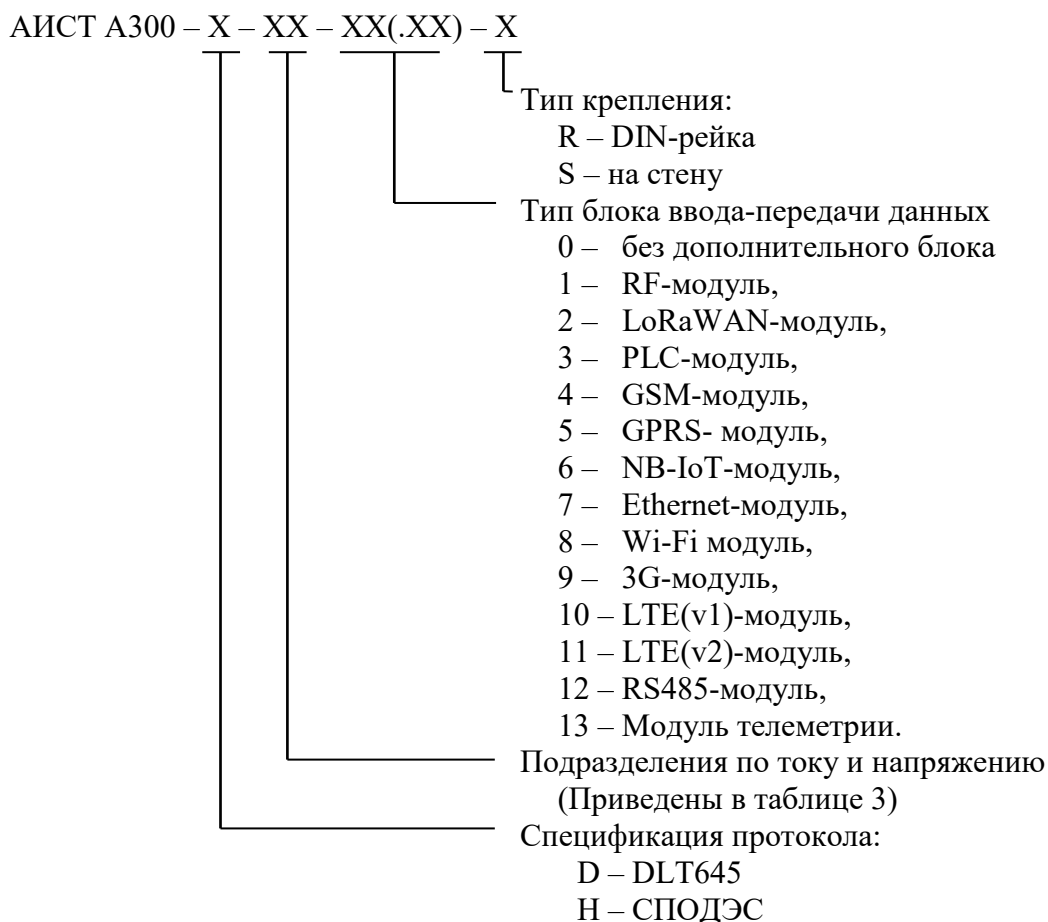


Рисунок 2 – Структура условного обозначения счётчиков АИСТ А300

Пример записи счётчика – однофазный счётчик активной энергии АИСТ А100-Н с возможностью информационного обмена в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58940-2020 (СПОДЭС) (Н), с совмещенным блоком для передачи данных NB-IoT-модуль (6) и GPRS-модуль (5), с креплением на стену (S):

«Счётчик активной электрической энергии однофазный АИСТ А100-Н-6.5-S».

Перечень исполнений счётчиков АИСТ А300 по току и напряжению приведён в таблице 3.

Таблица 3 – Исполнения трёхфазных счётчиков АИСТ А300-D и АИСТ А300-Н по току и напряжению

