

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электронные активной и реактивной энергии БИМ 3XXX, БИМ 4XXX, БИМ 5XXX

Назначение средства измерений

Счетчики электронные активной и реактивной энергии БИМ 3XXX, БИМ 4XXX, БИМ 5XXX (далее - счетчики) предназначены для измерений активной и реактивной (или только активной) электрической энергии прямого и обратного направления по дифференцированным во времени тарифам в однофазных и трехфазных цепях переменного тока промышленной частоты.

В зависимости от варианта исполнений счетчиков они имеют возможность измерений напряжения и силы переменного тока, активной, реактивной, полной мощности, частоты переменного тока, фазового угла основной гармоники переменного напряжения и силы тока.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на мгновенных измерениях значений аналоговых сигналов напряжения, силы переменного тока, частоты переменного тока, фазового угла основной гармоники переменного напряжения и силы тока с помощью аналого-цифрового преобразователя, с последующими обработкой и вычислениями активной, реактивной и полной (или только активной) мощности и энергии с помощью микроконтроллера. В процессе вычислений используется алгоритм быстрого преобразования Фурье.

Конструктивно счетчики выполнены в корпусе, в котором размещены первичные измерительные преобразователи напряжения и тока, аналоговый коммутатор с быстродействующим аналого-цифровым преобразователем, микроконтроллер с энергонезависимой памятью для хранения измеренных и рассчитанных значений, встроенные часы реального времени и коммутационные порты.

В зависимости от исполнения счетчик может содержать дисплей, на котором отображаются результаты измерений. Питание счетчика осуществляется непосредственно от входных сигналов напряжения или по отдельному каналу питания. Первичные измерительные преобразователи тока выполнены на основе прецизионных трансформаторов тока. Преобразователи осуществляют согласование входного сигнала измерительных цепей с уровнем аналого-цифрового преобразователя и гальваническую развязку. Каждый преобразователь содержит фильтр нижних частот 1-го или 2-го порядка с частотой среза 2000 Гц. Счетчик может быть подключен к персональному компьютеру по интерфейсам RS-232 или USB через специальные адаптеры VVnet для работы в составе комплекса «Черный ящик 2000», в зависимости от модификации имеет возможность подключения дополнительного интерфейса RS-232, RS-485, PLC, по радиомодему с частотой 433 МГц. Счетчики имеют встроенные элементы для контроля вскрытия клеммной крышки корпуса счетчика. Фиксация производится как при поданном напряжении питания, так и при его отсутствии.

Счетчики выпускаются в различных вариантах исполнения, отличающиеся между собой габаритными размерами и техническими характеристиками, указанными в таблицах 1, 3, 4. Варианты исполнения счетчиков имеют условное обозначение на лицевой панели и в паспорте в виде буквенно-цифровой комбинации, приведенной в таблице 1.

Общий вид средства измерений представлен на рисунках 1 - 5.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунках 1 - 5.

Обслуживание счетчиков без дисплея производится с помощью выносного пользовательского дисплея (ВПД) или технологического программного обеспечения. ВПД также позволяет дублировать основной дисплей счетчика, установленного в труднодоступном месте. Общий вид ВПД представлен на рисунке 6.

