

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» июля 2022 г. № 1758

Сведения
об утвержденных типах средств измерений, подлежащие изменению
в части конструктивных изменений, не влияющих на метрологические характеристики средств измерений

№ п/п	Наименование типа	Обозначение типа	Заводской номер	Регистраци- онный номер в ФИФ	Правооблада- тель	Отменяемая методика поверки	Действие методик поверки сохраняется	Устанав- ливаемая методика поверки	Заявитель	Юридическое лицо, выдавшее заключение
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Счетчики электрической энергии статические трехфазные	ФОБОС 3	-	66754-17	-	-	МП 66754/1-17	-	Общество с ограниченной ответственностью «Телематические Решения» (ООО «Телематические Решения»), г. Москва	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва
2.	Счетчики электрической энергии статические однофазные	ФОБОС 1	-	66753-17	-	-	МП 66753-17 с изменением № 1	-	Общество с ограниченной ответственностью «Телематические Решения» (ООО «Телематические Решения»), г. Москва	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва
3.	Дефектоскопы многофункциональ- ные	АД-60К, ВЕКТОР- Скан	-	65493-16	-	-	МП 65493-16	-	Общество с ограниченной ответственностью «АКА- Скан» (ООО «АКА-Скан»), г. Москва	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» июля 2022 г. № 1758

Регистрационный № 66754-17

Лист № 1
Всего листов 16

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии статические трехфазные ФОБОС 3

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии статические трехфазные ФОБОС 3 (далее – счетчики) предназначены для измерений активной и реактивной электрической энергии в соответствии с требованиями ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012, измерений показателей качества электрической энергии в соответствии с требованиями ГОСТ 30804.4.30-2013 в трехфазных трехпроводных и трехфазных четырехпроводных электрических сетях переменного тока частотой 50 Гц.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на предварительном масштабировании входных сигналов напряжения и тока с дальнейшим преобразованием их в цифровой код и обработкой, а также с последующим отображением на дисплее отсчетного устройства или выносном дисплее результатов измерений и информации:

- количества активной электрической энергии, не менее, чем по 4-м тарифам, суммарно по тарифам в двух направлениях (потребление, генерация), кВт·ч;
- количества реактивной электрической энергии, не менее, чем по 4-м тарифам, суммарно по тарифам в двух направлениях (потребление, генерация), кВАр·ч;
- параметров сети (сила переменного тока – по каждой фазе и суммарно по трем фазам, сила переменного тока в нулевом проводе (опционально), фазное напряжение переменного тока, линейное напряжение переменного тока, коэффициент мощности – по каждой фазе и суммарно по трем фазам, активная, реактивная и полная электрическая мощность – по каждой фазе и суммарно по трем фазам, коэффициент $\text{tg}\varphi$, а также частота сети);
- показателей качества электрической энергии (положительное и отрицательное отклонение напряжения, отклонение частоты, провалы и прерывания напряжения, перенапряжение);
- текущего времени и даты.

Счетчики выпускаются в двух корпусных исполнениях – для установки в помещении, шкафу, щитке (далее – шкафного исполнения) и для установки вне помещения (наружной установки, далее – исполнения «Сплит»).

Счетчики шкафного исполнения состоят из корпуса, присоединяемого сменного модуля связи (далее – сменный модуль, опционально) и прозрачной крышки клеммной колодки.

Счетчики исполнения «Сплит» состоят из двух конструктивно разделенных частей – измерительного блока, состоящего из корпуса и прозрачной крышки клеммной колодки, и выносного дисплея.

В корпусе счетчика шкафного исполнения и измерительного блока счетчика исполнения «Сплит» расположены печатная плата, клеммная колодка, узел измерения, содержащий три цепи измерения силы и напряжения переменного тока, а также цепь для контроля силы переменного тока в нулевом проводе (опционально), вспомогательные цепи, встроенные часы реального времени (далее – часы), источник автономного питания (литиевая или/и ионисторная батарея), трехфазное реле отключения нагрузки с блокировкой переключения или реле управления внешним коммутирующим устройством (опционально), жидкокристаллический дисплей (в шкафном исполнении), преобразователь резервного питания (в шкафном исполнении), дополнительный модуль связи, сменный модуль связи, содержащий дополнительный источник питания (опционально).

Пломбирование крышки клеммной колодки предотвращает доступ к клеммной колодке, к контактам импульсных электрических выходов и контактам интерфейса RS-485 счетчика, клеммам преобразователя резервного питания (счетчиков трансформаторного включения), к блокиратору переключения реле (счетчиков непосредственного включения), а также к разъему интерфейса Ethernet (счетчиков модификации E) или к слоту sim-карты интерфейса GSM/GPRS/NB-IoT (счетчиков модификации G). Вскрытие крышки клеммной колодки контролируется электронной пломбой.

На крышке счетчика шкафного исполнения и на корпусе счетчика исполнения «Сплит» нанесена схема подключения счетчиков.

Заводской номер наносится на корпус или маркировочную наклейку любым технологическим способом в виде цифрового кода.

На верхней части крышки корпуса шкафного исполнения расположена крышка для доступа к разъему для присоединения сменного модуля связи. Крышка крепится с помощью пломбировочного винта. При необходимости установки сменного модуля связи крышка удаляется, а модуль фиксируется пломбировочным винтом с возможностью установки пломбы. Сменный модуль связи может содержать дополнительный источник автономного питания. Крышка сменного модуля крепится пломбировочным винтом, доступ к сменному модулю пломбируется.

На передней панели счетчика шкафного исполнения расположены две кнопки управления выводом данных на дисплей.

Дисплей счетчика исполнения «Сплит» является выносным. Связь между выносным дисплеем и измерительным блоком счетчика осуществляется по радиоинтерфейсу. На передней панели выносного дисплея также расположены две кнопки управления выводом данных и дополнительная клавиатура для ввода цифровой информации.

Счетчики и выносной дисплей выполнены в пластмассовом корпусе.

Счетчики предназначены для эксплуатации как в качестве самостоятельного устройства, так и в составе программно-технических комплексов (далее – ПТК), интеллектуальных систем учета электроэнергии (далее – ИСУЭ) и систем телемеханики (далее – СТ).

Для передачи результатов измерений и информации в ИСУЭ и СТ, связи со счетчиками с целью их обслуживания и настройки в процессе эксплуатации, используются вспомогательные цепи счетчика, в том числе совместно или по отдельности:

- радиоинтерфейс (радиомодуль, опционально);
- интерфейс оптического типа (оптический порт, опционально);
- интерфейс передачи данных RS-485 (опционально);
- интерфейс GSM/GPRS, 2G, 3G, 4G, 5G, NB-IoT (опционально, в том числе, в виде сменного модуля);
- интерфейс Ethernet (опционально, в том числе, в виде сменного модуля);
- импульсное выходное устройство оптическое;
- импульсное выходное устройство электрическое (только для шкафного исполнения, может использоваться также и как устройство телеуправления в СТ);
- реле нагрузки или управления внешним коммутирующим устройством (для счетчика трансформаторного включения, в том числе, как устройство управления в СТ, опционально);

- входы сигнализации (опционально до 16 входов с возможностью расширения до 48 при применении внешнего мультиплексора).

В счетчике с радиоинтерфейсом реализована функция инициативной связи с ИСУЭ, в том числе:

- при вскрытии клеммной крышки, корпуса;
- при воздействии сверхнормативным магнитным, электромагнитным полем;
- при перепрограммировании;
- при превышении максимальной мощности;
- при отклонении от нормированного (заданного) значения уровня напряжения;
- при превышении порога температуры внутри счетчика;
- при возникновении других программируемых событий, в том числе для обеспечения функционала СТ.

Счетчики имеют встроенные энергонезависимые часы реального времени с поддержкой текущего времени (секунды, минуты, часы) и календаря (число, месяц, год).

В счетчиках реализована возможность задания не менее 24 временных тарифных зон суток раздельно для каждого дня недели и праздничных дней, с индивидуальным тарифным расписанием для не менее, чем 12 сезонов года.

Счетчики имеют энергонезависимую память, сохраняющую данные при отключении питания более 30 лет.

Счетчики дополнительно обеспечивают выполнение следующих функций:

- контроль вскрытия крышки корпуса (кожуха);
- контроль вскрытия крышки клеммной колодки счетчика;
- контроль температуры внутри счетчика;
- контроль воздействия сверхнормативного магнитного поля (постоянного, переменного);
- контроль напряжения переменного тока и пропадания фазных напряжений переменного тока;
- контроль силы переменного тока и мощности подключаемой нагрузки;
- фиксация изменений направления перетока мощности;
- контроль отклонения показателей качества электроэнергии;
- контроль правильности чередования фаз;
- контроль соотношения реактивной и активной электрической мощности;
- контроль доступа по интерфейсу;
- контроль состояния входов телесигнализации (опционально);
- контроль инициализации счетчика с фиксацией даты, времени;
- контроль времени последнего сброса счетчика с фиксацией даты, количества сбросов;
- дистанционное отключение/включение подключаемой нагрузки посредством команды от ИСУЭ (опционально);
- автоматическое отключение/включение подключаемой нагрузки или внешнего коммутирующего устройства по установленным критериям величин контролируемых счетчиком параметров сети, а также настраиваемым критериям функций контроля, перечисленных выше (опционально);
- контроль количества срабатываний реле;
- самодиагностика счетчика.

