

СОГЛАСОВАНО

руководителя ГЦИ СИ
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

В.С. Александров

2008 г.

Счетчики электрической энергии трехфазные электронные ТРИО М	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 38191-08 Взамен № _____
--	---

Выпускаются по ГОСТ Р 52320-2005; ГОСТ Р 52322-2005; ГОСТ Р 52323-2005; ГОСТ Р 52425-2005 и ТУ 4228-034-05784851-2007

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Счетчики электрической энергии трехфазные электронные ТРИО М (далее – счетчики) предназначены для измерения активной, реактивной или активной и реактивной энергии, в трехфазных трех- и четырехпроводных цепях переменного тока номинальной частоты 50 Гц.

Счетчики предназначены для работы внутри помещений, в распределительном шкафу и т.п., имеющих дополнительную защиту от влияния внешней окружающей среды при отсутствии в воздухе агрессивных паров и газов.

Счетчики имеют исполнения для непосредственного подключения к электрической сети или через измерительные трансформаторы тока и напряжения.

Счетчики имеют исполнения обеспечивающие учет энергии потерь.

Счетчики трансформаторного включения имеют исполнения для двухквadrантных измерений – на одно направление учета активной энергии и четырехквadrантных измерений – на два направления учета активной энергии.

Счетчики обеспечивают измерение параметров сети (мощностей – активной, реактивной, полной, напряжений, токов, коэффициентов мощности пофазно и частоты сети) и имеют исполнения с нормированными погрешностями для измерения указанных величин.

Счетчики имеют возможность передавать через цифровые интерфейсы информацию об учтенной электроэнергии, а также текущие значения параметров сети в автоматизированные системы учета энергии.

ОПИСАНИЕ

Принцип работы счетчиков ТРИО М основан на измерении мгновенных значений сигналов тока и напряжения в трехфазной электрической сети, с последующим вычислением мгновенных значений мощности и накоплением результатов измерения энергии в счетном механизме.

В счетчике реализован алгоритм вычисления реактивной энергии:

$$Q = V * A * \sin \varphi * t \text{ [VARh]}$$

Полная мощность вычисляется как произведение среднеквадратических значений тока и напряжения.

Счетчики содержат следующие основные узлы и блоки:

- измерительные трансформаторы тока в цепи тока;

- резистивные делители напряжения в цепи напряжения;
- микроконтроллер со встроенным измерительно-вычислительным ядром;
- блок питания;
- цифровые интерфейсы для обмена данными;
- счетный(-ые) механизм(-ы) для регистрации, сохранения и визуального считывания показаний об учтенной электроэнергии;
- светодиодный(-ые) индикатор(-ы) функционирования счетчика ;
- испытательный(-ые) выход(-ы) активной и реактивной энергии для поверки счетчика и (или) основное передающее устройство.

Счетчики активной и реактивной энергии имеют отдельные испытательные выходы и индикаторы функционирования для активной и реактивной энергии.

Испытательный(-ые) выход(-ы) конструктивно объединены и гальванически развязаны от электрической сети.

Ввод в счетчик программируемых параметров (параметризация) и считывание данных из счетчика осуществляется программным путем через цифровые интерфейсы.

Доступ к изменяемым параметрам счетчика защищен аппаратно.

В счетчиках оснащенных электронным счетным механизмом вывод информации на ЖКИ осуществляется циклически. Выбор отображаемых величин определяется при параметризации счетчика.

Счетчики имеют варианты исполнения:

- по способу подключения к сети: через измерительные трансформаторы или непосредственно к электрической сети;
- по виду измеряемых величин: счетчик активной энергии, счетчик реактивной энергии, счетчик активной и реактивной энергии (счетчик реактивной энергии, изготовленный в едином корпусе со счетчиком активной энергии), счетчик активной и (или) реактивной электроэнергии с измерением параметров сети;
- по классу точности: для учета активной энергии 0,5 S или 1,0; для учета реактивной энергии 1,0 и 2,0;
- по типу: с электромеханическим отсчетным устройством (далее – ЭМ ОУ) или с электронным счетным механизмом и жидкокристаллическим индикатором (далее – ЖКИ) в качестве дисплея;
- по типу цифровых интерфейсов.

Счетчики активной и реактивной энергии, изготавливаемые в одном корпусе, имеют классы точности 0,5 S и 1,0 или 1,0 и 2,0 соответственно.

Цепи напряжения и тока счетчиков имеют защиту от бросков напряжения и тока.