Таблица 1 - Обозначение счетчиков: БИМ ABCD.EF G /K/I/U/S/P

Позиция кода	Параметр	Варианты исполнения
1	2	3
A	Тип корпуса	3 - пластмассовый корпус IP21 для установки в шкафы 4 - металлопластиковый корпус IP21, установка в шкафы 5 - металлопластиковый корпус IP21, по лицевой панели IP54 при врезке в дверцы шкафов
B	Наличие дисплея	0 - дисплей отсутствует 1 - дисплей с подсветкой 2 - дисплей без подсветки
C	Каналы	0 - аналоговые 1 - аналоговые и входные дискретные 2 - аналоговые и управления 3 - аналоговые, входные дискретные и управления 6 - дополнительный дискретный расширитель*
D	Тип дискретных входов	0 - потенциальный вход постоянного напряжения 220 В 4 - потенциальный вход переменного напряжения 220 В
E	Основной интерфейс	0 - BBnet (RG-6) 3 - BBnet + IrDA
F	Дополнительный интерфейс	0 - отсутствует 1 - RS-232 2 - RS-485 4 - PLC 6 - радиомодем 7 - BBnet 8 - PLC + радиомодем
G	Функция **	C - счетчика электроэнергии в вариантах: C1 - трехфазный счетчик электроэнергии C6.1 - однофазный C6.2 - 2 однофазных в корпусе C6.3 - 3 однофазных в корпусе Д - телеуправление М - маршрутизатор (УСПД) *** Н - автоматика и управление нагрузкой Т - транзит межфазный для PLC канала Е - наличие электронной пломбы
K	Класс точности	1 - 1 05 - 0,5S****
I	Номинальный (максимальный) ток	1 - 1 (1,5) А трансформаторное подключение 5 - 5 (7,5) А трансформаторное подключение 80 - 5 (80) А непосредственное подключение
U	Номинальное напряжение	100 - 57,7/100 В (ТН) 220 - 230/400 В
S	Тип цепей управления	0 - цепи управления отсутствуют 8 - 8 А 100 - 100 А

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Р	Напряжение питания	220 - \approx 220 В 220Р - \approx 220 В резерв*****

Примечания

1 * - расширяет базовый состав каналов до 8 дискретных входа на 220 В и до 7 каналов управления (8 А)

2 ** - при отсутствии функционального набора устройство выполняет функцию ретранслятора сигнала PLC

3 *** - счетчик с функцией М осуществляет построение PLC сети и ретрансляцию данных из сети PLC в протокол GSM или GPRS. Предусматривается наличие интерфейса RS-232 (по умолчанию) для подключения GSM модемом

4 **** - класс точности 0,5S применим только для трехфазных счётчиков трансформаторного включения с номинальными (максимальными) токами 1 (1,5) А и 5 (7,5) А

5 ***** - применение двух источников питания предусматривает основное питание от внешней сети постоянного или переменного тока 220 В, а в случае её отсутствия от цепей номинального переменного напряжения 100 В трансформатора напряжения



Рисунок 1 - Общий вид счетчика БИМ 3XXX модификаций С1/С6.3/С6.2/С6.1 с межфазным транзитом PLC



Рисунок 2 - Общий вид счетчика модификации БИМ3220.04 HC6.1



Рисунок 3 - Общий вид счетчика БИМ 4XXX



Рисунок 4 - Общий вид счетчика БИМ 5XXX



Рисунок 5 - Общий вид счетчика БИМ 5XXX, вид сзади



Рисунок 6 - Общий вид выносного пользовательского дисплея

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) счетчика встроено в защищённую от записи память микроконтроллера счетчика и записывается на заводе-изготовителе. Для защиты счетчика от несанкционированного вмешательства в его работу осуществлены конструктивные, программные и схемотехнические решения, которые обеспечивают надежную защиту счетчика и данных. ПО аппаратно защищено от записи, что исключает возможность его несанкционированной настройки и вмешательств, приводящих к искажению результатов измерений. Счетчик фиксирует попытки несанкционированного доступа в журнале событий: при несанкционированном вскрытии крышки клеммной колодки, корпуса счетчика и попытке перепрограммирования счетчика.

Номера версий и цифровые идентификаторы ПО можно получить из счетчика с помощью конфигурационного программного обеспечения.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические характеристики счетчиков нормированы с учетом влияния программного обеспечения. Идентификационные данные программного обеспечения счетчиков представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные аппаратной части программного обеспечения счетчиков

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	1	2	
Идентификационное наименование ПО	БИМ XXXX.XX НС1	БИМ XXXX.XX НТС6.3	БИМ XXXX.XX НТС6.2
Номер версии (идентификационный номер ПО)	7E и выше	7E и выше	7E и выше
Цифровой идентификатор ПО	2D235046	E8E95F5B	ACD9CA60
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC32		

Продолжение таблицы 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
1	2		
Идентификационное наименование ПО	БИМ XXXX.XX HTC6.1	БИМ XXXX.XX HC6.1	БИМ XXXX.XX M
Номер версии (идентификационный номер ПО)	7E и выше	9B и выше	8D и выше
Цифровой идентификатор ПО	8AC654A6	6E32A6FA	08D0FCE9
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC32		

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики счетчиков представлены в таблицах 3, 4. Метрологические характеристики нормируются в зависимости от типа подключения счетчика: непосредственное или трансформаторное подключение.

