

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Счётчики электрической энергии трёхфазные Kamstrup 351C

#### Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии трёхфазные Kamstrup 351C предназначены для измерения и учета активной энергии прямого и обратного направлений и реактивной энергии трансформаторного включения в трёхфазных трёх- и четырёхпроводных цепях переменного тока промышленной частоты.

#### Описание средства измерений

Счетчики электрической энергии трёхфазные Kamstrup 351C (далее - счетчики) изготовлены на базе специализированной измерительной микросхемы со встроенным аналого-цифровым преобразователем, которая производит входных сигналов тока и напряжения в цифровую форму и производит их перемножение с последующим преобразованием произведения в количество потребляемой электрической энергии. В качестве датчиков тока в счётчиках применены высокоточные трансформаторы тока, а в качестве датчика напряжения – резистивные делители. Измеренные напряжения и токи по каждой фазе также используются для предоставления пользователю дополнительной информации о качестве напряжения и характере нагрузки.

Отображение измеренных величин в счетчике производится с помощью жидкокристаллического индикатора. Для хранения измеренных величин применена энергонезависимую память, которая позволяет сохранить всю информацию при отключении источника питания. Часть памяти используется для записи профиля нагрузки по 4-м квадрантам и для ведения журнала событий. Встроенные часы реального времени позволяют вести учет электроэнергии по тарифным зонам суток. Счётчик обеспечивает возможность учёта по восьми тарифам. Ход часов при отсутствии питания обеспечивается с помощью встроенной литиевой батареи в течение 10 лет. Другими составными частями счетчика, обеспечивающими его работоспособность и функциональность, являются встроенный источник питания, оптический порт, датчик открытия крышки клеммника, кнопки управления дисплеем, импульсный выход SO, светодиод на лицевой части, предназначенный для использования при поверке. Оптический порт на физическом уровне соответствует ГОСТ Р МЭК 61107–2001.

Для параметризации счётчика и съёма показаний на месте установки используется оптический порт. Опционально счётчик может снабжаться встроенным радиомодулем, предназначенным для дистанционного съёма показаний и параметрирования счётчика. Радиомодуль работает в свободной полосе частот 433,075 – 434,750 МГц, имеет мощность передатчика 10 мВт и не требует лицензирования и регистрации в соответствующих контролирующих органах. Счётчики, снабженные радиомодулями, образуют радиосеть и могут быть встроены в систему учёта с помощью роутера-концентратора фирмы Kamstrup. Кроме того, счётчик может комплектоваться различными съёмными коммуникационными модулями, что расширяет возможности применения прибора в системах сбора данных. Подключение съёмных модулей производится через разъём, находящийся под крышкой колодки зажимов (клеммника), поэтому поверка счётчика после установки модуля не требуется.

Для конфигурации и параметрирования счётчиков используется специальное программное обеспечение фирмы Kamstrup METERTOOLS. Счётчики имеют возможность программирования следующих параметров:

- дата и время;
- календарь и тарифное расписание;
- период и день автоматического чтения и записи в память данных по потреблению;
- коэффициент трансформации;
- информация, отображаемая на дисплее;
- пароль доступа первого уровня (логин и пароль);
- сетевой адрес счетчика.

Заводские настройки являются неизменными на протяжении всего срока эксплуатации счётчика, в их состав входят: заводской номер, выбор измеряемых величин, постоянная счётчика.

Счетчики ведут журнал событий, в котором фиксируются следующие события:

- изменение настроек счетчика;
- изменение времени;
- пропадание напряжения;
- период пониженного и повышенного напряжения
- изменение коэффициента трансформации;
- вскрытие крышки клеммника.

Журнал событий и такая информация как текущие показания по накопленной активной и реактивной энергии в прямом или обратном направлении по тарифам, максимальная мощность доступны через интерфейсы счётчика. Помимо этого возможно считывание вспомогательных данных, таких как, например, дата и время, текущая мощность, значения токов и напряжений.

Конструкция счётчика предусматривает возможность пломбирования крышки, закрывающей колодку зажимов (клеммник) навесными пломбами после установки в месте эксплуатации для предотвращения несанкционированных изменений схемы включения. Корпус счетчика сделан неразборным. Пломбирование после выпуска из производства и проверки осуществляется с помощью специальных пломбирующих стикеров (наклеек). Кроме того, защита счетчиков обеспечивается несколькими уровнями паролей для разделения доступа к параметрам и данным, хранящимся в счетчике.

Счетчики могут использоваться автономно или в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АИИС КУЭ) бытовых и коммунальных потребителей.

Схема модификаций счётчиков приведена ниже.

	685-	2	-	X <sub>2</sub>	-	X <sub>3</sub>	-	X <sub>4</sub>	-	X <sub>5</sub>	-	X <sub>6</sub>	-	X <sub>7</sub>	-	X <sub>8</sub>	X <sub>9</sub>	X <sub>10</sub>
<b>X<sub>1</sub> Напряжение</b>																		
3x230V		2																
3x230/400V		3																
<b>X<sub>2</sub> Ток</b>																		
5(6)A				5														
<b>X<sub>3</sub> Класс точн.</b>																		
1.0 (реактивная 2.0)						1												
0.5 (реактивная 2.0)						5												
<b>X<sub>4</sub> Модификация</b>																		
C								C										
<b>X<sub>5</sub> Измерения</b>																		
A+									1									
A+/A-									2									
A+/R+									3									
A+/A-/R+/R-									4									
<b>X<sub>6</sub> Конфигурация</b>																		
Суперконденсатор и батарея										2								
Радио, суперконденсатор и батарея										5								
<b>X<sub>7</sub> Тарифы</b>																		
Програм.														3				
<b>X<sub>8</sub>X<sub>9</sub>X<sub>10</sub> Код страны</b>																		
Россия				RU		RUS											025	

### Программное обеспечение

Программное обеспечение, загружаемое в счётчик при производстве разработано фирмой «Kamstrup A/S» и является собственностью компании.