Структура обозначения исполнений (модификаций) счетчиков приведена на рисунке 1.

Ф	О	Б	О	С	З	Т	х	х(х)	А	І	Q	О	ххх	L	х(n)	N	W	-x
																		класс точности: варианты: A, B, C, D (в соответствии с таблицей 2)
																		W - модификация без радиомодема нет символа - счетчик с радиомодемом
																		N - комплектация исполнения «Сплит» без выносного дисплея; нет символа - счетчик «Сплит» с выносным дисплеем
																		S(n) - счетчик наружной установки исполнения «Сплит» M(n) - шкафного исполнения с установкой сменного модуля связи*; SM(n) - исполнения «Сплит» с установкой сменного модуля связи*; нет символа - без возможности установки сменного модуля связи: n - номер модели корпуса (1); нет символа – «базовая» модель корпуса
																		L - наличие реле управления нагрузкой (для счетчика непосредственного включения) или внешним коммутирующим устройством (для счетчика трансформаторного включения) наличие дополнительных интерфейсов связи (в соответствии с таблицей 9) - в случае наличия нескольких интерфейсов, в том числе, одного типа, символы указываются соответствующее количество раз;
																		O - наличие оптического порта
																		Q - модификация с нормируемыми измерениями характеристик показателей качества электроэнергии нет символа - модификация без нормируемых измерений характеристик показателей качества электроэнергии
																		I - наличие контроля силы переменного тока в нейтральном проводе номинальный/базовый (максимальный) ток, А; варианты: в соответствии с таблицей 2
																		номинальное фазное/линейное напряжение, В; варианты: 230В: 3×230/400; 57,7В: 3×57,7/100; 127В: 3×127/220
																		T- счетчик трансформаторного включения; нет символа: счетчик непосредственного включения
																		тип счетчика (наименование)

Рисунок 1 - Структура обозначения исполнений (модификаций) счетчиков

Примечание: * - при комплектации счетчика сменным модулем связи тип сменного модуля связи указывается на корпусе сменного модуля связи, и в эксплуатационной документации добавляется к обозначению счетчика в соответствии с рисунком 1, а так же при заказе.

- При отсутствии опции отсутствует и соответствующий символ в условном обозначении.

Пример обозначения счетчика: Счетчик ФОБОС 3 230В 5(80)А IQORL-D – счетчик электрической энергии ФОБОС трехфазный непосредственного включения шкафного исполнения, имеющий следующие характеристики:

- номинальное фазное/линейное напряжение 230/400 В;
- номинальный (максимальный) ток 5 (80) А;
- наличие контроля силы переменного тока в нейтральном проводе;
- нормируемые измерения характеристик показателей качества электроэнергии;
- наличие оптического порта;
- наличие реле управления нагрузкой;
- класс точности – 1 по активной энергии, 2 по реактивной энергии;
- наличие дополнительного интерфейса RS-485.

Счетчики содержат журнал событий, в котором фиксируются события, время и дата их наступления/прекращения, в том числе:

- вскрытия клеммной крышки;
- вскрытия корпуса (кожуха) счетчика;
- перепрограммирования;
- воздействия сверхнормативного магнитного поля;
- факта связи со счетчиком по интерфейсу, приведшего к изменению данных;
- превышение силы переменного тока в измерительных цепях;
- нарушения показателей качества электроэнергии (положительное и отрицательное отклонения напряжения переменного тока, перенапряжение, превышающее 120 % номинального напряжения, провалы напряжения);

- суммарное время отклонения напряжений на 10 % и более от номинального напряжения, на интервале времени 10 минут за расчетный период;

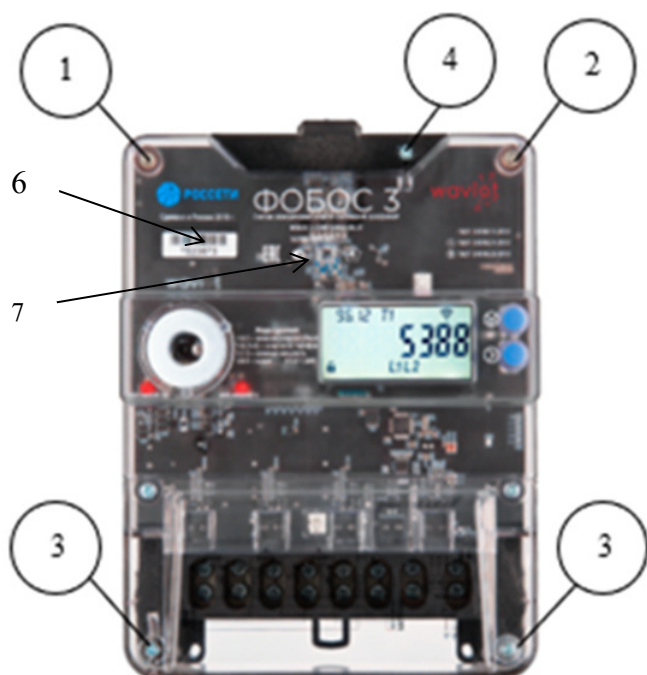
- количество фактов перенапряжения, превышающее 120 % номинального напряжения за расчетный период;

- изменения состояния реле;
- изменений текущих значений времени и даты при синхронизации времени;
- попыток доступа по интерфейсу с некорректным паролем;
- изменений состояния входов телесигнализации, а также результатов самодиагностики:

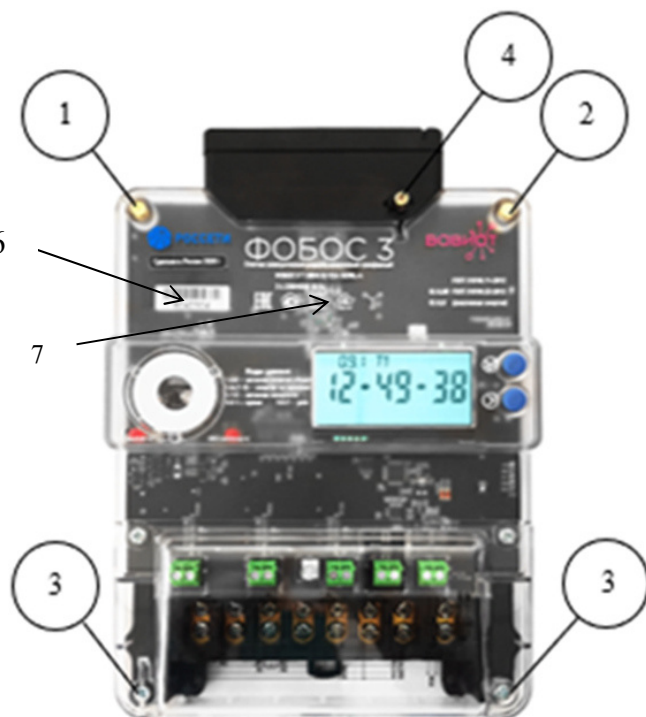
- измерительного блока,
- вычислительного блока,
- таймера,
- блока питания,
- дисплея,
- блока памяти (подсчет контрольной суммы).

Счетчики регистрируют события и сохраняют их в энергонезависимой памяти с фиксацией даты и времени в журналах событий. Каждое событие регистрируется в соответствующем журнале событий. Объем каждого журнала событий не менее 500 записей.

Общий вид счетчиков с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки) и мест пломбирования производителя, обслуживающей организации, доступа к сменному модулю связи представлены на рисунке 2. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – пломбирование с нанесением знака поверки.



а) счетчик в корпусе шкафного исполнения
«базовой» модели



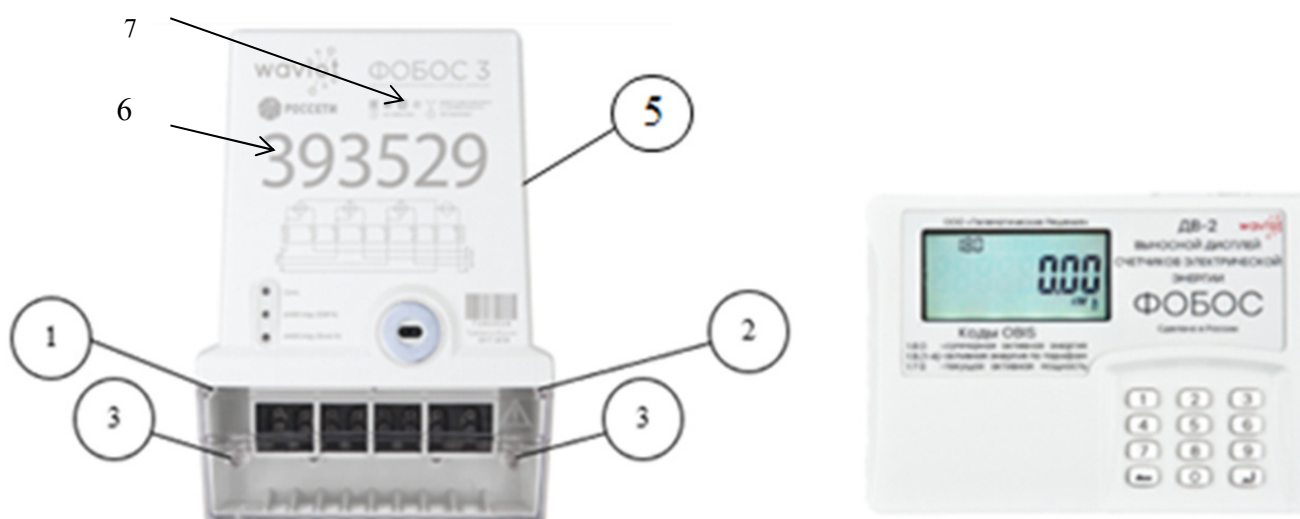
б) счетчик в корпусе шкафного исполнения
«базовой» модели со сменным модулем связи



