



СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

PATTERN APPROVAL CERTIFICATE
OF MEASURING INSTRUMENT

АННУЛИРОВАН



НОМЕР СЕРТИФИКАТА:
CERTIFICATE NUMBER:

2779

ДЕЙСТВИТЕЛЕН ДО:
VALID TILL:

01 ноября 2007 г.

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании решения НТК по метрологии (протокол № 03-2004 от 25 марта 2004 г.) утвержден тип

**счетчики электрической энергии трехфазные статические ПСЧ-4АР.05,
ФГУП "Нижегородский завод им. М.В. Фрунзе", г. Нижний Новгород,
Российская Федерация (RU),**

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под номером **РБ 03 13 2188 04** и допущен к применению в Республике Беларусь.

Описание типа средства измерений приведено в приложении и является неотъемлемой частью настоящего сертификата.

Председатель Комитета



В.Н. Корешков
25 марта 2004 г.

Продлен до "___" _____ 20__ г.

Председатель Комитета

В.Н. Корешков
"___" _____ 20__ г.

*НТК 03-04 от 25.03.2004
Синяков*

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Подлежит публикации
в открытой печати

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУ "Нижегородский ЦСМ"

И.И. Решетник

"18" 2002 г.



СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ТРЕХФАЗНЫЕ СТАТИЧЕСКИЕ ПСЧ-4АР.05	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>23770-02</u> Взамен № _____
---	--

Выпускаются по ГОСТ 30206-94, ГОСТ 30207-94, ГОСТ 26035-83 и техническим условиям ИЛГШ.411152.105 ТУ.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Счетчики электрической энергии трехфазные статические ПСЧ-4АР.05 предназначены для учета активной и реактивной ПСЧ-4АР.05.2, активной ПСЧ-4А.05.2, реактивной ПСЧ-4Р.05.2 энергии в прямом направлении.

Счетчики предназначены для учета электрической энергии переменного тока частотой 50 Гц в трехпроводных и четырехпроводных сетях и передачи по линиям связи информативных данных на центральный пункт информационно-измерительной системы регистрации и распределения электрической энергии.

Контроль за потреблением электроэнергии может осуществляться автоматически при подключении счетчика к телеметрическим цепям системы энергоучета, для чего в счетчиках ПСЧ-4А.05.2 предусмотрены два независимых импульсных выхода, в счетчиках ПСЧ-4АР.05.2 по одному на каждый вид энергии.

Варианты исполнения счетчиков приведены в таблице 1.

Таблица 1

Условное обозначение счетчика	Класс точности при измерении активной (реактивной) энергии	Ином (I_{\max}), А	Варианты исполнения
Уном=3·57,7/100 В (трансформаторного включения)			
ПСЧ-4АР.05.2	0,5 S (1,0)	5 (7,5)	ИЛГШ.411152.105
ПЧС-4А.05.2	0,5 S	5 (7,5)	ИЛГШ.411152.105-01
ПСЧ-4Р.05.2	(1,0)	5 (7,5)	ИЛГШ.411152.105-02
ПСЧ-4АР.05.2	1 (2,0)	5 (7,5)	ИЛГШ.411152.105-06
ПЧС-4А.05.2	1	5 (7,5)	ИЛГШ.411152.105-07
ПСЧ-4Р.05.2	(2,0)	5 (7,5)	ИЛГШ.411152.105-08
Уном=3·220/380 В (трансформаторного включения)			
ПСЧ-4АР.05.2	0,5 S (1,0)	5 (7,5)	ИЛГШ.411152.105-03
ПСЧ-4А.05.2	0,5 S	5 (7,5)	ИЛГШ.411152.105-04
ПСЧ-4Р.05.2	(1,0)	5 (7,5)	ИЛГШ.411152.105-05
ПСЧ-4АР.05.2	1 (2,0)	5 (7,5)	ИЛГШ.411152.105-09
ПЧС-4А.05.2	1	5 (7,5)	ИЛГШ.411152.105-10
ПСЧ-4Р.05.2	(2,0)	5 (7,5)	ИЛГШ.411152.105-11

ОПИСАНИЕ

Счетчик является цифровым устройством и работает под управлением встроенного микроконтроллера.