Конструктивно счетчики выполнены в виде электронного модуля размещенного в корпусе, колодки с зажимами и крышки зажимов. Корпус состоит из цоколя и кожуха.

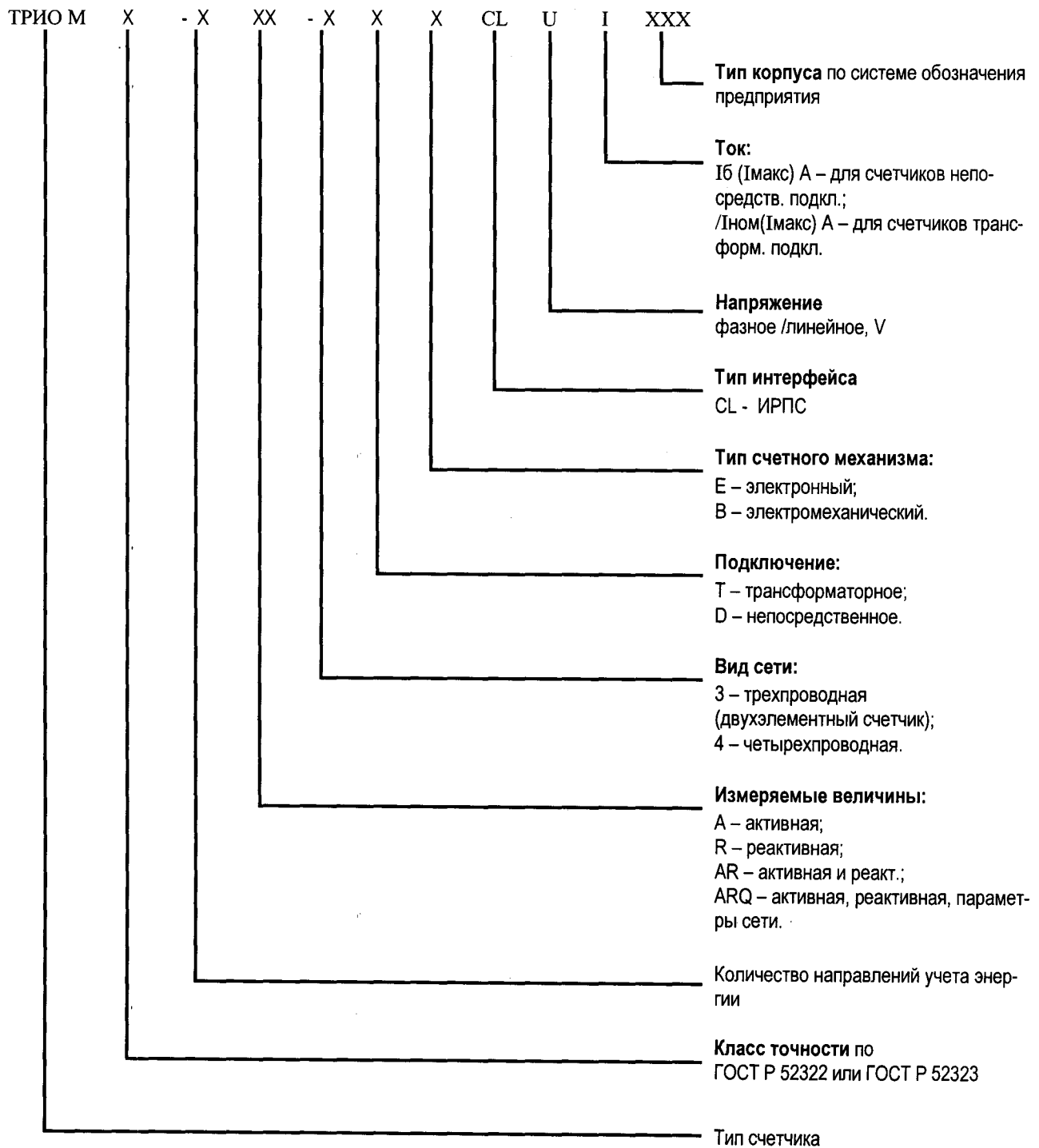
Конструкция корпуса обеспечивает пыле - и влагозащиту электронного модуля, как со стороны корпуса, так и со стороны клеммной колодки.

Крепление кожуха, корпуса и крышки зажимов предусматривает отдельную установку пломб Госповерителя и энергосбытовой организации.