в) счетчик в корпусе шкафного исполнения
1 модели



г) счетчик в корпусе шкафного исполнения
1 модели со сменным модулем связи



д) счетчик в корпусе для наружной установки
исполнения «Сплит»

е) выносной дисплей

- 1) Место пломбирования производителя
- 2) Пломба с нанесением знака поверки, место ограничения доступа к местам настройки (регулировки)
- 3) Место пломбирования обслуживающей организации на крышке доступа к клеммной колодке
- 4) Место пломбирования доступа к сменному модулю связи
- 5) Место размещения сменного модуля связи в корпусе исполнения «Сплит»
- 6) Место нанесения заводского номера
- 7) Место нанесения знака утверждения типа СИ

Рисунок 2 – Общий вид счетчиков с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки) и мест пломбирования производителя, обслуживающей организации, доступа к сменному модулю связи

Программное обеспечение

Счетчики имеют встроенное программное обеспечение (далее - ПО), устанавливаемое в энергонезависимую память счетчика и предназначенное для:

- обработки сигналов от измерительных элементов и входов телесигнализации счетчика, вычисления, индикации на встроенном или выносном дисплее счетчика и регистрации результатов измерений количества и качества электрической энергии;
- хранения учетных данных, коэффициентов калибровки и конфигурации счетчиков;
- ведения архива данных и журнала событий;
- выполнения других функций счетчиков;
- передачи результатов измерений и информации в ИСУЭ.

Встроенное ПО разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части. Возможно изменение только метрологически не значимой части ПО, при этом метрологически значимая часть ПО остается неизменной.

Метрологические характеристики счетчиков нормированы с учетом влияния ПО.

Идентификационные данные ПО счетчиков приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	ФОБОС 3
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	3.0.4.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Конструкция счетчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измеряемых величин, а также пределы допускаемых погрешностей измерений приведены в таблице 2.

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Класс точности при измерении активной электрической энергии прямого и обратного направлений для модификаций: – А (по ГОСТ 31819.22-2012) – В (по ГОСТ 31819.22-2012) – С (по ГОСТ 31819.21-2012) – D (по ГОСТ 31819.21-2012)	0,5S 0,5S 1 1
Класс точности при измерении реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений для модификаций: – А – В (по ГОСТ 31819.23-2012) – С (по ГОСТ 31819.23-2012) – D (по ГОСТ 31819.23-2012)	0,5 ⁽¹⁾ 1 1 2
Постоянная счетчика, имп./кВт·ч (имп./кВАр·ч)	от 800 до 10000
Номинальное фазное/линейное напряжение $U_{ном}$, В: – для счетчиков непосредственного включения и трансформаторного включения – для счетчиков трансформаторного включения	3×230/400 3×127/220 3×57,7/100
Предельный рабочий диапазон напряжений, В	от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$
Базовый ток I_b , А	5, 10, 20
Номинальный ток $I_{ном}$, А	1, 2, 5, 10
Максимальный ток $I_{макс}$, А	2, 10, 60, 80, 100
Номинальное значение частоты сети, Гц	50±0,5
Диапазон измерений фазного напряжения переменного тока, В	от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$

Продолжение таблицы 2

Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений фазного напряжения переменного тока, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений силы переменного тока, А	от $0,1 \cdot I_{\text{ном}} (I_6)$ до $I_{\text{макс}}$
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений силы переменного тока, % – в диапазоне от $0,1 \cdot I_{\text{ном}} (I_6)$ до $0,3 \cdot I_{\text{ном}} (I_6)$ включ. – в диапазоне св. $0,3 \cdot I_{\text{ном}} (I_6)$ до $I_{\text{макс}}$ включ.	$\pm 1,0$ $\pm 0,5$
Диапазон измерений отрицательного отклонения напряжения переменного тока $\delta U_{(-)}$, %	от 0 до 20
Диапазон измерений положительного отклонения напряжения переменного тока $\delta U_{(+)}$, %	от 0 до 20
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений отрицательного или положительного отклонения напряжения переменного тока, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 45,0 до 57,5
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц	$\pm 0,03$
Диапазон измерений отклонения частоты переменного тока Δf , Гц	от -5,0 до +7,5
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений отклонения частоты переменного тока, Гц	$\pm 0,03$
Диапазон измерений длительности провала и прерывания напряжения $\Delta t_{\text{п}}$, с	от 0,2 до 60
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений длительности провала и прерывания напряжения, с	$\pm 0,04$
Диапазон измерений глубины провала напряжения $\delta U_{\text{п}}$, В	от $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ до $U_{\text{ном}}$
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений глубины провала напряжения, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений длительности перенапряжения $\Delta t_{\text{пер}U}$, с	от 0,2 до 60
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений длительности перенапряжения, с	$\pm 0,04$
Диапазон измерений перенапряжения $\delta U_{\text{пер}}$, В	от $U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений перенапряжения, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений коэффициента мощности $K_{\text{р}}$	от -1 до +1
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений коэффициента мощности	$\pm 0,02$
Диапазон измерений активной электрической мощности Р, Вт – для счетчиков непосредственного включения – для счетчиков трансформаторного включения	от $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$, $0,25 \leq K_{\text{р}} \leq 1$ от $0,1 \cdot I_6$ до $I_{\text{макс}}$ от $0,1 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{макс}}$

Продолжение таблицы 2

Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений активной электрической мощности, %: – модификации А и В: – в диапазоне от $0,1 \cdot I_{\text{ном}} (I_6)$ до $0,3 \cdot I_{\text{ном}} (I_6)$ включ. – в диапазоне св. $0,3 \cdot I_{\text{ном}} (I_6)$ до $I_{\text{макс}}$ включ. – модификации С и D: – в диапазоне от $0,1 \cdot I_{\text{ном}} (I_6)$ до $0,3 \cdot I_{\text{ном}} (I_6)$ включ. – в диапазоне св. $0,3 \cdot I_{\text{ном}} (I_6)$ до $I_{\text{макс}}$ включ.	$\pm 1,0$ $\pm 0,5$ $\pm 2,0$ $\pm 1,0$
Диапазон измерений реактивной электрической мощности Q, вар – для счетчиков непосредственного включения – для счетчиков трансформаторного включения	от $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$, $0,25 \leq K_Q \leq 1$ от $0,1 \cdot I_6$ до $I_{\text{макс}}$ от $0,1 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{макс}}$
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений реактивной электрической мощности, %: – модификация А: – в диапазоне от $0,1 \cdot I_{\text{ном}} (I_6)$ до $0,3 \cdot I_{\text{ном}} (I_6)$ включ. – в диапазоне св. $0,3 \cdot I_{\text{ном}} (I_6)$ до $I_{\text{макс}}$ включ. – модификации В и С: – в диапазоне от $0,1 \cdot I_{\text{ном}} (I_6)$ до $0,3 \cdot I_{\text{ном}} (I_6)$ включ. – в диапазоне св. $0,3 \cdot I_{\text{ном}} (I_6)$ до $I_{\text{макс}}$ включ. – модификация D: – в диапазоне от $0,1 \cdot I_{\text{ном}} (I_6)$ до $0,3 \cdot I_{\text{ном}} (I_6)$ включ. – в диапазоне св. $0,3 \cdot I_{\text{ном}} (I_6)$ до $I_{\text{макс}}$ включ.	$\pm 1,0$ $\pm 0,5$ $\pm 2,0$ $\pm 1,0$ $\pm 3,0$ $\pm 2,0$
Диапазон измерений полной электрической мощности S, В·А: – для счетчиков непосредственного включения – для счетчиков трансформаторного включения	от $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$, от $0,1 \cdot I_6$ до $I_{\text{макс}}$ от $0,1 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{макс}}$
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений полной электрической мощности, % – модификация А: – в диапазоне от $0,1 \cdot I_{\text{ном}} (I_6)$ до $0,3 \cdot I_{\text{ном}} (I_6)$ включ. – в диапазоне св. $0,3 \cdot I_{\text{ном}} (I_6)$ до $I_{\text{макс}}$ включ. – модификации В и С: – в диапазоне от $0,1 \cdot I_{\text{ном}} (I_6)$ до $0,3 \cdot I_{\text{ном}} (I_6)$ включ. – в диапазоне св. $0,3 \cdot I_{\text{ном}} (I_6)$ до $I_{\text{макс}}$ включ. – модификация D: – в диапазоне от $0,1 \cdot I_{\text{ном}} (I_6)$ до $0,3 \cdot I_{\text{ном}} (I_6)$ включ. – в диапазоне св. $0,3 \cdot I_{\text{ном}} (I_6)$ до $I_{\text{макс}}$ включ.	$\pm 1,0$ $\pm 0,5$ $\pm 1,0$ $\pm 0,5$ $\pm 2,0$ $\pm 1,0$
Диапазоны измерений коэффициента $\text{tg}\varphi$ при силе переменного тока от $0,25 \text{ А}$ до $I_{\text{макс}}$, напряжении переменного тока от $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$	от -10 до $-0,05$ от $+0,05$ до $+10$
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений коэффициента $\text{tg}\varphi$	$\pm 0,3$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений текущего времени при температуре окружающей среды от $+15 \text{ }^\circ\text{C}$ до $+25 \text{ }^\circ\text{C}$, с/сутки	$\pm 0,5$

Продолжение таблицы 2

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений текущего времени при температуре окружающей среды от -40 °С до +15 °С не включ. и св. +25 °С до +70 °С включ., при штатном питании и питании от резервной батареи с/сутки	±5
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %	от +15 до +25 от 30 до 80
Примечания: ⁽¹⁾ - диапазоны измерений и пределы допускаемых погрешностей для класса точности 0,5 представлены в таблицах 3 – 8.	

