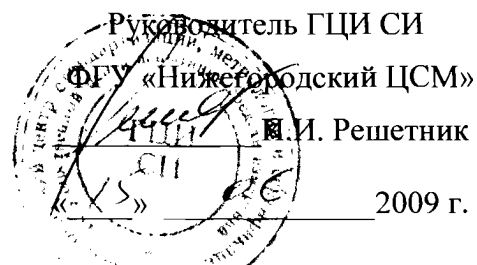


# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Подлежит публикации  
в открытой печати



**СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ  
ЭНЕРГИИ  
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ  
ПСЧ-4ТМ.05Д**

Внесены в Государственный реестр средств измерений.

Регистрационный № 41135-09

Взамен №

Выпускаются по ГОСТ Р 52320-2005, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005 и техническим условиям ИЛГШ.411152.162ТУ.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Счетчики электрической энергии многофункциональные ПСЧ-4ТМ.05Д (далее - счетчики) предназначены для измерения активной и реактивной энергии (в том числе и с учетом потерь), ведения массивов профиля мощности нагрузки с программируемым временем интегрирования (в том числе и с учетом потерь), фиксации максимумов мощности, измерения параметров трехфазной сети и параметров качества электрической энергии.

Счетчики имеют интерфейсы связи и предназначены для работы, как автономно, так и в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ) и в составе автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ).

Счетчики могут применяться как средство коммерческого или технического учета электрической энергии на предприятиях промышленности и в энергосистемах, осуществлять учет потоков мощности в энергосистемах и межсистемных перетоков.

Счетчики предназначены для установки на рейку типа ТН35 по ГОСТ Р МЭК 60715-2003.

Счетчики предназначены для работы в закрытых помещениях с диапазоном рабочих температур от минус 40 до плюс 55 °С в местах с дополнительной защитой от прямого воздействия воды.

## ОПИСАНИЕ

### 1 Принцип действия

1.1 Счетчики ПСЧ-4ТМ.05Д являются измерительными приборами, построенными по принципу цифровой обработки входных аналоговых сигналов. Управление процессом измерения и всеми функциональными узлами счетчика осуществляется высокопроизводительным микроконтроллером (МК), который реализует 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.

1.2 Измерительная часть счетчиков выполнена на основе многоканального аналого-цифрового преобразователя (АЦП), встроенного в микроконтроллер.

АЦП осуществляет выборки мгновенных значений величин напряжения и тока последовательно по шести аналоговым каналам. Микроконтроллер по выборкам мгновенных значений напряжения и тока производит вычисление средних за период сети значений частоты, напряжения, тока, активной и полной мощности, активной и реактивной мощности потерь в каждой фазе сети, производит их коррекцию по амплитуде, фазе и температуре. Вычисление средних за период сети мощностей трехфазной системы производится алгебраическим (с учетом знака направления) суммированием соответствующих мощностей однофазных измерений.

1.3 Вычисления средних за период сети значений мощностей и среднеквадратических значений напряжений и токов в каждой фазе производится по следующим формулам:

$$\text{для активной мощности} \quad P = \frac{\sum_{i=0}^{n-1} U_i \cdot I_i}{n} \quad (1);$$

$$\text{для полной мощности} \quad S = \frac{\sqrt{\sum_{i=0}^{n-1} U_i^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=0}^{n-1} I_i^2}}{n} \quad (2);$$

$$\text{для реактивной мощности} \quad Q = \sqrt{S^2 - P^2} \quad (3).$$

$$\text{для напряжения} \quad U_{\text{скз}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^{n-1} U_i^2}{n}}, \quad (4)$$

$$\text{для тока} \quad I_{\text{скз}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^{n-1} I_i^2}{n}} \quad (5)$$

где  $U_i, I_i$  - выборки мгновенных значений напряжения и тока;  
 $n$  - число выборок за период сети.

Знаки мощностей однофазных измерений формируются по-разному в зависимости от варианта исполнения и конфигурирования счетчика, как показано в таблице 1.

