

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии трехфазные статические ПСЧ-3АР.06Т

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии трехфазные статические ПСЧ-3АР.06Т предназначены для учета активной или активной и реактивной энергии в прямом направлении в трехпроводных и четырехпроводных сетях переменного тока частотой 50 Гц.

Счетчики могут применяться автономно или в автоматизированных системах по сбору и учету информации о потребленной электроэнергии. Контроль за потреблением электрической энергии может осуществляться автоматически при подключении счетчиков к информационным (через RS-485) или телеметрическим цепям системы энергоучета.

Счетчики предназначены для эксплуатации внутри закрытых помещений.

Описание средства измерений

1 Принцип действия

Счетчики ПСЧ-3АР.06Т являются измерительными приборами, построенными по принципу учёта информации, получаемой с импульсных выходов измерительной микросхемы.

Измерительная часть счетчиков ПСЧ-3А.06 выполнена на основе специализированной микросхемы измерителя электрической энергии ADE7752, которая выполняет функции вычисления измеренной энергии и формирование импульсов телеметрии.

МК счетчиков ПСЧ-3АР.06 по выборкам мгновенных значений напряжения и тока, поступающих с датчиков напряжения и датчиков тока, производит вычисление усредненных значений активной и реактивной мощности. МК выполняет функции вычисления измеренной энергии и формирование импульсов телеметрии.

Измерительная часть счетчиков ПСЧ-3А.06Т выполнена на основе специализированной микросхемы измерителя электрической энергии ADE7752. Вычисление значения потребляемой мощности производится процессором на интервале времени 360 миллисекунд. Управление всеми функциональными узлами счетчика осуществляется высокопроизводительным микроконтроллером (МК), который реализует управляющие алгоритмы в соответствии со специализированной программой, помещенной в его внутреннюю память программ. Управление узлами производится через аппаратно-программные интерфейсы, реализованные на портах ввода/вывода МК.

2 Варианты исполнения

Счетчики ПСЧ-3АР.06Т имеют несколько модификаций, отличающихся классом точности, базовым (номинальным), максимальным током, измерением активной энергии или активной и реактивной энергии, вариантом подключения к сети (непосредственного включения или включаемых через трансформатор), отсутствием или наличием интерфейса связи (RS-485), отсчетным устройством (электромеханическое устройство отсчетное УО или жидкокристаллический индикатор ЖКИ).

Варианты исполнений счетчиков приведены в таблице 1.

Таблица 1

Условное обозначение счетчика	Комплект конструкторской документации	Тип индикатора	Тип интерфейса	Постоянная счетчика*	Класс точности	Количество тарифов	Ток, А $I_B (I_{\max})$ или $I_{\text{ном}} (I_{\max})$
Номинальное напряжение 3x230/400 В /счетчики непосредственного включения/							
ПСЧ-3А.06.302	ИЛГШ.411152.168	Одно УО	-	16000	1	1	5 (60)
ПСЧ-3А.06.302.1	ИЛГШ.411152.168-01	Одно УО	-	16000	1	1	5 (100)

Условное обозначение счетчика	Комплект конструкторской документации	Тип индикатора	Тип интерфейса	Постоянная счетчика*	Класс точности	Количество тарифов	Ток, А I _б (I _{макс}) или I _{ном} (I _{макс})
Номинальное напряжение 3х230/400 В /счетчики непосредственного включения/							
ПСЧ-3АР.06.302	ИЛГШ.411152.168-08	Два УО	-	500 (16000)	1/2	1	5 (60)
ПСЧ-3АР.06.302.1	ИЛГШ.411152.168-09	Два УО	-	500 (16000)	1/2	1	5 (100)
Номинальное напряжение 3х230/400 В /счетчики, включаемые через трансформаторы тока/							
ПСЧ-3А.06.302.2	ИЛГШ.411152.168-02	ОдноУО	-	160000	1	1	5 (10)
ПСЧ-3АР.06.302.2	ИЛГШ.411152.168-10	Два УО	-	5000 (160000)	1/2	1	5 (10)
Номинальное напряжение 3х(120-230)/(208-400) В /счетчики непосредственного включения/							
ПСЧ-3А.06Т.112	ИЛГШ.411152.168-04	ЖКИ	RS-485	500 (10000)	1	4	5 (60)
ПСЧ-3А.06Т.112.1	ИЛГШ.411152.168-05	ЖКИ	RS-485	500 (10000)	1	4	5 (100)
Номинальное напряжение 3х(120-230)/(208-400) В /счетчики, включаемые через трансформатор тока/							
ПСЧ-3А.06Т.112.2	ИЛГШ.411152.168-06	ЖКИ	RS-485	5000 (100000)	0,5S	4	5 (10)
Номинальное напряжение 3х57,7/100 В /счетчики, включаемые через трансформаторы тока и трансформаторы напряжения/							
ПСЧ-3А.06Т.112.3	ИЛГШ.411152.168-07	ЖКИ	RS-485	5000 (100000)	0,5S	4	5 (10)
ПСЧ-3А.06.302.3	ИЛГШ.411152.168-03	Одно УО	-	160000	0,5S	1	5 (10)
ПСЧ-3АР.06.302.3	ИЛГШ.411152.168-11	Два УО	-	5000 (160000)	0,5S/1	1	5 (10)
* В скобках указано передаточное число импульсных выходов в режиме поверки.							

