

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «07» октября 2024 г. № 2350**

Регистрационный № 51848-12

Лист № 1  
Всего листов 28

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Ваттметры-счетчики эталонные многофункциональные СЕ603М**

**Назначение средства измерений**

Ваттметры-счетчики эталонные многофункциональные СЕ603М (далее – ваттметры-счетчики) предназначены для измерений активной и реактивной энергии, мощности (активной, реактивной и полной), среднеквадратических значений напряжения и силы переменного тока, фазовых углов, частоты, основных показателей качества электрической энергии, коэффициентов искажения синусоидальности и характеристик высших гармоник сигналов напряжения и тока в промышленном диапазоне частот.

Ваттметры-счетчики применяются при поверке:

- электронных и индукционных одно- и трехфазных счетчиков электрической энергии, в том числе, электронных многофункциональных счетчиков, осуществляющих обмен информацией с внешними устройствами по цифровым интерфейсам EIA RS-232, EIA RS-485 и по оптическому интерфейсу, выполненному в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61107-2011;
- одно- и трехфазных средств измерений электрической мощности;
- одно- и трехфазных источников напряжения, силы тока, электрической мощности;
- средств измерений напряжения, силы тока, угла сдвига фазы, коэффициента электрической мощности, частоты;
- средств измерений и регистрации показателей качества электрической энергии;
- измерительных и изолирующих трансформаторов напряжения и тока.

**Описание средства измерений**

Принцип действия ваттметров-счетчиков основан на аналого-цифровом преобразовании сигналов напряжения и тока в массив измеренных мгновенных значений с дальнейшей обработкой результатов измерений сигнальным процессором.

Конструктивно ваттметр-счетчик выполнен в виде настольного прибора.

Количество импульсных входов для определения погрешностей поверяемых средств измерений по импульсным выходным устройствам - 8.

Количество портов для определения погрешностей счетчиков путем обмена информацией по цифровым интерфейсам – 1.

Определение погрешностей трансформаторов тока выполняется дифференциальным методом. При этом определение погрешностей измерительных (масштабирующих) трансформаторов выполняется с помощью внешнего эталонного трансформатора тока.

Ваттметры-счетчики имеют возможность передачи информации на персональный компьютер или карту памяти с целью хранения и отображения.

Ваттметры-счетчики обеспечивают обмен с внешним персональным компьютером по интерфейсу USB 2.0.

Ваттметры-счетчики могут применяться в составе установок для поверки счетчиков и других средств измерений.

Ваттметры-счетчики выпускаются в пятидесяти четырех исполнениях, отличающиеся перечнем нормируемых погрешностей измерений величин, основной погрешностью, диапазоном тока.

Структура условного обозначения ваттметров-счетчиков эталонных многофункциональных СЕ603М:

СЕ603МХХ-Х-Х

				Максимальное значение силы тока: 10 - 10 А; 120 - 120 А; 240 - 240 А.
				Основная относительная погрешность измерений напряжения, силы тока, активной мощности, в режиме определения погрешностей счетчиков активной энергии при значении коэффициента активной мощности, равном $\pm 1,0$ и в основном диапазоне силы тока: 0,015 - $\pm 0,015$ %; 0,030 - $\pm 0,030$ %; 0,050 - $\pm 0,050$ %.
				Нормирование погрешностей в режиме определения погрешностей трансформаторов напряжения и тока: символ отсутствует – погрешности не нормируются; Т - погрешности нормируются.
				Нормирование погрешностей измерений показателей качества электрической энергии и характеристик высших гармоник: символ отсутствует – погрешности не нормируются (кроме погрешности искажения синусоидальности кривой сигналов напряжения и тока); К - погрешности нормируются, точность стандартная; КЭ - погрешности нормируются, точность повышенная.
				СЕ603М - условное обозначение типа ваттметров-счетчиков.

Пример записи ваттметров-счетчиков при их заказе и в документации другой продукции, в которой они могут быть применены должен состоять из наименования ваттметра-счетчика, условного обозначения согласно схеме условного обозначения и наименования технических условий: «Ваттметр-счетчик эталонный многофункциональный СЕ603МКТ-0,030-120 ТУ4381-082-63919543-2011».

Общий вид ваттметров-счетчиков представлен на рисунке 1.

На корпусе счетчика предусмотрена установка знака поверки, в виде мастичной пломбы с оттиском клейма поверителя.

Пломбировка ваттметров-счетчиков осуществляется в 4-х местах: в 2-х местах на верхней крышке и в 2-х местах на нижней крышке. Места пломбировки на верхней крышке указаны стрелками. Пломбировка на нижней крышке выполняется аналогично.