Таблица 1

Мощность	Двухнаправленный счетчик		Комбинированный счетчик		Однонаправленный
	не конфигурированный	конфигурированный	не конфигурированный	конфигурированный	
P+	PI и PIV	PI, PII, PIII, PIV	PI, PII, PIII, PIV	PI, PII, PIII, PIV	PI, PII, PIII, PIV
P-	PII и PIII	-	-	-	-
Q+	QI и QII	QI и QIII	QI и QII	QI и QIII	-
Q-	QIII и QIV	QII и QIV	QIII и QIV	QII и QIV	-

Примечание - P+, Q+ - активная и реактивная мощность прямого направления, P-, Q- - активная и реактивная мощность обратного направления, PI, QI, PII, QII, PIII, QIII, PIV, QIV – активная и реактивная составляющие вектора полной мощности первого, второго, третьего и четвертого квадрантов соответственно.

Вычисление активной и реактивной мощности потерь за период сети в каждой фазе производится по следующим формулам:

$$P_{\Pi} = \left(\frac{I}{I_H}\right)^2 \cdot P_{\text{п.л.ном}} + \left(\frac{I}{I_H}\right)^2 \cdot P_{\text{п.н.ном}} + \left(\frac{U}{U_H}\right)^2 \cdot P_{\text{п.хх.ном}} \quad (6)$$

$$Q_{\Pi} = \left(\frac{I}{I_H}\right)^2 \cdot Q_{\text{п.л.ном}} + \left(\frac{I}{I_H}\right)^2 \cdot Q_{\text{п.н.ном}} + \left(\frac{U}{U_H}\right)^4 \cdot Q_{\text{п.хх.ном}} \quad (7)$$

где  $I$  - среднеквадратическое значение тока за период сети (5);

U	- среднеквадратическое значение фазного напряжения (4);
Рп.л.ном	- номинальная активная мощность потерь в линии электропередачи;
Рп.н.ном	- номинальная активная мощность нагрузочных потерь в силовом трансформаторе;
Рп.хх.ном	- номинальная активная мощность потерь холостого хода в силовом трансформаторе;
Qп.л.ном	- номинальная реактивная мощность потерь в линии электропередачи;
Qп.н.ном	- номинальная реактивная мощность нагрузочных потерь в силовом трансформаторе;
Qп.хх.ном	- номинальная реактивная мощность потерь холостого хода в силовом трансформаторе;

Номинальные мощности потерь вводятся в счетчик как конфигурационные параметры и представляют собой мощность потерь в одной фазе, приведенную к входу счетчика при номинальном токе и напряжении счетчика.

1.4 По полученным за период сети значениям активной и реактивной мощности трехфазной системы формируются импульсы телеметрии на двух конфигурируемых испытательных выходах счетчика. Сформированные импульсы подсчитываются контроллером и сохраняются в регистрах текущих значений энергии и профиля мощности по каждому виду энергии (мощности) и направлению до свершения события. По свершению события, текущие значения энергии или мощности добавляются в соответствующие энергонезависимые регистры учета энергии и массивы профиля мощности. При этом в качестве события выступает время окончания текущего тарифа или время окончания интервала интегрирования мощности для массива профиля, определяемое по встроенным энергонезависимым часам реального времени.

1.5 При учете потерь импульсы телеметрии формируются с учетом мощности потерь ( $P \pm P_p$  формулы (1), (6),  $Q \pm Q_p$  формулы (3), (7)), подсчитываются контроллером и отдельно сохраняются в регистрах текущих значений энергии и профиля мощности с учетом потерь по каждому виду энергии (мощности) и направлению до свершения события. Знак учета потерь является конфигурационным параметром счетчика и зависит от расположения точки учета и точки измерения.

## 2 Варианты исполнения

2.1 В модельный ряд счетчиков входят двунаправленные счетчики активной и реактивной энергии, однонаправленные счетчики активной энергии и комбинированные счетчики активной и реактивной энергии. Варианты исполнения счетчиков приведены в таблице 2.

2.2 Двунаправленные счетчики предназначены для многотарифного учета активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления (четыре канала учета).

Двунаправленные счетчики могут конфигурироваться для работы в однонаправленном многотарифном режиме (далее двунаправленные конфигурированные, три канала учета) и учитывать:

- активную энергию прямого и обратного направления, как активную энергию прямого направления (учет по модулю);
- реактивную энергию первого и третьего квадранта, как реактивную энергию прямого направления (индуктивная нагрузка);
- реактивную энергию четвертого и второго квадранта, как реактивную энергию обратного направления (емкостная нагрузка).