Обозначение исполнения счётчиков (ОХ)	Номинальное напряжение, В	Номин. (макс.) ток, А	Класс точности активной энергии	Класс точности реактивной энергии
01	3×57,7/100 В	1 (2)	0,5S	1
02	3×57,7/100 В	1 (5)	0,5S	1
03	3×57,7/100 В	1 (7,5)	0,5S	1
04	3×57,7/100 В	1 (10)	0,5S	1
05	3×57,7/100 В	5 (10)	0,5S	1
06	3×57,7/100 В	1 (2)	0,2S	1
07	3×57,7/100 В	1 (5)	0,2S	1
08	3×57,7/100 В	1 (7,5)	0,2S	1
09	3×57,7/100 В	1 (10)	0,2S	1
10	3×57,7/100 В	5 (10)	0,2S	1
11	3×230/400 В	5 (10)	0,5S	1
12	3×230/400 В	5 (10)	1	2
13	3×230/400 В	5 (60)	1	2
14	3×230/400 В	5 (80)	1	2
15	3×230/400 В	5 (100)	1	2
16	3×230/400 В	10 (60)	1	2
17	3×230/400 В	10 (80)	1	2
18	3×230/400 В	10 (100)	1	2

Пример записи счётчика – трёхфазный счётчик активной и реактивной энергии АИСТ А300-Н с возможностью информационного обмена в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58940-2020 (СПОДЭС), с номинальным напряжением 3×230/400, с номинальным 5 А и максимальным 60 А током (02), с совмещённым блоком для передачи данных NB-IoT-модуль (6) и GPRS- модуль (5), с креплением на стену (S):

«Счётчик активной и реактивной электрической энергии трёхфазный АИСТ А300-Н-02-6.5-S».

Счётчики выпускаются трансформаторного и непосредственного подключения к измеряемым цепям.

Счётчики могут использоваться как автономно, так и в автоматизированных информационных измерительных системах учёта электрической энергии для передачи измерительных или вычислительных параметров на диспетчерский пункт по контролю, учёту и распределению электрической энергии.

Каждый экземпляр счётчиков идентифицирован, имеет заводской номер в цифровом формате и штрих-код, нанесённые в виде наклейки, что обеспечивает их прочтение и сохранность в процессе эксплуатации.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или в паспорт, а также на сами счётчики согласно рисунков, приведённых ниже.

Фотографии общего вида однофазных электронных счетчиков активной электрической энергии АИСТ А100-D с вариантами клеммной крышки представлены на рисунке 3.

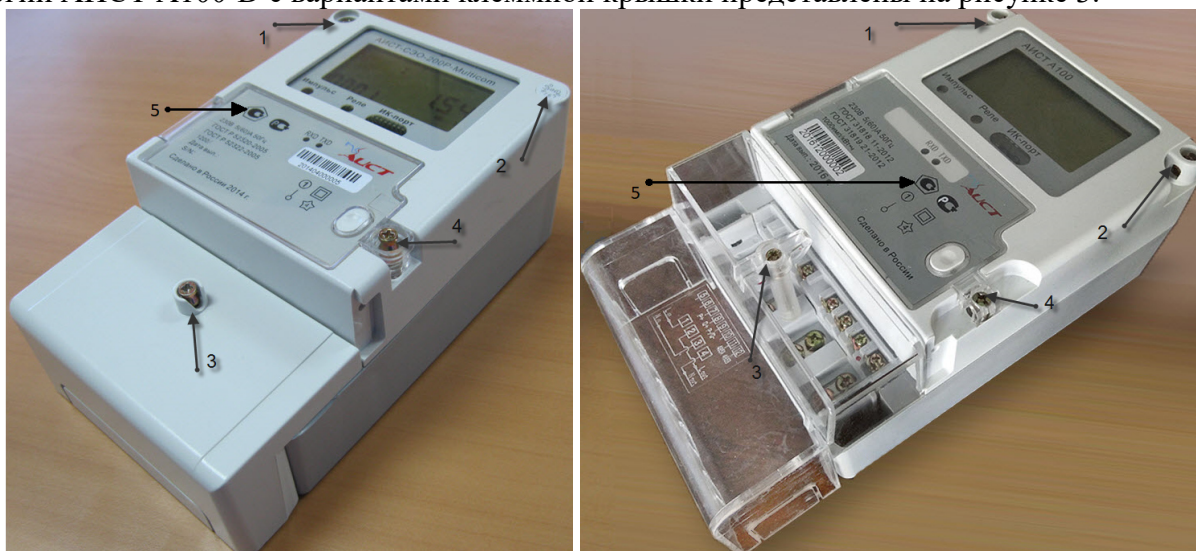


Рисунок 3 – Фотографии общего вида электронных счетчиков активной электрической энергии АИСТ А100-D с разными вариантами клеммных крышек, где
1 – пломба ОТК завода-изготовителя;
2 – пломба поверяющей организации (место нанесения знака поверки);
3 – пломба энергоснабжающей организации;
4 – пломба эксплуатирующей организации.
5 – место нанесения знака утверждения типа

Фотография общего вида трехфазных электронных счётчиков активной и реактивной электрической энергии АИСТ А300-D представлена на рисунке 4.