Измерительная часть счетчика построена по принципу цифровой обработки входных аналоговых сигналов и осуществляет измерение средних за период сети значений фазных напряжений, токов, активной и полной мощности по каждой фазе.

Конструктивно счетчик состоит из следующих узлов: корпуса; контактной колодки; защитной крышки контактной колодки; печатной платы устройства измерения и управления.

Плата устройства измерения и управления (далее УИУ) вместе с контактной колодкой устанавливается в основании корпуса.

Устройство измерения и управления выполнено на основе однокристалльного микроконтроллера (МК).

УИУ включает в себя: трехфазные датчики измеряемых токов и напряжений; блок сопряжения уровней аналого-цифрового преобразователя (АЦП); трехфазный блок питания; супервизор; микроконтроллер; блок отсчетных устройств; блок оптронных развязок.

В качестве датчиков тока используются токовые трансформаторы, включенные последовательно в каждую цепь тока.

В качестве датчиков напряжения используются резистивные делители, включенные в каждую параллельную цепь напряжения.

Сигналы с датчиков напряжения поступают на соответствующие входы АЦП микроконтроллера.

Сигналы с датчиков тока поступают на соответствующие входы АЦП микроконтроллера, если используется верхний поддиапазон измерения тока, либо на входы усилителей блока сопряжения уровней АЦП, если используется нижний поддиапазон измерения.

АЦП осуществляет измерение мгновенных значений величин, пропорциональных фазным напряжениям и токам по шести каналам, преобразование их в цифровой код. Микроконтроллер по выборкам мгновенных значений напряжений и токов производит вычисление средних за период сети значений активной и полной мощности для каждой фазы сети.

Среднее за период сети значение реактивной мощности вычисляется по следующей формуле:

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2}, \quad (1)$$

где S и P – значения полной и активной мощности.

Микроконтроллер производит преобразование значений средней мощности (за период сети) в частоту для формирования телеметрии.

Импульсы телеметрии имеют фиксированную длительность (≈ 100 мс), а период их следования пропорционален соответствующей мощности.

Микроконтроллер подсчитывает число сформированных им же импульсов телеметрии и копит их в регистрах. При накоплении числа импульсов, эквивалентных приращению энергии, равной 16 Вт (вар) для счетчиков с $U_{ном}=3\cdot 220/380$ В и 1,6 Вт (вар) для счетчиков с $U_{ном}=3\cdot 57,7/100$ В, выдается сигнал управления приращением значения отсчетных устройств.

Трехфазный блок питания выполнен по конденсаторной схеме и предназначен для питания измерительной, управляющей и интерфейсной частей УИУ. Источник питания не имеет гальванической развязки от питающей сети. Полная гальваническая развязка внешних вспомогательных цепей счетчика обеспечивается блоком оптронных развязок.

Работоспособность блока питания гарантируется как при подключении счетчика к четырехпроводной, так и трехпроводной сети без «нулевого» провода, а так же при отсутствии одного или двух фазных напряжений.

В состав блока питания входит супервизор, обеспечивающий надежное функционирование МК в различных режимах изменения питающих напряжений и при внешних воздействиях.

Микроконтроллер (МК) управляет всеми узлами счетчика и реализует управляющие алгоритмы в соответствии со специализированной программой, помещенной в его внутреннюю память программ. МК имеет в своем составе энергонезависимую память, в которой хранятся калибровочные коэффициенты и данные о варианте исполнения счетчика.

Для организации связи с внешним управляющим компьютером на этапе заводской инициализации и калибровки счетчика используется встроенный в МК универсальный асинхронный передатчик (УАП), работающий на скорости 2400 бод. Сигналы УАП МК, через блок оптронных развязок, поступают на контакты технологического интерфейса счетчика. Доступ к счетчику по технологическому интерфейсу возможен только при установленной перемычке заводского режима на плате счетчика. После снятия перемычки доступ к счетчику по технологическому интерфейсу заблокирован.

Блок отсчетных устройств содержит согласующие схемы управления отсчетными устройствами, выполненные по мостовой схеме, схемы индикации наличия питания и потребления мощности, и сами отсчетные устройства. Количество согласующих схем, схем индикации питания и потребления мощности, и отсчетных устройств определяется вариантом исполнения счетчика.