2.3 Комбинированные счетчики предназначены для учета активной энергии независимо от направления в каждой фазе сети (учет по модулю) и для учета реактивной энергии прямого и обратного направления (три канала учета). Комбинированные счетчики могут конфигурироваться для учета реактивной энергии в одном направлении (далее комбинированные конфигурированные) и учитывать:

- активную энергию прямого и обратного направления, как активную энергию прямого направления (учет по модулю);

- реактивную энергию первого и третьего квадранта, как реактивную энергию прямого направления (индуктивная нагрузка);
- реактивную энергию четвертого и второго квадранта, как реактивную энергию обратного направления (емкостная нагрузка).

2.4 Однонаправленные счетчики предназначены для учета только активной электрической энергии независимо от направления тока в каждой фазе сети (один канал учета по модулю).

Таблица 2 – Варианты исполнения счетчиков

Условное обозначение счетчика	Номинальное напряжение, В	Учет энергии	Вариант исполнения
ПСЧ-4ТМ.05Д.01	$3 \times (57,7-115)/(100-200)$	Двухнаправленные (четыре канала учета) активной и реактивной энергии прямого и обратного направления	ИЛГШ.411152.162
ПСЧ-4ТМ.05Д.05	$3 \times (120-230)/(208-400)$		-01
ПСЧ-4ТМ.05Д.09	$3 \times (57,7-115)/(100-200)$	Однонаправленные (один канал учета по модулю) активной энергии независимо от направления	-02
ПСЧ-4ТМ.05Д.11	$3 \times (120-230)/(208-400)$		-03
ПСЧ-4ТМ.05Д.13	$3 \times (57,7-115)/(100-200)$	Комбинированные (три канала учета) активной энергии независимо от направления и реактивной энергии прямого и обратного направления	-04
ПСЧ-4ТМ.05Д.17	$3 \times (120-230)/(208-400)$		-05
Примечания - Базовыми моделями являются счетчики следующих вариантов исполнения: ПСЧ-4ТМ.05Д.01 по ИЛГШ.411152.162 и ПСЧ-4ТМ.05Д.05 по ИЛГШ.411152.162.01.			

2.5 Счетчики предназначены для многотарифного учета электрической энергии в трех и четырехпроводных сетях переменного тока с напряжением  $3 \times (57,7-115)/(100-200)$  В или  $3 \times (120-230)/(208-400)$  В, частотой  $(50 \pm 2,5)$  Гц, номинальным (максимальным) током 5(7,5) А.

2.6 Подключение счетчиков к сети производится через измерительные трансформаторы напряжения и тока. Счетчики с номинальным напряжением  $3 \times (57,7-115)/(100-200)$  В могут использоваться на подключениях с номинальными фазными напряжениями из ряда: 57,7, 63,5, 100, 110, 115 В. Счетчики с номинальным напряжением  $3 \times (120-230)/(208-400)$  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.

### 3 Тарификация и архивы учтенной энергии

3.1 Счетчики ведут многотарифный учет энергии (без учета потерь) в четырех тарифных зонах, по четырем типам дней в двенадцати сезонах. Дискрет тарифной зоны составляет 10 минут. Чередование тарифных зон в сутках ограничено числом десятиминутных интервалов в сутках и составляет 144 интервала. Тарификатор счетчиков использует расписание праздничных дней и список перенесенных дней.

3.2 Счетчики ведут бестарифный учет активной и реактивной энергии с учетом потерь в линии электропередачи и силовом трансформаторе.

3.3 Счетчики ведут архивы тарифицированной учтенной энергии и не тарифицированной энергии с учетом потерь (активной, реактивной прямого и обратного направления), а также учет числа импульсов, поступающих от внешних устройств по цифровому входу:

- всего от сброса (нарастающий итог);
- за текущие и предыдущие сутки;
- на начало текущих и предыдущих суток;
- за текущий месяц и двенадцать предыдущих месяцев;

- на начало текущего месяца и двенадцати предыдущих месяцев;
- за текущий и предыдущий год;
- на начало текущего и предыдущего года.

#### **4 Профили мощности нагрузки**

4.1 Двухнаправленные счетчики ведут два четырехканальных независимых массива профиля мощности с программируемым временем интегрирования от 1 до 60 минут для активной и реактивной мощности прямого и обратного направления (четыре канала).