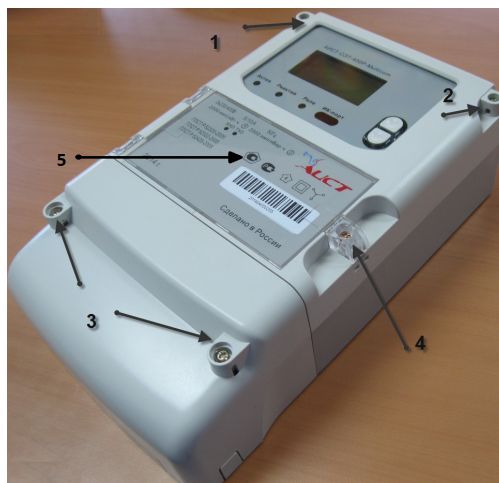


Рисунок 4 – Фотография общего вида электронных счётчиков активной и реактивной электрической энергии АИСТ А300-D, где
1 – пломба ОТК завода-изготовителя;
2 – пломба поверяющей организации (место нанесения знака поверки);
3 – пломба энергоснабжающей организации.
4 – пломба эксплуатирующей организации.
5 – место нанесения знака утверждения типа

Фотография общего вида однофазных электронных счётчиков активной электрической энергии АИСТ А100-Н представлена на рисунке 5.

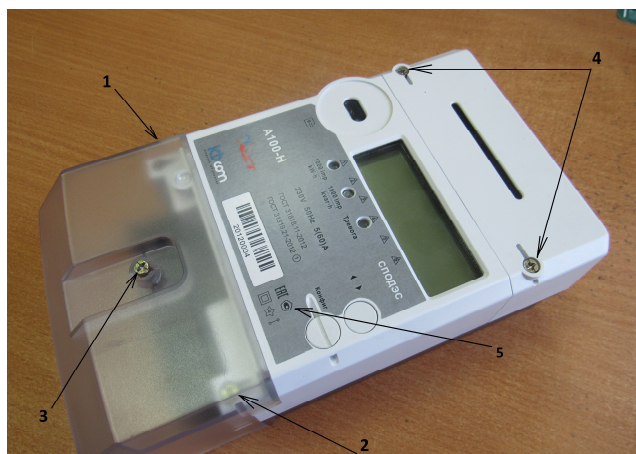


Рисунок 5 – Фотография общего вида электронных счётчиков активной электрической энергии АИСТ А100-Н, где

- 1 – пломба ОТК завода-изготовителя;
- 2 – пломба поверяющей организации (место нанесения знака поверки);
- 3 – пломба энергоснабжающей организации;
- 4 – пломба эксплуатирующей организации.
- 5 – место нанесения знака утверждения типа

Фотография общего вида трёхфазных электронных счётчиков активной и реактивной электрической энергии АИСТ А300-Н представлена на рисунке 6.



Рисунок 6 – Фотография общего вида электронных счётчиков активной и реактивной электрической энергии АИСТ А300-Н, где

- 1 – пломба ОТК завода-изготовителя;
- 2 – пломба поверяющей организации (место нанесения знака поверки);
- 3 – пломба энергоснабжающей организации.
- 4 – пломба эксплуатирующей организации.
- 5 – место нанесения знака утверждения типа

Фотографии общего вида счётчиков АИСТ А300-Д и АИСТ А100-Д с вариантами крепления на DIN-рейку представлены на рисунках 7 и 8.

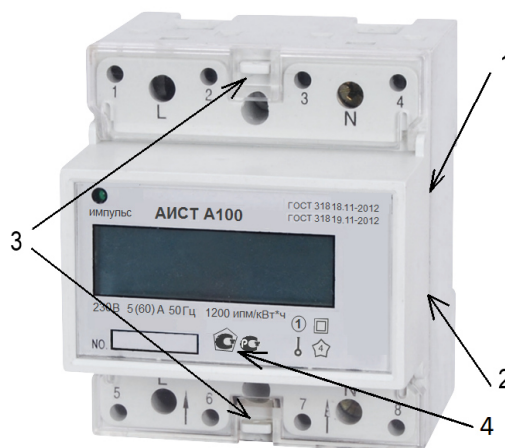


Рисунок 7 – Вид электронных счётчиков активной электрической энергии АИСТ А100-D с креплением на DIN-рейку, где