Блок оптронных развязок выполнен на оптопарах светодиод-фототранзистор и предназначен для обеспечения гальванической развязки внутренних и внешних цепей счетчика. Через блок оптронных развязок проходят два сигнала импульсных выходов счетчика, сигнал управления режимом поверки и два сигнала технологического интерфейса счетчика.

Переключение импульсных выходов счетчика в режим поверки осуществляется путем подачи напряжения на вход включения поверки от внешнего источника напряжения $12\text{ В} \pm 10\%$.

Класс защиты от проникновения пыли и воды IP51 по ГОСТ 14254-80.

Корпус счетчиков изготавливается методом литья из ударопрочной пластмассы, изолятор контактов изготавливается из пластмассы с огнезащитными добавками.

Счетчики должны удовлетворять требованиям ГОСТ 26035-83, ГОСТ 30206-94, ГОСТ 30207-94, а по условиям эксплуатации счетчики должны относиться к группе 4 ГОСТ 22261-94 с диапазоном рабочих температур от минус 40 до 55 °С.

Счетчики предназначены для эксплуатации внутри закрытых помещений.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальное напряжение, В	3·57,7/100 или 3·220/380
Диапазон частот измерительной сети, Гц	от 47,5 до 52,5
Номинальная/максимальная сила тока, А	5 (7,5)
Класс точности при измерении активной энергии	0,5 S или 1,0
Класс точности при измерении реактивной энергии	1,0 или 2,0
Порог чувствительности по каждой фазе, мА	5
для счетчиков ПСЧ-4АР.05.2 (класс точности 0,5 S активной энергии и класс точности 1,0 реактивной энергии); ПСЧ-4А.05.2 (класс точности 0,5 S активной энергии);	
Порог чувствительности по каждой фазе, мА	12,5
для счетчиков ПСЧ-4АР.05.2 (класс точности 1 активной энергии и класс точности 2,0 реактивной энергии), ПСЧ-4А.05.2 (класс точности 1 активной энергии), ПСЧ-4Р.05.2 (класс точности 1,0 реактивной энергии);	
Порог чувствительности по каждой фазе, мА	25
для счетчиков ПСЧ-4Р.05.2 (класс точности 2,0 реактивной энергии)	
Количество импульсных выходов	2
Режим питания импульсных выходов:	
- напряжение, В	24
- сила тока, мА	30
Передаточное число передающего устройства телеметрического выхода: $U_{ном}=3·57,7/100$	
- в "основном" режиме, имп/(кВт·ч), имп/(квар·ч).....	5000
- в режиме "поверки", имп/(кВт·ч), имп/(квар·ч).....	160 000
	$U_{ном}=3·220/280$
- в "основном" режиме, имп/(кВт·ч), имп/(квар·ч).....	1000
- в режиме "поверки", имп/(кВт·ч), имп/(квар·ч).....	32 000
Полная мощность, потребляемая каждой последовательной цепью	
счетчика, при номинальном токе и номинальной частоте, не более, В·А	0,3
Средняя наработка на отказ, ч	70000
Средний срок службы, лет	30
Масса счетчика, кг	1,5
Габаритные размеры, мм	170x325x70

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Изображение знака утверждения типа наносится на панель счетчика методом офсетной печати.

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

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки счетчиков приведен в таблице 2.
Таблица 2