Пределы допускаемой дополнительной погрешности (для фазного напряжения переменного тока, силы переменного тока, отрицательного и положительного отклонения напряжения переменного тока, частоты переменного тока, отклонения частоты переменного тока, длительности провала и прерывания напряжения, глубины провала напряжения, длительности перенапряжения, перенапряжения, коэффициента мощности, коэффициента $\text{tg}\varphi$, активной электрической мощности, реактивной электрической мощности, полной электрической мощности), вызываемой изменением температуры окружающей среды на ± 10 °С, составляют $\frac{1}{2}$ от пределов допускаемой основной погрешности.

Таблица 3 - Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений при симметричной трехфазной нагрузке

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой относительной основной погрешности, %
$0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	1	±1,0
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$		±0,5
$0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,10 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5	±1,0
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$		±0,6
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,25	±1,0

Таблица 4 - Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений при однофазной нагрузке и симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой относительной основной погрешности, %
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1	±0,6
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5	±1,0

Таблица 5 - Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений, вызванной изменением напряжения электропитания в пределах от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$ при симметричной нагрузке

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности, %
$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	1	$\pm 0,20$
$0,10 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,5	$\pm 0,40$
Примечание – при напряжении электропитания от 0 до $0,8 \cdot U_{ном}$ не включ. при симметричной нагрузке должна находиться в пределах от минус 100 до плюс 10 %.		

Таблица 6 - Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений при отклонении частоты сети в пределах ± 2 % от $f_{ном}$ соответствует значениям

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности, %
$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	1	$\pm 0,20$
$0,10 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,5	

Таблица 7 - Изменение относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений, вызванное возвращением к нормальному включению после замыкания на землю одной из трех фаз

Класс точности счетчика	Пределы изменения относительной погрешности, %
0,5	$\pm 0,30$

Таблица 8 - Средний температурный коэффициент счетчиков в температурных поддиапазонах от минус 40 до плюс 70 °С при измерении реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Средний температурный коэффициент при измерении реактивной электрической энергии, %/°С
$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	1	0,03
$0,10 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,5	0,05

Таблица 9 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Стартовый ток, А, не менее:	
– для счётчиков класса точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012 и для счётчиков класса точности 0,5	$0,001 \cdot I_{ном}$
– для счётчиков класса точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012 и ГОСТ 31819.23-2012 (непосредственного включения)	$0,004 \cdot I_b$
– для счётчиков класса точности 1 ГОСТ 31819.23-2012 (трансформаторного включения)	$0,002 \cdot I_{ном}$
– для счётчиков класса точности 2 по ГОСТ 31819.23-2012 (непосредственного включения)	$0,005 \cdot I_b$

Продолжение таблицы 9

Полная электрическая мощность, потребляемая каждой цепью тока, при базовом (номинальном) токе, номинальной частоте и нормальной температуре, В·А, не более	0,1
Полная (активная) электрическая мощность, потребляемая каждой цепью напряжения (без дополнительных модулей связи) при номинальном напряжении, нормальной температуре и номинальной частоте, В·А (Вт), не более	10,0 (2,0)
Глубина хранения профиля нагрузки (усредненная на интервале активная и реактивная электрическая мощность) прямого и обратного направлений с программируемым временем интегрирования (для активной и реактивной электрической мощности), в диапазоне от 1 до 60 мин (из ряда 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 15, 30, 60 мин): - для 60-ти минутных интервалов времени, суток, не менее	180
Глубина хранения профилей потребленной активной и реактивной электрической энергии с нарастающим итогом суммарно и отдельно по тарифам, фиксированных на начало каждого суток, суток, не менее	180
Глубина хранения профилей активной и реактивной электрической энергии (приём, отдача) с нарастающим итогом на начало текущего расчетного периода, предыдущие программируемые расчетные периоды, не менее	39
Количество тарифов, не менее	4
Наличие дополнительных интерфейсов ⁽⁴⁾ : – модификация R – RS-485, скорость, бит/с, не менее – модификация E – Ethernet, скорость, Мбит/с, не менее – модификация G (1-6) – (GSM/GPRS, 2G, 3G, 4G, 5G, NB-IoT соответственно) – модификация T (1-16) – телесигнализация (1-16 входов) ⁽¹⁾	9600 10 - -
Поддерживаемые протоколы обмена: – по радиointерфейсу NB-Fi – по оптопорту – по RS-485 – по интерфейсам Ethernet, (GSM/GPRS, 2G, 3G, 4G, 5G, NB-IoT)	NB-Fi, СПОДЭС, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 ⁽¹⁾ СПОДЭС; СПОДЭС, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101; СПОДЭС, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 ⁽²⁾
Максимальное количество входов телесигнализации типа «сухой контакт»	48 ³⁾
Характеристики входов телесигнализации: – максимальное напряжение, В – входное сопротивление, кОм	30 15
Максимальное количество выходов телеуправления (твердотельное реле/ «сухой контакт»)	2 (1/1)

Продолжение таблицы 9

Характеристики выходов телеуправления: – для твердотельного реле (максимальное напряжение/сила тока), В/А – для выходов типа «сухой контакт» (максимальное напряжение/сила тока), В/мА: – сопротивление в открытом состоянии, Ом, не более – сопротивление в состоянии «разомкнуто», кОм, не менее	350/1 20/30 200 50
Напряжение питания постоянного тока от резервного источника, В	от 8,0 до 16,0
Сила постоянного тока, потребляемая от резервного источника питания, мА, не более	100
Срок службы встроенной батареи, лет, не менее	16
Длительность хранения информации при отключении питания, лет	30
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015 для: – счетчика в корпусе шкафного исполнения – измерительного блока исполнения «Сплит» – выносного дисплея	IP51 IP54 IP51
Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более: – счетчика шкафного исполнения «базовой» модели (без модуля связи) – счетчика шкафного исполнения «базовой» модели (со сменным модулем связи) – счетчика шкафного исполнения 1 модели (без сменного модуля связи) – счетчика шкафного исполнения 1 модели (со сменным модулем связи) – измерительного блока счетчика исполнения «Сплит» (без учета кронштейна) – выносного дисплея (без адаптера питания)	235×171×65 257×171×65 164×160×60 183×160×60 271×190×82 150×105×30
Масса, кг, не более: – счетчика шкафного исполнения – измерительного блока исполнения «Сплит» – выносного дисплея (без адаптера питания)	1,5 2,0 0,3
Средняя наработка счетчика на отказ, ч, не менее	280000
Средний срок службы счетчика, лет, не менее	30
Рабочие условия измерений: – температура окружающей среды (кроме выносного дисплея), °С – температура окружающей среды для выносного дисплея, °С – относительная влажность при температуре окружающей среды +25 °С, %	от -40 до +70 от 0 до +50 до 98
Примечания: (1) - при применении в составе ПТК «ВАВИОТ» или в комплекте с УСПД «ВАВИОТ»; (2) - при использовании в качестве каналаобразующей аппаратуры модема типа УСД-3; (3) – с учетом использования мультиплексора «Вавиот». (4) – в счетчиках исполнений со сменным модулем обозначения интерфейсов связи наносятся на корпус сменного модуля.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта, руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус счетчика любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 10 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик электрической энергии статический трехфазный ФОБОС 3 ⁽¹⁾	-	1 шт.
Паспорт счетчика	ПС 26.51.63-002-05534663-2016	1 экз.
Руководство по эксплуатации счетчика ⁽²⁾	РЭ 26.51.63-002-05534663-2016	1 экз.
Тара (индивидуальная упаковка) счетчика	-	1 шт.
Выносной дисплей ⁽³⁾	-	1 шт.
Адаптер вторичного питания выносного дисплея с кабелем miniUSB ⁽³⁾	-	1 шт.
Батарея типа AAA ⁽³⁾	-	4 шт.
Руководство по эксплуатации выносного дисплея ⁽³⁾	РЭ 26.51.43-006-05534663-2018	1 экз.
Тара (индивидуальная упаковка) выносного дисплея ⁽³⁾	-	1 шт.
Кронштейн ⁽⁴⁾	-	1 шт.
Методика поверки ⁽⁵⁾	МП 66754/1-17	1 экз.
ПО «Конфигуратор ФОБОС» ⁽²⁾	-	-
Примечания: ⁽¹⁾ - модификация счетчика, наличие комплекта монтажных частей и принадлежностей определяются договором на поставку; ⁽²⁾ - руководство по эксплуатации и сервисное программное обеспечение допускается предоставлять на электронном носителе по требованию заказчика, а также размещается в свободном доступе на официальном сайте www.waviot.ru ; ⁽³⁾ - только для счетчиков модификации «Сплит» без символа N. Для модификации «Сплит» с символом N поставляется отдельно; ⁽⁴⁾ - только для счетчиков модификации «Сплит»; ⁽⁵⁾ - на партию счетчиков по требованию заказчика.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Основные функции счетчика» руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии статическим трехфазным ФОБОС 3