Пример записи счетчика электрической энергии трехфазного электронного четырехпроводного, активной и реактивной энергии с измерением параметров сети, класс точности 0,5S и 1 соответственно, на одно направление учета, трансформаторного включения, с интерфейсом ИРПС, с номинальным напряжением 220/380 В, номинальным током 5 А, максимальным током 10 А, с электронным счетным механизмом, в корпусе ХХХ:

«Счетчик электрической энергии трехфазный электронный
ТРИО М 0,5 – 1ARQ – 4TE CL 3x220/380V /5(10)A ХХХ, ТУ 4228-034-05784851-2007».

Структура обозначения счетчика ТРИО М



Примечание – маркировка варианта исполнения счетчика на щитке может не содержать информации, являющейся очевидной на образце или представленной на щитке в другом виде

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики счетчиков приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значения
Класс точности для счетчиков: – активной энергии по ГОСТ Р 52323-2005 – активной энергии по ГОСТ Р 52322-2005 – реактивной энергии по ГОСТ Р 52425-2005	0,5 S 1,0 1,0; 2,0
Номинальное напряжение, В	220/380; 380; 57,7/100; 100
Номинальный или базовый (максимальный) ток, А	1(2); 5(10); 5(50); 5(100); 10(100)**
Номинальная частота сети, Гц	50
Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения энергии потерь в линии сопротивлением 10 Ом для счетчиков с функцией измерения энергии потерь, в рабочем диапазоне температур, %: при $0,05 \cdot I_{\text{ин}} \leq I \leq I_{\text{раб}}$ при $0,02 \cdot I_{\text{ин}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{ин}}$	$\pm 4K$, $\pm 4K \cdot \left[1 + 0,4 \cdot \left(\frac{0,05 \cdot I_{\text{ном}}}{I} - 1 \right) \right]$
Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения в диапазоне токов от $0,05 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{макс}}$ для счетчиков трансформаторного подключения и от $0,2 \cdot I_B$ до $I_{\text{макс}}$ для счетчиков непосредственного подключения: – активной мощности, % – реактивной мощности, % – полной мощности, %	$\pm \left[K + \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{1}{\cos \varphi} - 1 \right) \right]$ $\pm \left[2 \cdot K + \left(\frac{1}{\sin \varphi} - 1 \right) \right]$ $\pm 2 \cdot K$
Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения напряжения в диапазоне от $0,7 U_{\text{ном}}$ до $1,2 U_{\text{ном}}$, %	$\pm 2K^*$
Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения тока для счетчиков трансформаторного включения, % – от $0,05 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{макс}}$ – от $0,02 \cdot I_{\text{ном}}$ до $0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	$\pm 2K$ $\pm 2K \cdot \left[1 + 0,4 \cdot \left(\frac{0,05 \cdot I_{\text{ном}}}{I} - 1 \right) \right]$
Предел допускаемой основной погрешности измерения тока для счетчиков непосредственного включения, % – от $0,2 \cdot I_B$ до $I_{\text{макс}}$ – от $0,1 \cdot I_B$ до $0,2 \cdot I_B$	$\pm 2K$ $\pm 2K \cdot \left[1 + 0,4 \cdot \left(\frac{0,2 \cdot I_B}{I} - 1 \right) \right]$
Предел абсолютной погрешности измерения частоты в диапазоне $(50 \pm 2,5)$, Гц	$\pm 0,1$

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значения
Предел абсолютной погрешности измерения углов сдвига между основными гармониками фазных напряжений, не более, градус	± 1
Предел относительной погрешности измерения коэффициента мощности при $\cos \varphi = 0,25$ (емк) - 1,0 - 0,25(инд)	$\pm \left[K + \left(\frac{1}{\cos \varphi} - 1 \right) \right]$
Пределы допускаемых дополнительных погрешностей, вызываемых изменением влияющих величин	В соответствии с ГОСТ Р 52320-2005; ГОСТ Р 52322-2005; ГОСТ Р 52323-2005 и ГОСТ Р 52425-2005
Стартовый ток, при $\cos \varphi = 1$ ($\sin \varphi = 1$): для счетчиков : – трансформаторного подключения, в % от $I_{ном}$ – непосредственного подключения, в % от I_b	0,1 0,25
Постоянная счетчиков по испытательному выходу, имп/кВт·ч (имп/ квар·ч)	от 800 до 160 000 (в зависимости от исполнения)**
Потребляемая мощность, не более: – каждой цепью напряжения, В·А (Вт) – каждой цепью тока, В·А	8,5 (2,0) 0,1
Габаритные размеры (высота, ширина, глубина), мм, не более:	299x170x71**
Масса, кг, не более	2,0
Средняя наработка до отказа, ч	141000
Средний срок службы, лет	30
* где K – класс точности счетчика при измерении активной энергии	
** По требованию заказчика и при согласовании с поставщиком счетчики могут изготавливаться с другими параметрами, отличными от приведенных в таблице.	