4.2 Комбинированные счетчики ведут один трехканальный массив профиля мощности с программируемым временем интегрирования от 1 до 60 минут для активной мощности не зависимо от направления и реактивной мощности прямого и обратного направления.

4.3 Однонаправленные счетчики ведут один одноканальный массив профиля мощности с программируемым временем интегрирования от 1 до 60 минут для активной мощности не зависимо от направления.

4.4 Каждый массив профиля мощности может конфигурироваться для ведения профиля мощности нагрузки с учетом активных и реактивных потерь в линии электропередачи и силовом трансформаторе со временем интегрирования от 1 до 30 минут.

4.5 Глубина хранения каждого массива профиля, при времени интегрирования 30 минут, составляет 113 суток (3,7 месяца).

#### **5 Регистрация максимумов мощности нагрузки**

5.1 Счетчики могут использоваться как регистраторы максимумов мощности (активной, реактивной, прямого и обратного направления) по каждому массиву профиля мощности с использованием двенадцатисезонного расписания утренних и вечерних максимумов.

5.2 Максимумы мощности фиксируются в архивах счетчика:

- от сброса (по интерфейсному запросу);
- за текущий и каждый из двенадцати предыдущих месяцев.

5.3 В архивах максимумов фиксируется значение максимума мощности и время, соответствующее окончанию интервала интегрирования мощности соответствующего массива профиля.

5.4 Если массив профиля мощности сконфигурирован для мощности с учетом потерь, то в архивах максимумов фиксируется максимальная мощность с учетом потерь.

#### **6 Измерение параметров сети и показателей качества электрической энергии**

6.1 Счетчики измеряют мгновенные значения (время интегрирования 1 секунда) физических величин, характеризующих трехфазную электрическую сеть, и могут использоваться как измерители параметров, приведенных в таблице 3 или как датчики параметров с нормированными метрологическими характеристиками.

6.2 Счетчики всех вариантов исполнения, не зависимо от конфигурации, работают как четырехквadrантные измерители с учетом направления и угла сдвига фаз между током и напряжением в каждой фазе сети и могут использоваться для оценки правильности подключения счетчика. Мгновенные мощности трехфазных измерений определяются с учетом варианта исполнения и конфигурации, как описано в п.п. 1.2, 1.3.

6.3 Счетчики могут использоваться как измерители показателей качества электрической энергии согласно ГОСТ 13109-97 по параметрам установившегося отклонения фазных или межфазных напряжений и частоты сети.

Таблица 3

Наименование параметра и размерность	Цена единицы младшего разряда индикатора	Примечание
Активная мощность, Вт	0,01	По каждой фазе сети и сумме фаз
Реактивная мощность, вар	0,01	
Полная мощность, ВА	0,01	
Активная мощность потерь, Вт	0,01 до 999,99 Вт; 0,1 от 1000,0 Вт и выше	
Реактивная мощность потерь, вар	0,01 до 999,99 вар; 0,1 от 1000,0 вар и выше	
Фазное напряжение, В	0,01	По каждой фазе сети
Межфазное напряжение, В	0,01	По каждой паре фаз
Ток, А	0,001	По каждой фазе сети
Коэффициент активной мощности	0,01	По каждой фазе сети и сумме фаз
Частота сети, Гц	0,01	
Текущее время, с	1	
Текущая дата		
Температура внутри счетчика, °С	1	

## 7 Испытательные выходы и цифровой вход

7.1 В счетчиках функционируют два изолированных испытательных выхода основного передающего устройства. Каждый испытательный выход может конфигурироваться:

- для формирования импульсов телеметрии одного из каналов учета энергии (активной, реактивной, прямого и обратного направления, в том числе и с учетом потерь);
- для формирования статических сигналов индикации превышения программируемого порога мощности (активной, реактивной, прямого и обратного направления);
- для формирования сигналов телеуправления.

7.2 В счетчиках функционирует один цифровой вход, который может конфигурироваться:

- для управления режимом поверки;
- для счета нарастающим итогом количества импульсов, поступающих от внешних устройств (по переднему, заднему фронту или обоим фронтам);
- как вход телесигнализации.

## 8 Журналы

8.1 Счетчики ведут журналы событий, журналы показателей качества электрической энергии, журналы превышения порога мощности и статусный журнал.