- 1 – пломба ОТК завода-изготовителя;
- 2 – пломба поверяющей организации (место нанесения знака поверки);
- 3 – пломба энергоснабжающей организации.
- 4 – место нанесения знака утверждения типа

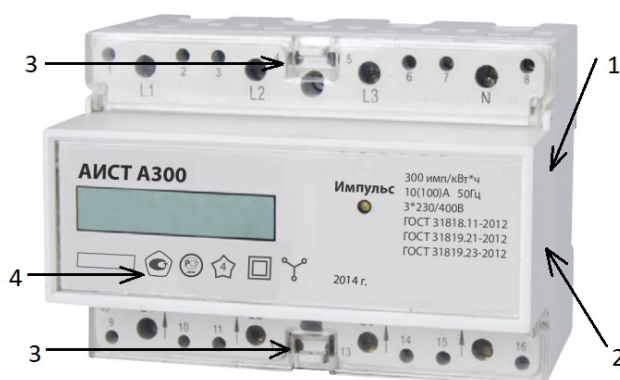


Рисунок 8 – Вид электронных счётчиков активной электрической энергии АИСТ А300-D с креплением на DIN-рейку где

- 1 – пломба ОТК завода-изготовителя;
- 2 – пломба поверяющей организации (место нанесения знака поверки);
- 3 – пломба энергоснабжающей организации.
- 4 – место нанесения знака утверждения типа

Программное обеспечение

Счётчики имеют встроенное программное обеспечение.

Идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения приведены в таблице 4.

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	АИСТ А100	АИСТ А300
Идентификационное наименование ПО	ICVCOM_A100	ICVCOM_A300
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.0.1	не ниже 1.0.1

Защита программного обеспечения и измерительной информации от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики счётчиков приведены в таблицах 5 и 6 соответственно.

Таблица 5 – Метрологические характеристики

Наименование параметра	Значение
Классы точности:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ по активной электрической энергии ▪ по реактивной электрической энергии 	0,2S, 0,5S или 1 1 или 2

Таблица 6 – Технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Базовый, I_b , (максимальный) ток для непосредственного включения, А	5 (10), 5 (60); 5 (80); 5 (100); 10 (60); 10 (80) 10 (100)
Номинальный, I_n , (максимальный) ток для трансформаторного включения, А	1 (2); 1 (5); 1 (7,5); 1 (10); 5 (10)
Номинальные значения напряжения ($U_{ном}$), В	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ однофазного АИСТ А100 ▪ трехфазного АИСТ А300 	57,7; 230 3×57,7/100; 3×230/400
Стартовый ток (порог чувствительности):	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ для непосредственного включения счётчика: <ul style="list-style-type: none"> • класс точности 1 • класс точности 2 ▪ для включения счётчика через трансформаторы тока: <ul style="list-style-type: none"> • класс точности 0,2S; 0,5S • класс точности 1 • класс точности 2 	0,004· I_b 0,005· I_b 0,001· $I_{ном}$ 0,002· $I_{ном}$ 0,003· $I_{ном}$
Установленный рабочий диапазон напряжения, В	от 0,9 до 1,1· $U_{ном}$
Расширенный диапазон напряжения, В	0,8 до 1,15· $U_{ном}$
Потребляемая мощность, В·А, не более:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ АИСТ А100-D, АИСТ А300-D <ul style="list-style-type: none"> • по цепи напряжения • по цепи тока ▪ АИСТ А100-Н, АИСТ А300-Н <ul style="list-style-type: none"> • по цепи напряжения • по цепи тока 	5 0,2 10 0,5
Номинальное значение частоты электрической сети, Гц	50
Максимальное количество тарифов:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ АИСТ А100 ▪ АИСТ А300 	4 8
Минимальная длительность тарифа, мин	15
Скорость обмена по интерфейсу RS-485, бит/с	1200~9600
Точность хода встроенных часов при включенном счётчике и при нормальной температуре, лучше, с/сут.	±0,5
Жидкокристаллический индикатор (ЖКИ):	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ число индицируемых разрядов ▪ цена единицы младшего разряда при отображении энергии, кВт·ч (кВар·ч) 	8 0,01