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С от минус 40 до плюс 55;
- относительная влажность воздуха, %, не более 90 при 30 °С;
- атмосферное давление, мм.рт.ст. (кПа) 537-800 (70-106,7)

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на щиток счетчика фотохимическим способом и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки счетчиков:

- счетчик с крышкой зажимной колодки 1 шт.;
- паспорт 1 экз.;
- коробка упаковочная 1 шт.;

По отдельному требованию поставляются:

- методика поверки Г62.720 014 ПМ ¹⁾;
- комплект документации по среднему ремонту ¹⁾;
- программа параметризации счетчиков ^{1) 2)};
- адаптер для подключения счетчика к ПЭВМ ^{1) 2)}.

Примечание

- 1) Высылается по требованию организаций производящих регулировку и поверку счетчиков.
- 2) Высылается по требованию энергосбытовых организаций.

ПОВЕРКА

Поверка счетчика производится в соответствии с ГОСТ 8.584-2004 «Счетчики статические активной электрической энергии переменного тока. Методика поверки» и по методике поверки Г62.720.014 ПМ «Счетчики электрической энергии трехфазные электронные ТРИО М», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в июне 2008 г.

Межповерочный интервал – 16 лет.

Перечень основного оборудования для поверки:

- установка для поверки счетчиков электрической энергии ЦУ 6800, класса точности 0,25, номинальное напряжение 57,7, 100, 220, 380 В, диапазон регулирования напряжения от 40 до 264 В, диапазон регулирования силы тока от 0,005 до 100 А. (Для счетчиков класса точности 1,0 и 2,0 без функции измерения параметров сети);
- установка измерительная ЦУ7009, класс точности при измерении активной энергии 0,05, класс точности измерения реактивной энергии 0,1, диапазон фазных напряжений от 20 до 264 В; диапазон изменения силы тока 0,001-100 А. (Для поверки счетчиков класса точности 0,5S и счетчиков с функцией измерения параметров сети)
- универсальная пробойная установка GPT-715A, испытательное напряжение 10 кВ; погрешность установки напряжения $\pm 5\%$;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1, измерение частоты от 0,1 Гц до 200 МГц, максимальное входное напряжение 10 В;
- секундомер СТЦ-2, класс точности 1,0, цена деления 0,1 с;
- источник питания Б5-47; выходное напряжение (0,1-29,9) В, ток нагрузки (0,01-2,99) А, погрешность 0,5 % $U_{уст}$;
- персональная ЭВМ, совместимая с IBM PC. Минимальные системные требования: Pentium III, оперативная память не менее 64 Мб, последовательный интерфейс связи EIA232 или USB.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 8.584-2004 «Счетчики статические активной электрической энергии переменного тока. Методика поверки».

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

ГОСТ Р 52320-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока, часть 11. Общие требования, испытания и условия испытаний».

ГОСТ Р 52322-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока, часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2».

ГОСТ Р 52323-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока, часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2 S и 0,5 S».

ГОСТ Р 52425-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока, часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».

ТУ 4228-034-05784851-2007 «Счетчики электрической энергии трехфазные электронные ТРИО М».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип счетчиков электрической энергии трехфазных электронных ТРИО М утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

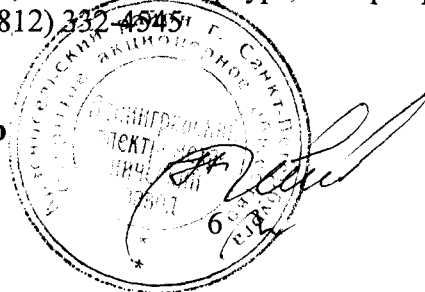
Счетчики электрической энергии трехфазные электронные ТРИО имеет сертификат соответствия требованиям безопасности и ЭМС №РОСС RU.МЕ48.ВО2407 от 18.03.2008 г., выданный ОС ПП ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" (Аттестат аккредитации РОСС RU.0001.11МЕ48).

ИЗГОТОВИТЕЛЬ – ОАО «ЛЭМЗ»

198206, г. Санкт-Петербург, Петергофское шоссе, 73

тел.: (812) 332-4545

**Генеральный директор
ОАО «ЛЭМЗ»**



Н.Е. Мясников