Обозначение счетчиков при заказе и в конструкторской документации другой продукции состоит из наименования счетчика «Счетчик электрической энергии трехфазный статический», условного обозначения счетчика (согласно таблице 1), класса точности, номинального напряжения, базового или номинального (максимального) тока и номера настоящих ТУ.

Подключение счетчиков трансформаторного включения к сети производится через измерительные трансформаторы напряжения и тока. Счетчики с номинальным напряжением 3×57,7/100 В могут использоваться на подключениях с номинальными фазными напряжениями из ряда: 57,7, 63,5 В. Счетчики с номинальным напряжением 3×(120-230)/(208-400) В могут использоваться как с измерительными трансформаторами напряжения, так и без них на подключениях с номинальными фазными напряжениями из ряда: 120, 127, 173, 190, 200, 220, 230 В.

Счетчики непосредственного включения не чувствительны к постоянной составляющей в цепи переменного тока и предназначены для непосредственного подключения к сети с номинальными напряжениями из ряда: 120, 127, 173, 190, 200, 220, 230 В.

3 Тарификация и архивы учтенной энергии

Счетчики ПСЧ-3А.06 и ПСЧ-3АР.06 ведут бестарифный учет активной и реактивной энергии согласно таблице 1.

Счетчики ПСЧ-3А.06Т ведут многотарифный учет энергии в четырех тарифных зонах, по восьми типам дней в двенадцати сезонах. В счётчиках задается начало первой и второй зоны, а третья и четвёртая зоны задаются началом и продолжительностью. Тарификатор счетчиков использует расписание исключительных дней (праздничных и перенесенных). Счетчики ведут следующие архивы тарифицированной учтенной энергии:

- значений учтенной активной энергии нарастающим итогом с момента изготовления по всем тарифам;
- значений учтенной активной энергии на начало каждого месяца по всем тарифам в течение двадцати четырех месяцев;

- значений учтенной активной электроэнергии, а также максимальной активной мощности каждого получаса месяца в течение двух месяцев.

4 Профили мощности нагрузки

Счетчики ведут четырехканальный профиль мощности с временем интегрирования 30 минут для активной энергии и максимальной активной мощности.

5 Испытательные выходы

В счетчиках функционируют один или два изолированных импульсных выхода - активный и реактивный, согласно таблице 1.

В счетчиках ПСЧ-3АР.06 импульсные выходы переключаются из режима телеметрии в режим поверки подачей напряжения постоянного тока 12 В на контакты 12 и 13.

В счетчиках ПСЧ-3А.06Т испытательный выход может конфигурироваться программно:

- для формирования импульсов телеметрии или поверки;
- для формирования сигнала индикации превышения программируемого порога мощности;
- для формирования сигнала контроля точности хода встроенных часов (канал 0).
- для формирования сигнала управления нагрузкой по программируемым критериям.

6 Управление нагрузкой

Счетчики ПСЧ-3А.06Т позволяют формировать сигнал управления нагрузкой на конфигурируемом импульсном выходе (канал 0) по различным программируемым критериям.

7 Журналы

Счетчики ПСЧ-3А.06Т ведут журналы событий.

В журналах событий фиксируются времена начала/окончания следующих событий:

- время включения/отключения питания (32 события);
- время открытия и закрытия канала на запись (32 события);
- время и дата до и после коррекции (32 события);
- время и дата открытия и закрытия крышки клеммной колодки (32 события).