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. Счетчики статические реактивной энергии»

ГОСТ 30804.4.30-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии»

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

ТУ 26.51.63-002-05534663-2016 (идентично ТУ 4228-002-05534663-2016) «Счетчики электрической энергии статические трехфазные ФОБОС 3. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Телематические Решения»
(ООО «Телематические Решения»)

ИНН 7725339890

Адрес: 143026, г. Москва, территория инновационного центра Сколково, ул. Нобеля, д. 5, пом. 334

Телефон: +7 (499) 557-04-65

E-mail: info@waviot.ru

Web-сайт: <http://www.waviot.ru>

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Место нахождения и адрес юридического лица: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д.2, этаж 2, пом. I, ком. 35,36

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

в части вносимых изменений

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон (факс): 8 (495) 437 55 77, 8 (495) 437 56 66

E-mail: office@vniims.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц: 30004-13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии статические однофазные ФОБОС 1

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии статические однофазные ФОБОС 1 (далее – счетчики) предназначены для измерений активной и реактивной электрической энергии в соответствии с требованиями ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012, измерений показателей качества электрической энергии в соответствии с требованиями ГОСТ 30804.4.30-2013 в однофазных двухпроводных электрических сетях переменного тока частотой 50 Гц.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на предварительном масштабировании входных сигналов напряжения и тока с дальнейшим преобразованием их в цифровой код и обработкой, а также с последующим отображением на дисплее отсчетного устройства или выносном дисплее результатов измерений и информации:

- количества активной электрической энергии, не менее, чем по 4-м тарифам, и суммы (прямого и обратного направлений учета), кВт·ч;
- количества реактивной электрической энергии, характеризующей индуктивное или ёмкостное состояние сети не менее, чем по 4-м тарифам, и суммы, кВАр·ч;
- параметров сети (сила переменного тока, напряжение переменного тока, частота сети, коэффициент мощности, сила переменного тока в нулевом проводе, активная, реактивная и полная электрическая мощность);
- показателей качества электрической энергии (опционально, положительное и отрицательное отклонение напряжения, отклонение частоты);
- текущего времени и даты.

Дополнительная информация, предоставляемая по интерфейсам связи счетчика:

- архивные данные в соответствии с таблицей 6;
- расчетное соотношение активной и реактивной мощности;
- расчетный небаланс токов в фазном и нулевом проводах (опционально).

Счетчики выпускаются в двух корпусных исполнениях – для установки в помещении, шкафу, щитке (далее – шкафного исполнения) и для установки вне помещения (наружной установки, далее – «Сплит»). Заводской номер наносится на корпус или маркировочную наклейку любым технологическим способом в виде цифрового кода.

Счетчики (кроме «базового» исполнения «Сплит») состоят из корпуса и прозрачной крышки клеммной колодки.

Счетчики исполнения «Сплит» состоят из двух конструктивно разделенных частей – измерительного блока и выносного дисплея. Корпус измерительного блока счетчиков «базового» исполнения является неразъемным. Зажимы измерительного блока счетчиков «базового» исполнения закрываются двумя прозрачными крышками зажимов.

В корпусе счетчиков шкафного исполнения и измерительного блока счетчиков исполнения «Сплит» расположены печатная плата, клеммная колодка (для шкафного исполнения), зажимы (для счетчиков «базового» исполнения «Сплит»), измерительные элементы, имеющие цепь измерения тока и цепь измерения напряжения в однофазной сети переменного тока, а также цепь для контроля силы переменного тока в нулевом проводе (опционально), вспомогательные цепи, встроенные часы реального времени (далее – часы), источник автономного питания (литиевая батарея), реле отключения нагрузки (опционально), жидкокристаллический дисплей (в шкафном исполнении).

Пломбирование крышки клеммной колодки (крышек зажимов для счетчиков «базового» исполнения «Сплит») предотвращает доступ к клеммной колодке (зажимам).

На крышке клеммной колодки счетчиков шкафного исполнения и на измерительном блоке счетчиков исполнения «Сплит» нанесена схема подключения счетчиков.

Крышка корпуса (кожух) счетчиков шкафного исполнения или измерительного блока счетчиков исполнения «Сплит» при опломбировании предотвращает доступ к внутреннему устройству счетчиков.

Под крышкой клеммной колодки корпуса счетчиков шкафного исполнения расположены контакты импульсных электрических выходов и контакты интерфейса RS-485 счетчика (опционально).

Счетчики могут содержать сменный модуль дополнительного канала связи (далее – сменный модуль, опционально, в зависимости от модификации корпуса).

На передней панели счетчиков шкафного исполнения расположены две кнопки управления выводом информации на дисплей.

Дисплей счетчиков исполнения «Сплит» является выносным. Связь между выносным дисплеем и измерительным блоком счетчика осуществляется по радиointерфейсу. На передней панели выносного дисплея также расположены элементы управления выводом информации и, при необходимости, для ввода цифровой информации.

Счетчики, в том числе, выносной дисплей, выполнены в пластмассовом корпусе.

Счетчики предназначены для эксплуатации как в качестве самостоятельного устройства, так и в составе информационных измерительных систем и информационно-вычислительных комплексов контроля и учета электроэнергии (далее – ИС).

Для передачи результатов измерений и информации в ИС, связи со счетчиками с целью их обслуживания и настройки в процессе эксплуатации, в счетчиках имеются вспомогательные цепи, на базе которых могут быть реализованы совместно или по отдельности:

- радиointерфейс (радиомодем, опционально);
- интерфейс оптического типа (оптический порт, опционально);
- интерфейс передачи данных RS-485 (опционально);
- интерфейс GSM/GPRS, 2G, 3G, 4G, 5G, NB-IoT (опционально, в том числе, в виде сменного модуля);
- интерфейс Ethernet (опционально, в том числе, в виде сменного модуля);
- импульсное выходное устройство оптическое;
- импульсное выходное устройство электрическое (только для шкафного исполнения).

В счетчиках с радиointерфейсом реализована функция инициативной связи с ИС, в том числе:

- при вскрытии клеммной крышки;
- при воздействии сверхнормативным магнитным полем;
- при перепрограммировании;
- при возникновении других программируемых событий.

Счетчики имеют встроенные энергонезависимые часы реального времени с поддержкой текущего времени (секунды, минуты, часы) и календаря (число, месяц, год).

В счетчиках реализована возможность задания не менее 24 временных тарифных зон суток отдельно для каждого дня недели и праздничных дней, с индивидуальным тарифным расписанием для не менее, чем 12 сезонов года.

Счетчики имеют энергонезависимую память, сохраняющую данные при отключении питания более 30 лет.

Счетчики обеспечивают выполнение следующих дополнительных функций:

- контроль вскрытия корпуса;
- контроль вскрытия крышки клеммной колодки счетчика (кроме «базового» исполнения «Сплит», где крышка клеммной колодки не предусмотрена конструкцией);
- контроль температуры внутри счетчика;
- контроль воздействия сверхнормативного магнитного поля;
- контроль напряжения сети переменного тока;
- фиксацию событий включения и выключения счетчика;
- контроль мощности подключаемой нагрузки;
- контроль обратного потока мощности;
- контроль небаланса токов в фазном и нулевом проводах (опционально);
- контроль соотношения активной и реактивной мощности;
- дистанционное отключение\включение подключаемой нагрузки посредством команды от ИС (опционально);
- автоматическое отключение\включение подключаемой нагрузки по установленному критерию контролируемых счетчиком параметров (опционально);
- самодиагностику счетчика.

Структура обозначения исполнений счетчиков (модификаций) приведена на рисунке 1.

Ф	О	Б	О	С	1	230В	x(x)	A	I	Q	O	xxx	L	x(n)	N	W	- x	
																		Класс точности. Варианты: А, В, С (в соответствии с таблицей 2)
																		W: модификация без радиомодема
																		N: комплектация «Сплит» без выносного дисплея; нет символа: счетчик с дисплеем
																		S(n): счетчик наружной установки «Сплит»
																		M(n) – счетчик шкафного исполнения с установкой сменного модуля связи*;
																		SM(n) – счетчик исполнения «Сплит» с установкой сменного модуля связи*;
																		нет символа М - без возможности установки сменного модуля связи:
																		(n) – номер модели корпуса; нет n – «базовая» модель исполнения корпуса
																		Наличие реле управления нагрузкой
																		Наличие дополнительных интерфейсов связи (в соответствии с таблицей 6)
																		Наличие оптического порта
																		Наличие нормируемого измерения показателей качества электроэнергии
																		Контроль тока в нейтральном проводе
																		Базовый/номинальный (максимальный ток), А
																		Варианты: в соответствии с таблицей 2
																		Номинальное фазное напряжение, В
																		Тип счетчика (наименование)

Примечание: * - при комплектовании счетчика сменным модулем связи тип сменного модуля связи указывается на корпусе сменного модуля связи, и в эксплуатационной документации добавляется к обозначению счетчика в соответствии с рисунком 1, а так же при заказе.