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
1	2		
Классы точности: - для счетчиков непосредственного включения: - по активной энергии ГОСТ 31819.21-2012 - по реактивной энергии ГОСТ 31819.23-2012 - для счетчиков трансформаторного включения: - по активной энергии ГОСТ 31819.22-2012 - по реактивной энергии ГОСТ 31819.23-2012	1,0 по двум направлениям 2,0 по двум направлениям 0,5S по двум направлениям 1,0 по двум направлениям		
Постоянная счетчика, имп/кВт·ч (квар·ч)	от 1000 до 1000000 (выбирается по заказу)		
Номинальное фазное напряжение (Uном), В	57,7 или 230		
Номинальный ток (Iном), А	1	5	-
Базовый ток (Iб), А	-	-	5
Максимальный ток (Iмакс), А	1,5	7,5	80
Диапазон измерений силы переменного тока, А *	От 0,01Iном до 1,25Iном		
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы переменного тока при температуре окружающего воздуха +21 до +25 °С, %	±0,5		
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений силы переменного тока, вызванной отклонением температуры окружающей среды на каждый 1 °С в пределах от -40 до +21 °С и от +25 до +55 °С, %	±0,03		
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В *	От 0,8·Uном до 1,2·Uном		
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения переменного тока при температуре окружающего воздуха +21 до +25 °С, %	±0,5		

Продолжение таблицы 3

1	2
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений напряжения переменного тока, вызванной отклонением температуры окружающей среды на каждый 1 °С в пределах от -40 до +21 °С и от +25 до +55 °С, %	±0,03
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц *	От 47,5 до 52,5
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока при температуре окружающего воздуха +21 до +25 °С, Гц	±0,01
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, вызванной отклонением температуры окружающей среды на каждый 1 °С в пределах от -40 до +21 °С и от +25 до +55 °С, Гц	±5·10 ⁻⁴
Диапазон измерений фазового угла основной гармоники переменного напряжения и силы тока *, ...°	От -180 до +180
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений фазового угла основной гармоники переменного напряжения и силы тока при температуре окружающего воздуха +21 до +25 °С, ...°	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений фазового угла основной гармоники переменного напряжения и тока, вызванной отклонением температуры окружающей среды на каждый 1 °С в пределах от -40 до +21 °С и от +25 до +55 °С, ...°	±0,02
Диапазон измерений активной мощности трехфазного переменного тока, Вт *	От 0,08·P до 1,5·P
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной мощности при температуре окружающего воздуха +21 до +25 °С, %	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности, вызванной отклонением температуры окружающей среды на каждый 1 °С в пределах от -40 до +21 °С и от +25 до +55 °С, %	±0,05
Диапазон измерений реактивной мощности трехфазного переменного тока, вар *	От 0,08·Q до 1,5·Q
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной мощности при температуре окружающего воздуха +21 до +25 °С, %	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной мощности, вызванной отклонением температуры окружающей среды на каждый 1 °С в пределах от -40 до +21 °С и от +25 до +55 °С, %	±0,05
Диапазон измерений полной мощности трехфазного переменного тока, ВА *	От 0,08·S до 1,5·S
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений полной мощности при температуре окружающего воздуха +21 до +25 °С, %	±0,5

Продолжение таблицы 3

1	2
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений полной мощности, вызванной отклонением температуры окружающей среды на каждый 1 °С в пределах от -40 до +21 °С и от +25 до +55 °С, %	±0,05
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов счётчика, с/сут	±0,5
<p>Примечания</p> <p>1 * - для счетчиков трансформаторного подключения</p> <p>2 P - значение активной электрической мощности трехфазной $P=3 \cdot I_n \cdot U_n \cdot \cos\varphi$ или однофазной $P=I_n \cdot U_n \cdot \cos\varphi$, Вт</p> <p>3 Q - значение реактивной электрической мощности трехфазной $Q=3 \cdot I_n \cdot U_n \cdot \sin\varphi$ или однофазной $Q=I_n \cdot U_n \cdot \sin\varphi$, вар</p> <p>4 S - значение полной электрической мощности трехфазной $S=3 \cdot I_n \cdot U_n$ или однофазной $S=I_n \cdot U_n$, В·А</p>	