8 Устройство индикации

В качестве счетного механизма счетчики ПСЧ-3А.06Т имеют жидкокристаллические индикаторы (ЖКИ), счетчики ПСЧ-3А.06 ПСЧ-3АР.06 - электромеханические устройства отсчетные (УО) согласно таблице 1.

Счетчики с УО имеют световую индикацию мощности потребления. Период мерцания светового индикатора пропорционален уровню энергопотребления.

Счетчики с I_b (I_{\max}) равным 5 (60) А и 5 (100) А обеспечивают отображение информации на УО в виде семиразрядных чисел, шесть старших разрядов дают показания в кВт·ч (квар·ч), седьмой разряд, отделенный запятой, указывает десятые доли кВт·ч (квар·ч).

Счетчики с $I_{\text{ном}}$ (I_{\max}) равным 5 (10) А обеспечивают отображение информации на УО в виде семиразрядных чисел, шестой и седьмой разряды, отделенные запятой, указывают десятые и сотые доли кВт·ч (квар·ч) соответственно.

Счетчики ПСЧ-3А.06Т имеют жидкокристаллические индикаторы для отображения результатов измерений, вычислений и две кнопки для управления режимами индикации.

Счетчики ПСЧ-3А.06Т обеспечивают отображение следующей информации:

- текущее значение энергии по каждому тарифу (1 цикл);
- суммарное значение накопленной энергии (1 цикл);
- текущее время (1 цикл);
- текущая дата (1 цикл);
- текущая измеряемая мощность (2 цикл);

- заданный лимит мощности (2 цикл);
- потребление за месяц по каждому тарифу за год (2 цикл);
- тарифное расписание текущего дня недели (2 цикл).

Счетчики с I_b (I_{\max}) равным 5 (60) А должны обеспечивать отображение информации на ЖКИ в виде шестиразрядных чисел, пять старших разрядов дают показания в кВт·ч, шестой разряд, отделенный запятой, указывает десятичные доли кВт·ч (квар·ч).

Счетчики с I_b (I_{\max}) равным 5 (100) А должны обеспечивать отображение информации на ЖКИ в виде шестиразрядных чисел в кВт·ч.

Счетчики с $I_{\text{ном}}$ (I_{\max}) равным 5 (10) А должны обеспечивать отображение информации на ЖКИ в виде семirazрядных чисел, шестой и седьмой разряды, отделенные запятой, указывают десятичные и сотые доли кВт·ч соответственно.

9 Интерфейс связи

Счетчики ПСЧ-3А.06Т имеют интерфейс связи RS-485 по ГОСТ Р МЭК 61107-2001 и поддерживают ASCII символьный протокол.

Работа со счетчиками через интерфейс связи может производиться с применением программного обеспечения завода-изготовителя «Schetchik_ART» или с применением программного обеспечения пользователей.

Доступ к параметрам и данным со стороны интерфейса связи защищен паролями на чтение, программирование и управление нагрузкой по команде оператора (три уровня доступа).

Скорость обмена по последовательному порту, бод (бит/сек):

- RS-485: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200;
- оптический порт – 9600.

Возможно одновременное подключение к RS-485 и оптическому порту.

Формат данных: 1 стартовый бит, 8 бит данных, 1 стоповый бит.

Счетчики с I_b (I_{\max}) 5 (60) А обеспечивают сохранение информации об энергопотреблении в памяти в виде восьмиразрядных чисел, пять старших разрядов дают показания в кВт·ч, три младших - указывают доли кВт·ч.

Счетчики с I_b (I_{\max}) 5 (100) А обеспечивают сохранение информации об энергопотреблении в памяти в виде десятиразрядных чисел, шесть старших разрядов дают показания в кВт·ч, четыре младших - указывают доли кВт·ч.

Счетчики с $I_{\text{ном}}$ (I_{\max}) 5 (10) А обеспечивают сохранение информации об энергопотреблении в памяти в виде десятиразрядных чисел, пять старших разрядов дают показания в кВт·ч, пять младших – указывают доли кВт·ч.

10 Защита от несанкционированного доступа

Для защиты от несанкционированного доступа в счетчиках предусмотрена установка пломб ОТК завода-изготовителя и организации осуществляющей поверку счетчика.

После установки на объект счетчики должны пломбироваться пломбами обслуживающей организации.