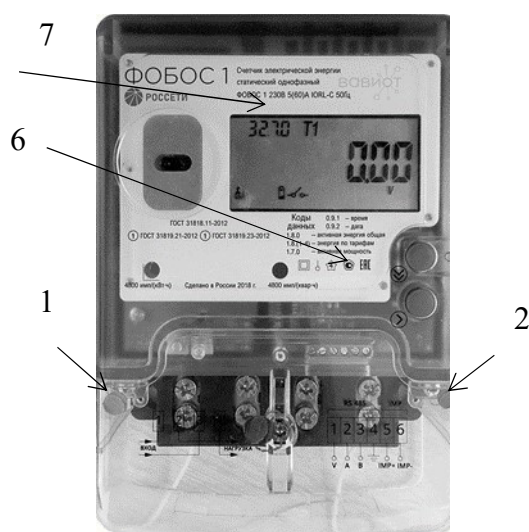
- При отсутствии опции отсутствует и соответствующий символ в условном обозначении.

Рисунок 1 - Структура обозначения возможных исполнений счетчиков

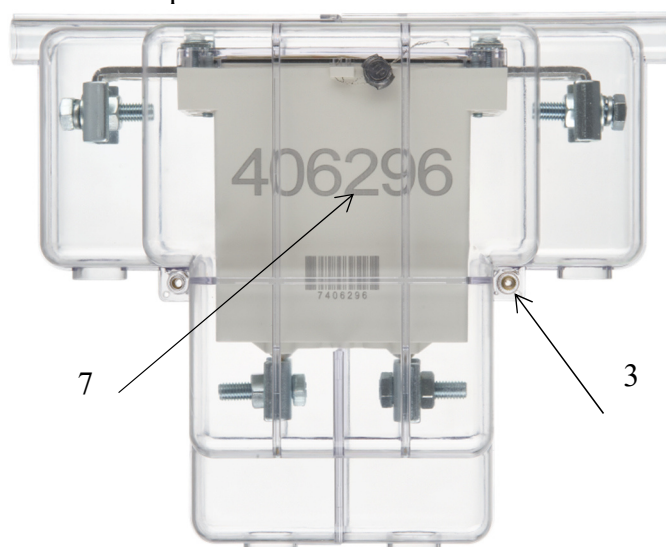
Пример записи счетчика электрической энергии статического однофазного, с номинальным напряжением 230 В, с базовым (максимальным) током 5 (60) А, с функцией контроля тока в нейтральном проводе, без нормируемых измерений характеристик показателей качества электроэнергии, с оптическим портом, с интерфейсом RS-485, с реле управления нагрузкой, в корпусе шкафного «базового» исполнения без сменного модуля, с радиомодемом, класса точности 1 при измерении активной энергии, класса точности 1 при измерении реактивной энергии, при заказе и в документации другой продукции: «Счетчик электрической энергии статический однофазный ФОБОС 1 230В 5(60)А IORL-C».

Общий вид и схемы пломбировки счетчиков приведены на рисунке 2.

Счетчик шкафного «базового» исполнения



Счетчик «базового» исполнения «Сплит» с клемными крышками



Выносной дисплей ДВ-2



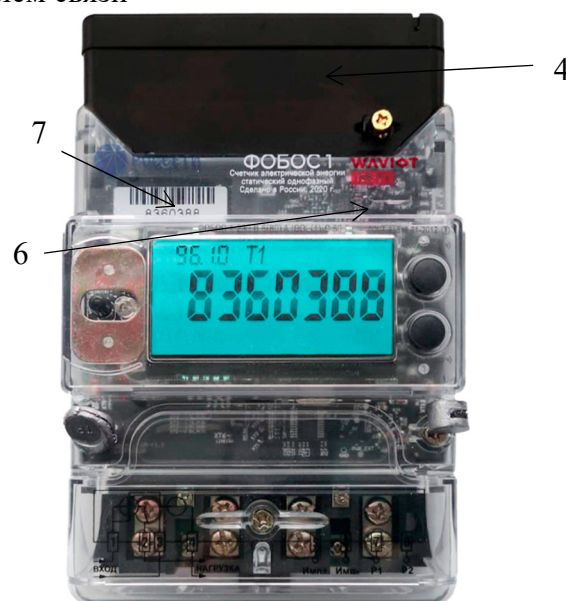
Счетчик «Базового» исполнения сплит без клемных крышек



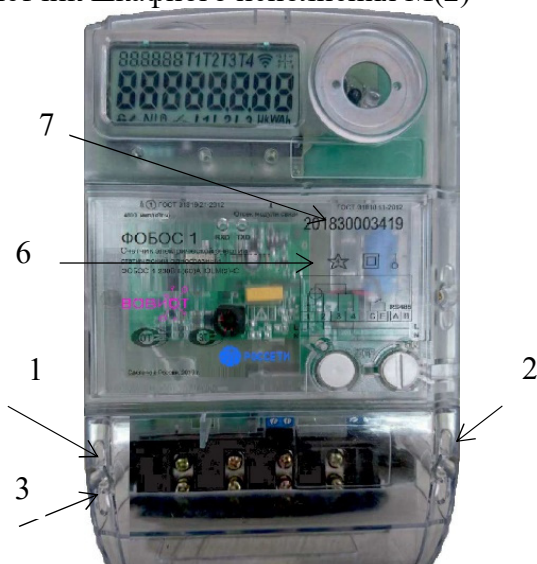
Счетчик шкафного исполнения М(1) без установленного сменного модуля связи



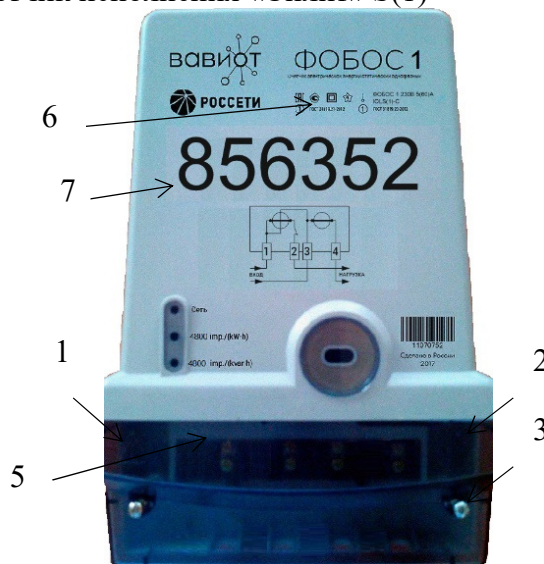
Счетчик шкафного исполнения М(1) со сменным модулем связи



Счетчик шкафного исполнения М(2)



Счетчик исполнения «Сплит» S(1)



1. Место пломбирования производителя
2. Место нанесения знака поверки
3. Место пломбирования обслуживающей организации на крышке клеммной колодки (клеммных зажимов)
4. Сменный модуль
5. Место для установки сменного модуля
6. Место нанесения знака утверждения типа СИ
7. Место нанесения заводского номера

Рисунок 2 - Общий вид и схемы пломбировки счетчиков

Счетчики содержат журнал событий, в котором фиксируются события, время и дата их наступления/прекращения:

- вскрытия клеммной крышки (визуализированная индикация на дисплее, кроме «базового» исполнения «Сплит»);
- вскрытия корпуса (кожуха) счетчика (визуализированная индикация на дисплее;
- перепрограммирования;
- воздействия постоянного или переменного магнитного поля со значением модуля вектора магнитной индукции свыше 150 мТл (пиковое значение), вызывающего недопустимое отклонение метрологических характеристик (визуализированная индикация на дисплее);
- факта связи со счетчиком по интерфейсу связи, приведшего к изменению данных;
- отклонения тока и напряжения в измерительных цепях, а также параметров качества электроэнергии от заданных пределов (визуализированная индикация на дисплее);
- изменения состояния реле (визуализированная индикация на дисплее);
- изменений текущих значений времени и даты при синхронизации времени;
- попыток доступа по интерфейсу связи с некорректным паролем;
- результатов самодиагностики (с визуализацией на дисплее отрицательного результата):
- измерительного блока;
- вычислительного блока;
- таймера;
- блока питания;
- дисплея;
- блока памяти (подсчет контрольной суммы).

Программное обеспечение

Счетчики имеют встроенное программное обеспечение (далее - ПО), устанавливаемое в энергонезависимую память счетчика и предназначенное для:

- обработки сигналов от измерительных элементов счетчика, вычисления, индикации на встроенном или выносном дисплее счетчика и регистрации результатов измерений количества и качества электрической энергии;
- хранения учетных данных, коэффициентов калибровки и конфигурации счетчиков;
- ведения архива данных и журнала событий;
- выполнения других функций счетчиков;
- передачи результатов измерений и информации в ИС.