8.2 В журналах событий фиксируются времена начала/окончания следующих событий:

- время выключения/включения счетчика;
- время выключения/включения фазы 1, фазы 2, фазы 3;
- время открытия/закрытия защитных крышек контактной колодки и интерфейсных соединителей;
- время коррекции времени и даты;
- время коррекции тарифного расписания;
- время коррекции расписания праздничных дней;
- время коррекции списка перенесенных дней;
- время коррекции расписания утренних и вечерних максимумов мощности;
- время последнего программирования;

- дата и количество перепрограммированных параметров;
- время изменения состояния входа телесигнализации (20 записей);
- время инициализации счетчика;
- время сброса показаний (учтенной энергии);
- время инициализации первого и второго массива профиля мощности;
- время сброса максимумов мощности по первому и второму массиву профиля;
- дата и количество попыток несанкционированного доступа к данным;
- время и количество измененных параметров измерителя качества;
- время и количество измененных параметров измерителя потерь.

Все перечисленные журналы имеют глубину хранения по 10 записей, кроме указанных особо.

8.3 В журналах показателей качества электроэнергии фиксируются времена выхода/возврата за установленные верхнюю/нижнюю нормально/предельно допустимую границу отклонения напряжения (фазного или межфазного в зависимости от конфигурации) и частоты. Глубина хранения каждого журнала выхода за нормально допустимые границы 20 записей, за предельно допустимые границы – 10 записей.

8.4 В журналах превышения порога мощности фиксируется время выхода/возврата за установленную границу среднего значения активной и реактивной мощности прямого и обратного направления из первого или второго массива профиля мощности. Глубина хранения журнала по каждой мощности 10 записей.

8.5 В статусном журнале фиксируется время и значение измененного слова состояния счетчика. Глубина хранения статусного журнала 10 записей.

## **9 Устройство индикации**

9.1 Счетчики имеют жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) для отображения учтенной энергии и измеряемых величин и три кнопки управления режимами индикации.

9.2 Счетчик в режиме индикации основных параметров позволяет отображать на индикаторе учтенную активную и реактивную энергию прямого и обратного направления:

- нарастающего итога (всего от сброса показаний) по текущему тарифу;
- нарастающего итога (всего от сброса показаний) по каждому тарифу и сумме тарифов;
- за текущий месяц и 12 предыдущих месяцев по каждому тарифу и сумме тарифов.

9.3 Счетчики в режиме индикации вспомогательных параметров позволяют отображать на индикаторе данные вспомогательных режимов измерения, приведенные в таблице 3.

## **10 Интерфейсы связи**

10.1 Счетчики имеют два равноприоритетных, независимых, гальванически развязанных интерфейса связи: RS-485 и оптический интерфейс (ГОСТ Р МЭК 61107-2001).

10.2 Счетчики поддерживают ModBus-подобный, СЭТ-4ТМ.02-совместимый протокол и обеспечивают возможность дистанционного управления функциями, программирования (перепрограммирования) режимов и параметров и считывания параметров и данных измерений.

10.3 Работа со счетчиками через интерфейсы связи может производиться с применением программного обеспечения «Конфигуратор СЭТ-4ТМ».

10.4 Доступ к параметрам и данным со стороны интерфейсов связи защищен паролями на чтение и программирование (два уровня доступа). Метрологические коэффициенты и заводские параметры защищены аппаратной перемычкой и не доступны без вскрытия пломб.

## **11 Условия эксплуатации**

11.1 В части воздействия климатических факторов внешней среды и механических нагрузок счетчики соответствуют условиям группы 4 по ГОСТ 22261-94 для работы при температуре окру-