Кроме механического пломбирования в счетчиках ПСЧ-3А.06Т предусмотрено электронное пломбирование клеммной крышки.

Электронная пломба работает как во включенном, так и в выключенном состоянии счетчика. При этом факт и время вскрытия крышек фиксируется в соответствующих журналах событий «Открытие/закрытие защитной крышки» без возможности инициализации журналов.

11 Программное обеспечение счетчиков ПСЧ-3А.06Т

Встроенное программное обеспечение состоит из двух частей: метрологически значимой и сервисной. Программное обеспечение:

- производит обработку информации, поступающей от аппаратной части счётчика;

- формирует массивы данных и сохраняет их в энергонезависимой памяти;
- отображает измеренные значения на индикаторе;
- формирует ответы на запросы, поступающие по интерфейсу связи;

Идентификационные признаки метрологически значимой части программного обеспечения прибора приведены в таблице 2:

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО_ПСЧ-3АР.06Т	ПО_ПСЧ-3АР.06Т.hex	21	0x11A6	CRC 16

12 Внешний вид и схема пломбирования

Внешний вид счетчиков ПСЧ-3АР.06Т с закрытой клеммной крышкой и схема пломбирования приведены на рисунках 1, 2, 3 и 4. Из четырех пломб обслуживающей организации могут устанавливаться только две, но обязательно слева и справа.



Рисунок 1 – внешний вид счетчика ПСЧ-3АР.06



Рисунок 2 – внешний вид счетчика ПСЧ-3А.06Т



Рисунок 3 – внешний вид счетчика ПСЧ-3А.06

Рисунок 4 – Пломбирование счетчиков

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметров	Значение
Класс точности: - при измерении активной энергии; - при измерении реактивной энергии	1 по ГОСТ Р 52322-2005 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 1 или 2 по ГОСТ Р 52425-2005
Номинальное напряжение, В	3×230/400 В или 3×57,7/100 В или 3×(120-230)/(208-400) В (см. таблицу 1)
Установленный рабочий диапазон напряжения, В	от 0,9 до 1,1 $U_{НОМ}$
Расширенный рабочий диапазон напряжения, В	от 0,8 до 1,15 $U_{НОМ}$
Предельный рабочий диапазон напряжения, В	от 0 до 1,15 $U_{НОМ}$
Базовый/максимальный ток для счетчиков непосредственного включения, А	5/60 или 5/100
Номинальный/максимальный ток для счетчиков трансформаторного включения, А	5/10
Номинальная частота, Гц	50
Стартовый ток при измерении активной/реактивной энергии, А, не более, для счетчиков с: - $I_б(I_{макс}) = 5 (60) А$ или $5 (100) А$, класс точности 1 - $I_б(I_{макс}) = 5 (60) А$ или $5 (100) А$, класс точности 1/2 - $I_{НОМ}(I_{макс}) = 5 (10) А$, класс точности 1 - $I_{НОМ}(I_{макс}) = 5 (10) А$, класс точности 0,5S/1 - $I_{НОМ}(I_{макс}) = 5 (10) А$, класс точности 1/2	0,02 0,02/0,025 0,01 0,005/0,01 0,01/0,025
Постоянная счетчиков в основном режиме (А), в режиме поверки (В), имп/(кВт·ч), имп/(квар·ч): для счетчиков с ЖКИ при $I_б(I_{макс}) = 5 (60) А$ или $5(100) А$ для счетчиков с ЖКИ при $I_{НОМ}(I_{макс}) = 5(10) А$ для счетчиков с одним УО при $I_б(I_{макс}) = 5(60) А$ или $5(100) А$ для счетчиков с одним УО при $I_{НОМ}(I_{макс}) = 5(10) А$	A=500, B=10000 A=5000, B=100000 A=16000 A=160000