ПО разделено на метрологически значимую и пользовательскую части.

Счетчики имеют внешнее сервисное ПО «Конфигуратор ФОБОС», предназначенное для индивидуальной настройки параметров счетчиков, а также для оперативного считывания информации. ПО «Конфигуратор ФОБОС» не является метрологически значимым.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ФОБОС 1
Номер версии ПО (идентификационный номер), не ниже	1.0.4.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма CRC-16 метрологически значимой части ПО)	-

Конструкция счетчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию. Уровень защиты ПО и измерительной информации от преднамеренных и непреднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «высокий».

Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измеряемых величин, а также пределы допускаемых погрешностей измерений приведены в таблицах 2-5. Основные технические характеристики приведены в таблице 6.

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Класс точности при измерении активной электрической энергии для модификаций: - А по ГОСТ 31819.22-2012 - В по ГОСТ 31819.22-2012 - С по ГОСТ 31819.21-2012	0,5S 0,5S 1
Класс точности при измерении реактивной электрической энергии для модификаций (по ГОСТ 31819.23-2012) - А - В - С	0,5* 1 1
Постоянная счетчика, имп./кВт·ч (имп./кВАр·ч)	от 1000 до 10000
Номинальное напряжение переменного тока $U_{ном}$, В	230
Предельный рабочий диапазон напряжений переменного тока, В	от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$
Базовый/номинальный ток $I_б$, А	5, 10
Максимальный ток $I_{макс}$, А	10, 60, 80, 100
Номинальное значение частоты сети, Гц	$50 \pm 0,5$
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В	от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения переменного тока, % **	$\pm 0,5$
Диапазон измерений активной электрической мощности P , Вт	от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$, от $0,02 \cdot I_{ном}$ ($0,05 \cdot I_б$) *** до $I_{макс}$, $0,5 \leq K_P \leq 1$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной электрической мощности, % **	$\pm 1,0$
Диапазон измерений реактивной электрической мощности Q , вар	от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$, от $0,02 \cdot I_{ном}$ ($0,05 \cdot I_б$) *** до $I_{макс}$, $0,5 \leq K_P \leq 1$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной электрической мощности, % **	$\pm 1,0$
Диапазон измерений полной электрической мощности S , В·А	от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$, от $0,02 \cdot I_{ном}$ ($0,05 \cdot I_б$) *** до $I_{макс}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений полной электрической мощности, % **	$\pm 1,0$
Диапазон измерений отрицательного отклонения напряжения переменного тока $\delta U_{(-)}$, %	от -20 до 0

Диапазон измерений положительного отклонения напряжения переменного тока $\delta U_{(+)}$, %	от 0 до +20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений положительного и отрицательного отклонения напряжения переменного тока, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений силы переменного тока, А	от $0,02 \cdot I_{\text{ном}}$ ($0,05 \cdot I_6$) *** до $I_{\text{макс}}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы переменного тока, % **	$\pm 0,5$
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 45,0 до 57,5
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц **	$\pm 0,03$
Диапазон измерений отклонения частоты переменного тока Δf , Гц	от -5,0 до +7,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонения частоты переменного тока, Гц	$\pm 0,03$
Диапазон измерений коэффициента мощности K_P	от -1 до +1
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности **	$\pm 0,02$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений текущего времени, с/сутки	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной температурной погрешности измерений текущего времени, с/°C в сутки	$\pm 0,1$
Стартовый ток, не менее: – для счётчиков класса точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012 – для счётчиков класса точности 0,5 – для счётчиков класса точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012 и ГОСТ 31819.23-2012 непосредственного включения – для счётчиков класса точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012 и ГОСТ 31819.23-2012 трансформаторного включения	$0,001 \cdot I_{\text{ном}}$ $0,001 \cdot I_{\text{ном}}$ $0,004 \cdot I_6$ $0,002 \cdot I_{\text{ном}}$
Примечания: * - диапазоны измерений и пределы допускаемых погрешностей для класса точности 0,5 представлены в таблицах 3 – 5. ** - пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызываемой изменением температуры окружающей среды на ± 10 °C, составляют $\frac{1}{2}$ от пределов допускаемой основной погрешности. *** - $0,02 \cdot I_{\text{ном}}$ - для счетчиков трансформаторного включения. $0,05 \cdot I_6$ - для счетчиков непосредственного включения.	

Пределы допускаемой основной относительной погрешности счетчиков класса точности 0,5 при измерении реактивной энергии соответствуют значениям, указанным в таблице 3.

Таблица 3

Значение силы тока	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %, для класса точности 0,5
$0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	1	$\pm 1,0$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$		$\pm 0,5$
$0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,10 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5	$\pm 1,0$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$		$\pm 0,6$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,25	$\pm 1,0$

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности счетчиков класса точности 0,5 при измерении реактивной энергии прямого и обратного направлений при отклонении частоты сети в пределах ± 2 % от $f_{\text{ном}}$ соответствует значениям, указанным в таблице 4.

Таблица 4

Значение силы тока	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %, для класса точности 0,5
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1	$\pm 0,20$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5	

Средний температурный коэффициент счетчиков класса точности 0,5 в температурных поддиапазонах от -40 до $+70$ °C при измерении реактивной энергии прямого и обратного направлений соответствует значениям, указанным в таблице 5.

Таблица 5

Значение силы тока	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Средний температурный коэффициент при измерении реактивной энергии и мощности, %/°C, для счетчиков класса точности 0,5
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1	$\pm 0,03$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5	$\pm 0,05$

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Полная электрическая мощность, потребляемая цепью тока, при базовом токе, номинальной частоте и нормальной температуре, В·А, не более	0,1
Полная (активная) электрическая мощность, потребляемая цепью напряжения при номинальном напряжении, нормальной температуре и номинальной частоте без учета потребления радиомодема и сменного модуля, В·А (Вт), не более	10,0 (2,0)
Количество тарифов, не менее	4
Наличие дополнительных интерфейсов связи*: – модификация R – RS-485, скорость, бит/с, не менее – модификация E** – Ethernet, скорость, Мбит/с, не менее – модификация G(1-6)** – (GSM/GPRS, 2G, 3G, 4G, 5G, NB-IoT соответственно)***	9600 10 -
Основные поддерживаемые протоколы обмена: – по радиointерфейсу – по оптопорту – по RS-485 – по интерфейсам Ethernet, (GSM/GPRS, 2G, 3G, 4G, 5G, NB-IoT)	NB-Fi, СПОДЭС, СПОДЭС, СПОДЭС; СПОДЭС
Количество записей в «Журнале событий», не менее	1000
Глубина хранения приращений активной и реактивной электрической энергии (прием, отдача) за 60-минутные интервалы времени, суток, не менее	180
Глубина хранения приращений активной и реактивной электрической энергии (прием, отдача) за сутки, суток, не менее	180

Продолжение таблицы 6

Глубина хранения приращений активной и реактивной электрической энергии (прием, отдача), за прошедший месяц, лет, не менее	3,5
Глубина хранения профилей параметров сети с дискретностью 30 минут, суток, не менее	7
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015, для счетчиков модификаций: - ФОБОС 1 шкафного исполнения, не менее - ФОБОС 1 в корпусе «Сплит», не менее	IP51 IP54
Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более: - ФОБОС 1 шкафного исполнения - ФОБОС 1 в корпусе «Сплит» (для модели исполнения корпуса «базовая»)**** - ФОБОС 1 в корпусе «Сплит» S(1) - выносной дисплей ДВ-2	210×130×80 210×150×65 210×150×65 150×105×30
Масса, кг, не более: - ФОБОС 1 шкафного исполнения - ФОБОС 1 исполнения «Сплит» (измерительный блок) - выносного дисплея ДВ-2 (без адаптера питания)	0,7 1,3 0,3
Срок службы встроенного источника постоянного тока, лет, не менее	16
Длительность хранения информации при отключении питания, лет, не менее	30
Средняя наработка счетчика на отказ, ч, не менее	280000
Средний срок службы, лет, не менее	30
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха, %	от +15 до +25 от 30 до 80
Рабочие условия измерений: – температура окружающего воздуха (кроме выносного дисплея ДВ-2), °С – температура окружающего воздуха для выносного дисплея ДВ-2, °С – относительная влажность воздуха при температуре окружающего воздуха +25 °С, %, не более	от -40 до +70 от 0 до +50 98
Примечания: * - в случае наличия нескольких интерфейсов связи одного типа символы указываются соответствующее количество раз; ** - в счетчиках исполнений со сменным модулем обозначения интерфейсов связи наносятся на корпус сменного модуля; *** - технические характеристики интерфейсов связи G1-G6 указываются в эксплуатационной документации на счетчики; **** - указаны размеры без клеммных крышек.	