Продолжение таблицы 6

Наименование параметра	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	не менее 160 000
Срок службы источника питания часов счётчика, лет	не менее 10
Дополнительные блоки ввода-передачи данных	RF-модуль, PLC-модуль, GSM-модуль, Ethernet-модуль, Wi-Fi модуль, LoRaWAN-модуль, NB-IoT-модуль, 3G-модуль, LTE(v1)-модуль, LTE(v2)-модуль, RS485-модуль, GPRS- модуль, модуль телеметрии
Диапазон температур, °С ■ АИСТ А100-Н, АИСТ А300-Н ■ АИСТ А100-D, АИСТ А300-D	от -40 до +70 от -40 до +55
При температуре от -20 до -40 °С допускается частичная потеря работоспособности ЖКИ	
Габаритные размеры (высота×ширина×глубина), мм, не более: ■ однофазного АИСТ А100-D ■ трёхфазного АИСТ А300-D ■ однофазного АИСТ А100-Н ■ трёхфазного АИСТ А300-Н	202×113×75 292×174×88 219×125×76 286×167×88
Масса счётчиков, кг, не более: ■ АИСТ А100-Н ■ АИСТ А300-Н ■ АИСТ А100-D, АИСТ А300-D	1,0 1,7 2,8
Помехоэмиссия соответствует ГОСТ Р 30805.22-2013 для оборудования класса Б.	
Счётчики устойчивы к воздействию электростатических разрядов в соответствии с ГОСТ 30804.4.2-2013. Степень жесткости – 4 с критерием качества функционирования А при подаче испытательного напряжения методом контактного разряда и методом воздушного разряда.	
Счётчики устойчивы к радиочастотному электромагнитному полю в соответствии с ГОСТ 30804.4.3-2013. Степень жесткости – 3 с критерием качества функционирования В при подаче радиочастотного электромагнитного поля в полосе частот от 80 до 2000 МГц и напряженности 10 В/м. Степень жесткости – 4 с критерием качества функционирования А при подаче радиочастотного электромагнитного поля в полосе частот от 80 до 2000 МГц и напряженности 30 В/м.	
Счётчики устойчивы к наносекундным импульсным помехам (1/50 мкс) в цепях напряжения, тока в соответствии с ГОСТ 30804.4.4-2013, степень жесткости – 4 с критерием качества функционирования В.	
Счётчики устойчивы к микросекундным импульсным помехам в цепях напряжения, тока в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.5-99, степень жесткости – 4 с критерием качества функционирования В.	
Счётчики устойчивы к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями в цепях напряжения, тока по ГОСТ Р 51317.4.6-99, степень жесткости – 4 с критерием качества функционирования А.	

Знак утверждения типа

наносится на шильдик счётчиков и в центр титульного листа паспорта типографским способом

Комплектность средства измерений

Комплект поставки представлен в таблице 7.

Таблица 7

Наименование	Кол-во, шт.
Счётчик электрической энергии электронный «АИСТ» (одно из исполнений)	1
Руководство по эксплуатации	1
Паспорт	1
Упаковка	1
ПО «Конфигуратор счётчика АИСТ»	1
Методика поверки	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4.2.8 «Считывание информации с ЖКИ» и разделе 4.2.9 «Отображение мгновенных значений» руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счётчикам электрической энергии электронным АИСТ

ГОСТ 22261-94 «Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

ГОСТ 31818.11-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии»;

ГОСТ 31819.21-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2»;

ГОСТ 31819.22-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S»;

ГОСТ 31819.23-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии»;

Технические условия ТУ 4228-98972723-001-2014 и ТУ 4228-98972723-002-2014.

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «АйСиБиКом» (ООО «АйСиБиКом»)

ИНН 7733590064

Юридический адрес: 127238, г. Москва, Локомотивный проезд, д. 21, стр. 5

Почтовый адрес: 125371, г. Москва, а/я 38

Тел: (495) 249-04-50

Общество с ограниченной ответственностью «АЙСИБИКОМ» (ООО «АЙСИБИКОМ»)

ИНН 5024211088

Адрес: 143409, Московская обл., г. Красногорск, ул. Успенская, д. 24, кв. 529

Телефон (факс): (495) 249-03-37

E-mail: olis@icbcom.ru

Web-сайт: www.icbcom.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (ФБУ «Пензенский ЦСМ»)

Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20

Телефон (факс): (8412) 49-82-65

E-mail: info@penzacsm.ru

Web-сайт: www.penzacsm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311197.