жающего воздуха от минус 40 до плюс 55 °С, относительной влажности 90 % при температуре плюс 30 °С и давлении от 70 до 106,7 кПа.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование величины	Значение
Класс точности при измерении в прямом и обратном направлении: – активной энергии – реактивной энергии	0,5 S по ГОСТ Р 52323-2005; 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005
Номинальный (максимальный) ток, А	5(7,5)
Стартовый ток (чувствительность), мА	0,001I <sub>ном</sub>
Номинальные напряжения, В	3×(57,7-115)/(100-200) или 3×(120-230)/(208-400) (см. таблицу 2)
Установленный рабочий диапазон напряжений, В, счетчиков с U <sub>ном</sub> : – 3×(57,7-115)/(100-200) В – 3×(120-230)/(208-400) В	от 0,8U <sub>ном</sub> до 1,15U <sub>ном</sub>  3×(46-132)/(80-230); 3×(96-265)/(166-460)
Предельный рабочий диапазон фазных напряжений, В, счетчиков с U <sub>ном</sub> : – 3×(57,7-115)/(100-200) В – 3×(120-230)/(208-400) В	(верхнее предельное напряжение в двух любых фазах) от 0 до 220; от 0 до 440
Номинальная частота сети, Гц	50
Диапазон рабочих частот, Гц	от 47,5 до 52,5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения, %: – активной мощности (прямого и обратного направления при активной, индуктивной и емкостной нагрузках), δ <sub>p</sub>  – реактивной мощности (прямого и обратного направления при активной, индуктивной и емкостной нагрузках), δ <sub>Q</sub>  – полной мощности, δ <sub>S</sub>  – напряжения (фазного и межфазного) и их усредненного значения, δ <sub>u</sub>  – тока, δ <sub>i</sub>  – частоты и ее усредненного значения – мощности активных потерь, δ <sub>pп</sub> – мощности реактивных потерь, δ <sub>Qп</sub>	±0,5 при 0,05I <sub>ном</sub> ≤ I ≤ I <sub>max</sub> , cosφ=1; ±0,6 при 0,05I <sub>ном</sub> ≤ I ≤ I <sub>max</sub> , cosφ=0,5; ±1,0 при 0,01I <sub>ном</sub> ≤ I < 0,05I <sub>ном</sub> , cosφ=1; ±1,0 при 0,02I <sub>ном</sub> ≤ I < 0,05I <sub>ном</sub> , cosφ=0,5; ±1,0 при 0,05I <sub>ном</sub> ≤ I ≤ I <sub>max</sub> , cosφ=0,25;  ±1,0 при 0,05I <sub>ном</sub> ≤ I ≤ I <sub>макс</sub> , sinφ=1; ±1,0 при 0,05I <sub>ном</sub> ≤ I ≤ I <sub>макс</sub> , sinφ=0,5; ±1,5 при 0,01I <sub>ном</sub> ≤ I < 0,05I <sub>ном</sub> , sinφ=1; ±1,5 при 0,02I <sub>ном</sub> ≤ I < 0,05I <sub>ном</sub> , sinφ=0,5; ±1,5 при 0,05I <sub>ном</sub> ≤ I ≤ I <sub>макс</sub> , sinφ=0,25; δ <sub>S</sub> = δ <sub>Q</sub> (аналогично реактивной мощности);  ±0,4 в диапазоне от 0,8U <sub>ном</sub> до 1,15U <sub>ном</sub> ;  ±0,4 при I <sub>ном</sub> ≤ I ≤ I <sub>макс</sub> ; ± $\left[ 0,4 + 0,02 \left( \frac{I_{\text{ном}}}{I_x} - 1 \right) \right]$ при 0,01I <sub>ном</sub> ≤ I ≤ I <sub>ном</sub> ;  ±0,05 в диапазоне от 47,5 до 52,5 Гц; (2δ <sub>i</sub> + 2δ <sub>u</sub> ); (2δ <sub>i</sub> + 4δ <sub>u</sub> );