Знак утверждения типа

наносится на щиток или на корпус счетчика методом фотолитографии или другим способом, не ухудшающим качество, и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность счетчиков приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Комплектность счетчиков

Наименование	Количество
Счетчик электрической энергии статический однофазный ФОБОС 1*	1 шт.
Паспорт	1 экз.
Руководство по эксплуатации **	1 экз.
Тара (индивидуальная упаковка) счетчика	1 шт.
Выносной дисплей***	1 шт.
Крышка клеммная****	2 шт. (1 комплект)
Адаптер вторичного питания выносного дисплея с кабелем miniUSB****	1 шт.
Батарея типа ААА***	4 шт.
Руководство по эксплуатации выносного дисплея***	1 экз.
Тара (индивидуальная упаковка) выносного дисплея***	1 шт.
Методика поверки МП 66753-17 с изменением №1	1 экз. на партию
ПО «Конфигуратор ФОБОС»**	-
Примечания: * - модификация счетчика, наличие комплекта монтажных частей и принадлежностей определяются договором на поставку. ** - по согласованию с заказчиком допускается размещать на сайте изготовителя или поставщика. *** - только для счетчиков исполнения «Сплит» без символа N. Для исполнения «Сплит» с символом N поставляется отдельно. **** - только для счетчиков «базового» исполнения «Сплит», по требованию заказчика.	

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3.4 документа «РЭ 26.51.63–001–05534663. Счетчики электрической энергии статические однофазные ФОБОС 1. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии статическим однофазным ФОБОС 1

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. Счетчики статические реактивной энергии

ГОСТ 30804.4.30-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ТУ 26.51.63–001–05534663-2016 Счетчики электрической энергии статические однофазные ФОБОС 1. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Телематические Решения»
(ООО «Телематические Решения»), ИНН 7725339890

Адрес: 117587, г. Москва, Варшавское шоссе, дом 125, строение 1, этаж 2, секция 11,
помещение XIV. Подъезд № 12

Юридический адрес: 121205, город Москва, территория Сколково Инновационного
Центра, Большой Бульвар, дом 42, строение 1, этаж 1, часть пом. 334, раб. место 1

Телефон: +7 (499) 557-04-65

E-mail: info@waviot.ru

Web-сайт: <http://www.waviot.ru>.

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в
области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д. 2, этаж 2, пом. I, ком. 35,36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в
целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

в части вносимых изменений

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-
исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон (факс): 8 (495) 437 55 77, 8 (495) 437 56 66

E-mail: office@vniims.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц: 30004-13

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» июля 2022 г. № 1758

Регистрационный № 65493-16

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дефектоскопы многофункциональные АД-60К, ВЕКТОР-Скан

Назначение средства измерений

Дефектоскопы многофункциональные АД-60К, ВЕКТОР-Скан (в дальнейшем дефектоскопы) предназначены для неразрушающего контроля изделий из металлов, композитных и других материалов с большим затуханием на предмет определения расслоений, внутренних дефектов структуры и пр., для измерений геометрических размеров и координат дефектов с помощью обработки полученных сигналов.

Описание средства измерений

В основе работы дефектоскопов лежит акустический импедансный метод неразрушающего контроля, основанный на зависимости акустических свойств изделий от особенностей их конструкции и от свойств материалов, из которых они изготовлены. В дефектоскопах АД-60К реализован метод свободных колебаний, а в дефектоскопах ВЕКТОР-Скан реализован амплитудно-фазовый метод контроля.

Возбуждение колебаний в изделии и прием сигналов может осуществляться как пьезоэлектрическими преобразователями (ПЭП), которые электрически связаны с генератором и приемником дефектоскопа, так и механическими вибраторами и микрофонами, связанными соответственно с генератором возбуждения и приемником.

Принятый акустический сигнал после преобразования в электрический сигнал, поступает на приемник, усиливается, после чего преобразуется в цифровую форму и обрабатывается специализированным модулем обработки. Результаты обработки поступают в процессорный модуль дефектоскопа.

Конструктивно дефектоскоп состоит из электронного блока и связанного с ним кабелем преобразователя.

Внешний вид дефектоскопов представлен на рисунке 1 - а), б) (АД-60К), в), г) (ВЕКТОР-Скан). Дефектоскопы могут выпускаться как в металлическом, так и в пластиковом корпусе.

Заводской номер в числовом формате нанесен на шильд-наклейку, который расположен на задней панели электронного блока дефектоскопа.

Знак утверждения типа наносится на заднюю панель электронного блока дефектоскопа методом шелкографии или фотохимическим методом и на титульном листе руководства по эксплуатации методом печати.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2. Дефектоскопы пломбируются механически с задней стороны электронного блока.



а)



в)



б)

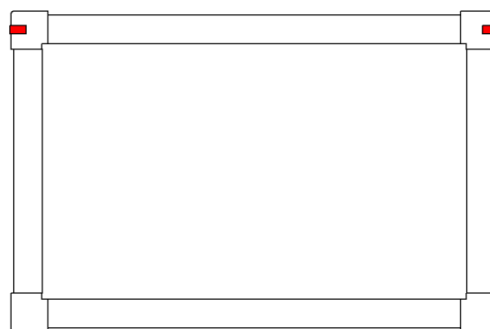
Дефектоскопы multifunctional
АД-60К



г)

Дефектоскопы multifunctional
ВЕКТОР-Скан

Рисунок 1 – Общий вид дефектоскопов multifunctional АД-60К, ВЕКТОР-Скан



Дефектоскопы multifunctional
АД-60К и ВЕКТОР-Скан

Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

На электронные блоки дефектоскопов устанавливается программное обеспечение (ПО), которое выполняет следующие основные функции:

- управление электронным блоком дефектоскопа;
- изменение настроек;
- калибровка электронного блока;

- отображение результатов измерений на дисплее или стрелочном индикаторе.
Идентификационные данные ПО дефектоскопов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	АД-60К	БЕКТОР-Скан
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v.1.41 и выше	v.1.25 и выше

Конструкция дефектоскопов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Защита программного обеспечения дефектоскопов соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

Характеристики	АД-60К	БЕКТОР-Скан
Число каналов контроля	1	1
Амплитуда импульса возбуждения, В	по выбору 25±2,5 и 50±5,0	6±1
Диапазон рабочих частот приемника по уровню минус 6 дБ, кГц	от 1 до 40	от 0,01 до 20000,00
Нижний предел измерений площади искусственных дефектов при импедансном контроле, мм × мм	12 × 12	12 × 12
Нижний предел измерений площади искусственных дефектов при ударном контроле, мм × мм	20 × 20	-
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений площади искусственных дефектов, %	±30	
Диапазон измерений глубины паза, мм	-	от 0,2 до 1,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины паза, мм	-	±0,2
Параметры электропитания: напряжение, В - встроенный аккумулятор - внешний источник питания	14,4 18	10,8 18
Время непрерывной работы от источника внешнего питания, ч, не менее	16	
Время непрерывной работы от аккумулятора, ч, не менее	6	8
Габаритные размеры дефектоскопа, мм, не более длина × ширина × высота в металлическом корпусе в пластиковом корпусе	340 × 210 × 75 235 × 205 × 90	
Масса дефектоскопа, кг, не более	3,5	
Диапазон рабочих температур, °С	от -30 до +50	

Знак утверждения типа

наносится на заднюю панель электронного блока дефектоскопа методом шелкографии или фотохимическим методом и на титульный лист руководства по эксплуатации методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Количество	
	АД-60К*	ВЕКТОР-Скан*
Блок электронный	1 шт.	1 шт.
Блок аккумуляторный встроенный	1 шт.	1 шт.
Блок питания от сети 220 В, 50 Гц	1 шт.	1 шт.
Преобразователи (по выбору) - SP (совмещенный преобразователь) - RSP (раздельно - совмещенный преобразователь) - UDP (ударный преобразователь) - UDM (ударный преобразователь с микрофонным приемником) - ПБР-1 (вихретоковый резонансный)	**	**
Кабель соединительный	1 шт.	1 шт.
Кабель для подключения к ЭВМ	1 шт.	1 шт.
Диск/флеш карта с программным обеспечением	1 шт.	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт.	1 шт.
Методика поверки	1 шт.	1 шт.
Руководство пользователя	1 шт.	—
Сумка (кейс) для транспортировки и хранения	1 шт.	1 шт.
Примечания: *Комплект поставки дефектоскопов может быть дополнительно изменен по согласованию с заказчиком. **Тип и количество зависит от заказа потребителя. По дополнительному заказу могут поставляться другие акустические и вихретоковые преобразователи.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 5, 6 Руководств по эксплуатации

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дефектоскопам многофункциональным АД-60К, ВЕКТОР-Скан

Технические условия «Дефектоскопы многофункциональные АД-60К, ВЕКТОР-Скан. Технические условия. ТУ 4276-010-92466551-2015»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «АКА-Скан» (ООО «АКА-Скан»)

ИНН 7729683855

Адрес: 107023, г. Москва, ул. Электрозаводская, д.52

Телефон/факс: (495) 514-56-43, (495) 964-04-84/ (495) 964-36-52

Адрес в Интернет: www.aka-scan.ru

Адрес электронной почты: info@aka-scan.ru

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственный центр
«Кропус-ПО» (ООО НПЦ «Кропус-ПО»)

ИНН 5031052390

Адрес: 115088, г. Москва, ул. Шарикоподшипниковская, д.13, стр. 1

Телефон/факс: (496) 515-83-89 / (496) 515-50-56

Адрес в Интернет: www.kropus.ru

Адрес электронной почты: sales@kropus.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

ИНН 9729315781

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон/факс: (495) 437-55-77/(495) 437-56-66

Адрес в Интернет: www.vniims.ru

Адрес электронной почты: office@vniims.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц: 30004-13