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
1	2		
Полная мощность, потребляемая цепями тока, В·А, не более: - I _{ном} 1 А - I _{ном} 5 А - I _б 5 А	1,0 1,0 4,0		
Мощность, потребляемая цепями напряжения, В·А, не более: - U _{ном} = 57,7 В емкостная - U _{ном} = 230 В емкостная /с PLC	0,5 0,5/10 на фазу		
Минимальная единица представления энергии: - на индикаторе - по СЛВС	1 Вт·ч (вар·ч) 1 импульс		
Максимальное показание индикатора, кВт·ч (квар·ч)	999999,999		
Длительность хранения информации при отключении питания, лет, не менее	30		
Регистрация включений/отключений питания	до 64 событий		
Количество оптических испытательных выходов с параметрами по ГОСТ 31818.11-2012	3		
Степень защиты от пыли и влаги по ГОСТ 14254-2015	IP21, (по лицевой панели IP54 при врезке в дверцы шкафов)		
Средний срок службы, лет, не менее	30		
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	230000		
Габаритные размеры, мм, не более: - высота - ширина - длина	БИМ 3XXX	БИМ 4XXX	БИМ 5XXX
	264	264	264
	187	187	187
	78	78	82
Масса, кг, не более	1,7	2,2	2,2

Продолжение таблицы 4

1	2
<p>Условия эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - установленный рабочий диапазон температур, °С - расширенный рабочий диапазон температур, °С - предельный рабочий диапазон температур, °С - относительная влажность при +25 °С, %, не более - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц 	<p>от -25 до +55 от -40 до +55 от -40 до +70 98 220±22 50±0,2</p>
Порядок следования фаз	L1 - L2 - L3

Знак утверждения типа

наносят на шильдик счетчика в местах, указанных на рисунках 1, 2, 3 и 4, и на титульный лист руководства по эксплуатации счетчиков типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик электронный активной и реактивной энергии	БИМ 3XXX или БИМ 4XXX или БИМ 5XXX	1 шт.
Выносной пользовательский дисплей	PLC D	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ФЮКВ 422869.173 РЭ	1 экз.
Формуляр	ФЮКВ 422869.173 ФО	1 экз.
Методика поверки	РТ-МП-3963-551-2017	1 экз.
Аппаратура и программное обеспечение для построения специализированной локальной сети (в соответствии с заказом)	-	1 комплект

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-3963-551-2017 «ГСИ. Счетчики электронные активной и реактивной энергии БИМ 3XXX, БИМ 4XXX, БИМ 5XXX. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 25 октября 2017 г.

Основные средства поверки:

- система переносная поверочная PTS 3.3С (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 60751-15);
- частотомер универсальный CNT-90XL (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 41567-09);
- калибратор электрической мощности Fluke 6100А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33864-07).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится в месте, указанном на рисунках 1, 2, 3 и 5, и на свидетельство о поверке или, при первичной поверке, в формуляр счетчика.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электронным активной и реактивной энергии БИМ 3XXX, БИМ 4XXX, БИМ 5XXX

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

ГОСТ 31818.11-2012 (IEC 62052-11:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии

ГОСТ 31819.21-2012 (IEC 62053-21:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2

ГОСТ 31819.22-2012 (IEC 62053-22:2003) 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 (IEC 62053-23:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии (в части счетчиков реактивной энергии классов точности 1 и 2)

ТУ 4228-005-39826650-2015 Счетчики электронные активной и реактивной энергии БИМ 3XXX, БИМ 4XXX, БИМ 5XXX. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-технический центр «ГОСАН»
(ООО НТЦ «ГОСАН»)

ИНН 5022047107

Адрес: 140452, Московская область, Коломенский район, п. Биорки, Строительный двор

Телефон (факс): 8 (495) 941-90-70

Web-сайт: <http://www.gosan.ru>

E-mail: gosan@gosan.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Телефон: 8 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.