Наименование величины	Значение
<ul style="list-style-type: none"> <li>– активной энергии и мощности с учетом потерь (прямого и обратного направления), <math>\delta_{P \pm P_n}</math></li> <li>– реактивной энергии и мощности с учетом потерь (прямого и обратного направления), <math>\delta_{Q \pm Q_n}</math></li> </ul>	$\left( \delta_P \cdot \frac{P}{P \pm P_n} + \delta_{P_n} \cdot \frac{P_n}{P \pm P_n} \right);$ $\left( \delta_Q \cdot \frac{Q}{Q \pm Q_n} + \delta_{Q_n} \cdot \frac{Q_n}{Q \pm Q_n} \right)$
<p>Средний температурный коэффициент в диапазоне температур от минус 40 до плюс 55°C, %/K, при измерении:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– активной энергии и мощности</li> <li>– реактивной энергии и мощности</li> </ul>	<p>0,03 при <math>0,05I_{ном} \leq I \leq I_{макс}</math>, <math>\cos\varphi=1</math>;  0,05 при <math>0,05I_{ном} \leq I \leq I_{макс}</math>, <math>\cos\varphi=0,5</math>;</p> <p>0,05 при <math>0,05I_{ном} \leq I \leq I_{макс}</math>, <math>\sin\varphi=1</math>;  0,07 при <math>0,05I_{ном} \leq I \leq I_{макс}</math>, <math>\sin\varphi=0,5</math></p>
<p>Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения частоты, напряжения и тока в диапазоне температур от минус 40 до плюс 55°C, <math>\delta_{td}</math>, %</p>	<p><math>0,05\delta_d(t - t_n)</math>, где <math>\delta_d</math> – пределы допускаемой основной погрешности измеряемой величины, <math>t</math> – температура рабочих условий, <math>t_n</math> – температура нормальных условий</p>
<p>Точность хода встроенных часов в нормальных условиях во включенном и выключенном состоянии, лучше, с/сутки</p>	<p><math>\pm 0,5</math></p>
<p>Изменение точности хода часов в диапазоне рабочих температур, с/°C /сутки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– во включенном состоянии в диапазоне температур от минус 40 до плюс 55°C, менее</li> <li>– в выключенном состоянии в диапазоне температур от минус 40 до плюс 70 °C, менее</li> </ul>	<p><math>\pm 0,1</math>;</p> <p><math>\pm 0,22</math></p>
<p>Активная (полная) мощность, потребляемая каждой параллельной цепью напряжения, не более, Вт (ВА) для счетчиков с <math>I_{ном}</math>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <math>3 \times (57,7-115)/(100-200)</math> В</li> <li>– <math>3 \times (120-230)/(208-400)</math> В</li> </ul>	<p>0,7 (1,1);  1,2 (2,3)</p>
<p>Полная мощность, потребляемая каждой последовательной цепью, не более, ВА</p>	<p>0,1</p>
<p>Начальный запуск счетчика, менее, с</p>	<p>5</p>
<p>Жидкокристаллический индикатор:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– число индицируемых разрядов</li> <li>– цена единицы младшего разряда при отображении энергии, кВт·ч (квар·ч): <ul style="list-style-type: none"> <li>– нарастающего итога</li> <li>– за месяц</li> </ul> </li> </ul>	<p>8;</p> <p>0,01;  0,01;  0,1 (при значении энергии от 1000,0 кВт·ч, квар·ч и более)</p>
<p>Тарификатор:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– число тарифов</li> <li>– число тарифных зон в сутках</li> <li>– число типов дней</li> <li>– число сезонов</li> </ul>	<p>4;  144 зоны с дискретом 10 минут;  4;  12</p>

Наименование величины	Значение
Скорость обмена информацией, бит/с: – по оптическому порту – по интерфейсу RS-485	9600; 38400, 28800, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300
Характеристики испытательных выходов: – количество испытательных выходов – максимальное напряжение – максимальный ток – выходное сопротивление	2 изолированных конфигурируемых выхода; 24 В, в состоянии «разомкнуто»; 30 мА, в состоянии «замкнуто»; > 50 кОм, в состоянии «разомкнуто»; < 200 Ом, в состоянии «замкнуто»
Характеристики цифрового входа: – напряжение присутствия сигнала, В – напряжение отсутствия сигнала, В	от 4 до 24; от 0 до 1,5
Постоянная счетчика в основном режиме (А), режиме поверки (В), имп/(кВт·ч), имп/(квар·ч) для счетчиков (см. таблицу 2): $3 \times (57,7-115) / (100-200) В$ $3 \times (120-230) / (208-400) В$	A=5000, B=160000 A=1250, B=40000
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 (степень жесткости 4); ГОСТ Р 51317.4.4-2007 (степень жесткости 4); ГОСТ Р 51317.4.5-99 (степень жесткости 4);  ГОСТ Р 51317.4.3-2006 (степень жесткости 4);  ГОСТ Р 51317.4.12-99 (степень жесткости 3); ГОСТ Р 51317.4.6-99 (степень жесткости 3)
Помехоземиссия	ГОСТ Р 51318.22-2006 для оборудования класса Б
Сохранность данных при прерываниях питания, лет: – информации, более – внутренних часов, не менее	40; 10 (питание от литиевой батареи)
Защита информации	пароли двух уровней доступа и аппаратная защита памяти метрологических коэффициентов
Самодиагностика	Циклическая, непрерывная
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность при 30 °С, % – давление, кПа (мм. рт. ст.)	группа 4 по ГОСТ 22261 от минус 40 до плюс 55; до 90; от 70 до 106,7 (от 537 до 800)
Средняя наработка до отказа, час	140000
Средний срок службы, лет	30
Время восстановления, час	2
Масса, кг	0,8
Габаритные размеры, мм	171x113x66,5
Примечание - Для однонаправленных счетчиков пределы допускаемой погрешности измерения реактивной и полной мощности не нормируются.	