Защита от копирования внутреннего ПО осуществляется на аппаратном уровне: считывание кодов программ из памяти ПЗУ невозможно. Конечный пользователь не имеет доступа к изменению системных параметров (калибровочные коэффициенты, алгоритмы работы устройства и т.д.). Для защиты от несанкционированного изменения настраиваемых параметров устройства в ПО используется система авторизации пользователя (логин и пароль).

Внешнее ПО METERTOOLS применяется для связи с компьютером через интерфейсы. ПО METERTOOLS не является метрологически значимым и предназначено для конфигурирования функциональных возможностей прибора и считывания результатов измерений и других данных.

Характеристики внутреннего программного обеспечения приведены в таблице 1

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроенное	Kamstrup 351C	v. 5098-684	46597	CRC-32
Внешнее	METERTOOLS	не ниже v. 2.18.0.1.U1	-	-

Фотография счётчика с местами опломбирования представлена на рисунке 1.



Рис.1

### Метрологические и технические характеристики

№	Наименование параметра	Значение параметра
1	Класс точности по активной энергии ГОСТ Р 52323-2005 или ГОСТ Р 52322-2005 Класс точности по реактивной энергии ГОСТ Р 52425-2005	0,5S или 1,0  2,0
2	Номинальная частота, Гц	50 ± 5%
3	Номинальное напряжение, В	3×230/400
4	Установленный рабочий диапазон напряжения, В	от 0,8 U <sub>ном</sub> до 1,15 U <sub>ном</sub>
5	Номинальный (максимальный) ток, А	5 (6)
6	Постоянная счётчика, имп/кВт·ч(квар·ч)	10 000
7	Стартовый ток, мА	≤5 мА
8	Потребляемая мощность, не более: - по цепи напряжения - по цепи тока	0,1 Вт (0,2 В·А) 0,02 В·А
9	Цена единицы кВт·ч (квар·ч): - младшего разряда, - старшего разряда	0,1 1 000 000
10	Количество тарифных зон	до 8
11	Количество сезонных программ тарификации	2

12	Предел допускаемой основной погрешности часов при 23°C, с/сутки	± 0,5
	Предел допускаемой дополнительной температурной погрешности часов, с/°C в сутки	± 0,15
13	Длительность хранения информации при отключении питания, не менее, лет	10
14	Масса счетчика (без дополнительных модулей), не более, кг	0,9
15	Габаритные размеры (длина, ширина, высота), не более, мм	270 × 172 × 81
16	Диапазон рабочих температур, °C	от минус 40 до +70
17	Диапазон температур хранения и транспортировки, °C	от минус 40 до +85
18	Срок службы батареи, лет	10
19	Средний срок службы, не менее, лет	20
20	Средняя наработка на отказ, ч	280 000

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель (шильдик) счётчика и титульные листы эксплуатационной документации.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки счетчика входят:

- счетчик электрической энергии однофазный многофункциональный Kamstrup 351С,
- паспорт,
- руководство по эксплуатации (на партию),
- упаковочная коробка.

Для организаций, производящих поверку счётчиков, предоставляется методика поверки. Для организаций, осуществляющих параметризацию и обслуживание счётчиков, по отдельному заказу может поставляться программное обеспечение METERTOOL.

### Поверка

осуществляется по документу МП 55883-13 «Счётчики электрической энергии трёхфазные Kamstrup 351С. Методика поверки», утверждённой ФГУП ВНИИМС в августе 2013 г.

Основное оборудование, необходимое для поверки:

- установка для регулировки и поверки счетчиков электрической энергии СУ-201 (класс точности не ниже 0,1; номинальное напряжение 220/380В; диапазон изменения выходного тока от 0,01 до 120А) или аналогичная;
- универсальная пробойная установка УПУ-10, испытательное напряжение до 6 кВ; погрешность установки напряжения ± 5%;
- секундомер механический СОСпр-26-2-000, кл.т.2, погрешность измерения от ±1,8 до ±5,4 с.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения отсутствуют.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к счётчикам электрической энергии трёхфазным Kamstrup 351С.**

1. ГОСТ Р 52320-2005 (МЭК 62052-11:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии»;
2. ГОСТ Р 52322-2005 (МЭК 62053-21:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2»;
3. ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-21:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Статические счетчики активной энергии классов точности 0.5 и 1.0»;
4. ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии»;
5. ГОСТ Р МЭК 61107-2001 «Обмен данными при считывании показаний счетчиков, тарификации и управления нагрузкой. Прямой локальный обмен данными»;
6. Документация фирмы-изготовителя.

**Рекомендации по областям применения в сфере Государственного регулирования обеспечения единства измерений**

– осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

Фирма KAMSTRUP A/S, Дания.  
Адрес: Industrivej 28, Stilling DK-8660 Skanderborg, Denmark.

**Заявитель**

ЗАО «Камstrup», 141008, г. Мытищи, ул. Колпакова, 26, Тел.: +7 (495) 545-00-01  
Факс: +7 (495) 545-00-02, [info@kamstrup.ru](mailto:info@kamstrup.ru), [www.kamstrup.ru](http://www.kamstrup.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46  
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
Регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_»\_\_\_\_\_2013 г.