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Кол., шт.
Счетчики электрической энергии переменного тока трехфазные статические ПСЧ-4А.05.2, ПСЧ-4АР.05.2 класс точности 0,5 S активной энергии и класс точности 1,0 реактивной энергии (в упаковке)		1
ИЛГШ.758151.012	Винт	1
ИЛГШ.741615.003*	Планка	1
ГОСТ 17473-80*	Винт В.М5-6gx10.36.019	2
ГОСТ 17475-80*	Винт В.М5-6gx10.36.019	2
ИЛГШ.411152.105 РЭ	Руководство по эксплуатации	1
ИЛГШ.411152.105 ФО	Формуляр	1
ИЛГШ.411152.105 РЭ1**	Методика поверки	1
ИЛГШ.411152.105 РС***	Руководство по среднему ремонту	1
ИЛГШ.411152.105 КД***	Каталог деталей и сборочных единиц	1
ИЛГШ.411152.105 МС***	Нормы расхода материалов на средний ремонт	1
Счетчик электрической энергии переменного тока трехфазный статический ПСЧ-4Р.05.2 (в упаковке)		1
ИЛГШ.758151.012	Винт	1
ИЛГШ.741615.003*	Планка	1
ГОСТ 17473-80*	Винт В.М5-6gx10.36.019	2
ГОСТ 17475-80*	Винт В.М5-6gx10.36.019	2
ИЛГШ.411152.105-01 РЭ	Руководство по эксплуатации	1
ИЛГШ.411152.105-01 ФО	Формуляр	1
ИЛГШ.411152.105-01 РЭ1**	Методика поверки	1
ИЛГШ.411152.105-01 РС***	Руководство по среднему ремонту	1
ИЛГШ.411152.105-01 КД***	Каталог деталей и сборочных единиц	1
ИЛГШ.411152.105-01 МС***	Нормы расхода материалов на средний ремонт	1
Счетчик электрической энергии переменного тока трехфазный статический ПСЧ-4А.05.2, ПСЧ-4АР.05.2 класс точности 1 активной энергии и класс точности 2,0 реактивной энергии (в упаковке)		1
ИЛГШ.758151.012	Винт	1
ИЛГШ.741615.003*	Планка	1
ГОСТ 17473-80*	Винт В.М5-6gx10.36.019	2
ГОСТ 17475-80*	Винт В.М5-6gx10.36.019	2
ИЛГШ.411152.105-02 РЭ	Руководство по эксплуатации	1
ИЛГШ.411152.105-02 ФО	Формуляр	1
ИЛГШ.411152.105-02 РЭ1**	Методика поверки	1
ИЛГШ.411152.105-02 РС***	Руководство по среднему ремонту	1
ИЛГШ.411152.105-02 КД***	Каталог деталей и сборочных единиц	1
ИЛГШ.411152.105-02 МС***	Нормы расхода материалов на средний ремонт	1
* поставляется по спец. заказу.		
** поставляется на партию счетчиков и по отдельному заказу организациям, проводящим поверку и эксплуатацию счетчиков.		
*** поставляется по отдельному заказу организациям, проводящим послегарантийный ремонт.		

ПОВЕРКА

Поверка счетчиков проводится согласно "Методике поверки ПСЧ-4А.05.2, ПСЧ-4АР.05.2" класса точности 0,5 S активной энергии и класса точности 1,0 реактивной энергии ИЛГШ.411152.105 РЭ1, являющейся приложением к ИЛГШ.411152.105 РЭ, или "Методике поверки ПСЧ-4Р.05.2" ИЛГШ.411152.105-01 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.105-01 РЭ, или "Методике поверки ПСЧ-4А.05.2, ПСЧ-4АР.05.2" класса точности 1 активной энергии и класса точности 2,0 реактивной энергии ИЛГШ.411152.105-02РЭ1, являющейся приложением к ИЛГШ.411152.105-02 РЭ. Методики поверки согласованы с ГЦИ СИ ФГУ "Нижегородский ЦСМ".

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки:

- установка для поверки счетчиков электрической энергии МК6801;
- персональный компьютер IBM PC;
- универсальная пробойная установка УПУ-10.

Межповерочный интервал 8 лет.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 30206–94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2 Si 0,5 S).

ГОСТ 30207–94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 1 и 2).

ГОСТ 26035-83. Счетчики электрической энергии переменного тока электронные

ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин.

ИЛГШ.411152.105 ТУ. Счетчики электрической энергии трехфазные статические ПСЧ-4АР.05. Технические условия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Счетчики электрической энергии трехфазные статические ПСЧ-4АР.05 соответствуют требованиям распространяющихся на них НТД.

Сертификаты соответствия № РОСС RU.МЕ34.ВО1554, № РОСС RU.МЕ34.ВО1575 выданы органом по сертификации электрооборудования ФГУ "Нижегородский ЦСМ".


ИЗГОТОВИТЕЛЬ:

ФГУП "Нижегородский завод им. М.В. Фрунзе", г. Н.Новгород.

АДРЕС: 603950, г. Н.Новгород. ГСП-299, пр. Гагарина 174.

Тел: (8312) 65 15 87

Генеральный директор
ФГУП "Нижегородский
завод им. М.В. Фрунзе"



Н.А. Воронов