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Изображение знака утверждения типа наносится на панели счетчиков методом офсетной печати. В эксплуатационной документации на титульных листах изображение знака утверждения типа наносится типографским способом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Кол.
Согласно таблице 2	Счетчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.05Д. (одно из исполнений)	1
ИЛГШ.411152.162ФО	Формуляр	1
ИЛГШ.411152.162РЭ	Руководство по эксплуатации. Часть 1	1
ИЛГШ.411152.162РЭ1 <sup>1)</sup>	Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки	1
ИЛГШ.411152.162РЭ2 <sup>1)</sup>	Руководство по эксплуатации. Часть 3. Дистанционный режим	1
ИЛГШ.411152.162РЭ3 <sup>1)</sup>	Руководство по эксплуатации. Часть 4. Измерение и учет потерь	1
ИЛГШ.00004-01 <sup>1)</sup>	Программное обеспечение «Конфигуратор СЭТ-4ТМ», версия не ниже 28.11.08	1
	Индивидуальная упаковка	1

<sup>1)</sup> Поставляется по отдельному заказу.

#### Примечания

1 Ремонтная документация разрабатывается и поставляется по отдельному договору с организациями, проводящими послегарантийный ремонт счетчиков.

2 Документы в электронном виде, включая сертификаты, можно взять на сайте завода изготовителя по адресу <http://www.nzif.ru/>.

### ПОВЕРКА

Поверка счетчиков проводится в соответствии с документом ИЛГШ.411152.162РЭ1 «Счетчики электрической энергии многофункциональные ПСЧ-4ТМ.05Д. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки», согласованным с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ».

Межповерочный интервал 12 лет.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки:

- программируемый трехфазный источник фиктивной мощности МК7006;
- эталонный трехфазный ваттметр-счетчик ЦЭ7008;
- компьютер Pentium-3 (или выше) с операционной системой Windows 98 (или выше);
- программное обеспечение «Конфигуратор СЭТ-4ТМ»;
- преобразователь интерфейса USB/RS-485 ПИ-2;
- устройство сопряжение оптическое УСО (УСО-2);
- секундомер СОСпр-2б-2;
- источник питания постоянного тока Б5-70;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-63;
- прибор для измерения электрической прочности изоляции УПУ-10.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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.

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

ИЛГШ.411152.162ТУ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ПСЧ-4ТМ.05Д. Технические условия.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

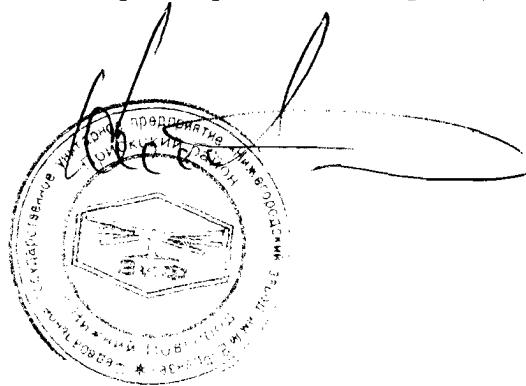
Тип «Счетчики электрической энергии многофункциональные ПСЧ-4ТМ.05Д ИЛГШ.411152.162ТУ» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Сертификат соответствия № РОСС RU.АЯ74.В32636 выдан органом по сертификации «Нижегородсертифика» ООО «Нижегородский центр сертификации».

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.

/ Генеральный директор ФГУП «НЗиФ»



Н.А. Воронов