Наименование параметров	Значение
для счетчиков с двумя УО при $I_6(I_{\text{макс}}) = 5(60) \text{ А}$ или $5(100) \text{ А}$ для счетчиков с двумя УО при $I_{\text{ном}}(I_{\text{макс}}) = 5(10) \text{ А}$	A=500, B=16000 A=5000, B=160000
Потребляемая мощность, В·А (Вт), не более: - по цепи напряжения для счетчиков с ЖКИ - по цепи напряжения для счетчиков с УО - по цепи тока	1,5 (0,7) 2 (1,5) 0,1
Помехоустойчивость: – к электростатическим разрядам – к наносекундным импульсным помехам – к микросекундным импульсным помехам большой энергии; – к радиочастотному электромагнитному полю; – к колебательным затухающим помехам; – к кондуктивным помехам	ГОСТ Р 52320-2005 ГОСТ Р 51317.4.2-99 ГОСТ Р 51317.4.4-2007 ГОСТ Р 51317.4.5-99 ГОСТ Р 51317.4.3-2006 ГОСТ Р 51317.4.12-99 ГОСТ Р 51317.4.6-99
Установленный диапазон рабочих температур, °С	от минус 40 до плюс 60
Количество тарифов	1 или 4 (см. таблицу 1)
Точность хода часов внутреннего таймера лучше, с/сут	$\pm 0,5$
Срок сохранения информации при отключении питания, лет	10
Средняя наработка счетчика на отказ, ч, не менее	165000
Средний срок службы счетчика, лет, не менее	30
Масса, кг, не более	1,03
Габаритные размеры, мм, не более	171×240×70

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на панель счетчика методом офсетной печати.

В эксплуатационной документации на титульных листах знак утверждения типа наносится типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведен в таблице 3

Таблица 3

Наименование и условное обозначение	Обозначение документа	Кол., шт.	Примечание
1 Счетчик электрической энергии трехфазный статический		1	вариант условного обозначения модификации в соответствии с таблицей 1
2 Руководство по эксплуатации	ИЛГШ.411152.168 РЭ	1	
3 Формуляр	ИЛГШ.411152.168 ФО	1	
4 Методика поверки*	ИЛГШ.411152.168 РЭ1	1	
5 Программа проверки функционирования счетчиков ПСЧ-3АР.06Т «Schetchik_ART» *	ИЛГШ.00020-01	1	
6 Ящик	ИЛГШ.321324.025-03	1	для транспортирования 18 штук счетчиков
7 Коробка	ИЛГШ.103635.072	1	
8 Коробка 1.1	ИЛГШ.735391.031	1	индивидуальная потребительская тара
9 Пакет полиэтиленовый 350х400х0,1	ГОСТ 12302	1	
* Поставляется на партию счетчиков и по отдельному заказу организациям, проводящим поверку и эксплуатацию счетчиков.			

Примечание – Комплект ремонтной документации разрабатывается и поставляется по отдельному заказу организациям, проводящим послегарантийный ремонт.

Поверка

осуществляется по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные статические ПСЧ-3АР.06Т. Руководство по эксплуатации. Приложение В. Методика поверки» ИЛГШ.411152.168 РЭ1. Методика поверки утверждена руководителем ГЦИ СИ ФГУ "Нижегородский ЦСМ" 03 июня 2011 г.

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

Установка для поверки счётчиков электрической энергии автоматизированная УАПС-1М:

- номинальные напряжения 57,7 и 230 В;
- диапазон токов (0,01 - 100) А;
- погрешность измерения активной/реактивной энергии $\pm (0,15/0,3) \%$;
- погрешность измерения тока и напряжения $\pm 0,3 \%$.

Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63:

- погрешность измерения $5 \cdot 10^{-7}$.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методах измерений приведены в документе ИЛГШ.411152.168РЭ «Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии трехфазным статическим ПСЧ-3АР.06Т

1 ГОСТ Р 52320-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии

2 ГОСТ Р 52322-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2

3 ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S

4 ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии

5 ИЛГШ.411152.168 ТУ Счетчики электрической энергии трехфазные статические ПСЧ-3АР.06Т Технические условия

6 ИЛГШ.411152.168 РЭ1 Счетчики электрической энергии трехфазные статические ПСЧ-3АР.06Т. Руководство по эксплуатации. Приложение В. Методика поверки

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- осуществление торговли и товарообменных операций

Изготовитель

ФГУП "Нижегородский завод имени М.В. Фрунзе" (ФГУП «НЗиФ»).

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ГСП-299, пр. Гагарина 174, тел/факс (831) 466-66-00.

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУ Нижегородский ЦСМ (ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ»).

Аттестат аккредитации в Государственном реестре средств измерений №30011-08 действителен до 01 января 2014 г.

603950 г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д.1 тел (831)428-57-27, факс (831) 428-57-48

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии



В. Н. Крутиков

М.П. « 15 » 07 2011г.