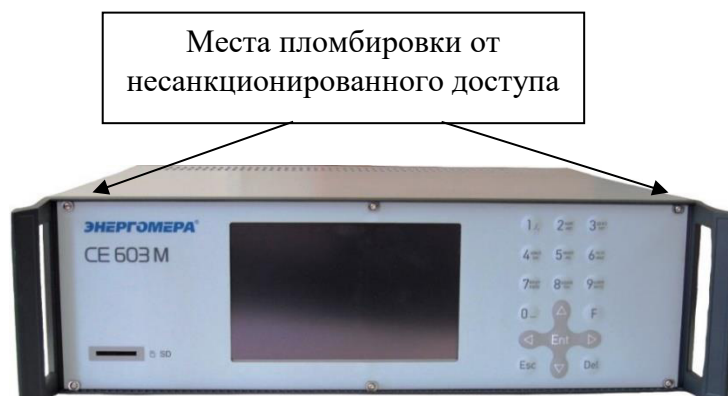


Рисунок 1 – Общий вид ваттметров-счетчиков эталонных многофункциональных CE603M

Заводской номер, состоящий из 4 цифр года изготовления и 15 цифр номера наносится в виде наклейки, изготовленной по технологии «Металлофото». Расположение наклейки в верхней части задней панели ваттметра-счетчика показано на рисунке 2.



Рисунок 2 – Места нанесения знака утверждения типа, заводского номера и года изготовления

Результаты измерений и расчетов отображаются на цветном, графическом, сенсорном дисплее. Управление работой осуществляется с помощью клавиатуры и элементов управления сенсорного дисплея.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение ваттметров-счетчиков является встроенным и разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части. ПО ваттметра-счетчика состоит из трех взаимодействующих модулей. Модуль цифрового сигнального процессора (в дальнейшем – модуль ЦСП) выполняет функции управления режимом работы прибора, сбор, обработку и передачу на внешние устройства информации, а также функции идентификации метрологически значимой части ПО. Модуль защиты последовательных цепей (модуль ЗПП) обеспечивает функции контроля входных сигналов с целью защиты

последовательных цепей от перегрузки. Модуль интерфейса пользователя (модуль ИП) обеспечивает интерфейс пользователя. Метрологически значимой частью ПО является модуль ЦСП – программа для цифрового сигнального процессора.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО ваттметра-счетчика указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор метрологически значимой части программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программа для цифрового сигнального процессора (модуль ЦСП)	Энергомера CE603M_МЦС П	v1.340	035	LRC

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 «высокий».

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики ваттметров-счетчиков исполнений CE603MXXX-0,050-X<sup>1)</sup> при измерении основных величин

Наименование измеряемой величины и условное обозначение	Вид и единица измерений погрешности <sup>2)</sup>	Пределы допускаемых значений погрешности измерений	Диапазоны и поддиапазоны изменений параметров входных сигналов
1	2	3	4
Среднеквадратическое значение фазного напряжения $U$ , фазного напряжения основной гармоники $U(1)$ , междуфазного напряжения $U_{мф}$	основная, $\delta U$ , $\delta U(1)$ , $\delta U_{мф}$ , %	$\pm 0,05$	$U$ и $U(1)$ от 30 до 300 В $U_{мф}$ от 50 до 500 В

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	
Среднеквадратичное значение силы тока I, силы тока основной гармоники I(1)	основная, $\delta I, \delta I(1), \%$	$\pm 0,20$	I и I(1) от 0,001 до 0,01 А	
		$\pm 0,10$	I и I(1) от 0,01 до 0,05 А	
		$\pm 0,05$	I и I(1) от 0,05 А до $I_{\max}^{3)}$	
Частота тока основной гармоники F(1)	$\Delta F(1), \text{Гц}$	$\pm 0,001$	F(1) от 45 до 66 Гц	
Угол сдвига фазы основной гармоники:			от $0^\circ$ до $360^\circ$ ; U от 30 до 300 В	
- напряжение-напряжение $\varphi(1)_{UU}$ ;	$\Delta \varphi(1)_{UU}, ^\circ$	$\pm 0,005$		
- ток-ток $\varphi(1)_{II}$ ;	$\Delta \varphi(1)_{II}, ^\circ$	$\pm 0,010$		I от 0,01 до 0,05 А
		$\pm 0,005$		I от 0,05 А до $I_{\max}$
напряжение-ток $\varphi(1)_{UI}$	$\Delta \varphi(1)_{UI}, ^\circ$	$\pm 0,010$		I от 0,01 до 0,05 А
		$\pm 0,005$		I от 0,05 А до $I_{\max}$
Коэффициенты активной и реактивной мощностей $\cos \varphi$ и $\sin \varphi$ соответственно	$\Delta \cos \varphi, \Delta \sin \varphi$	$\pm 0,001$	от -1,0 до +1,0	U от 30 до 300 В; I от 0,01 до $I_{\max}$
Активная мощность P, погрешность счетчиков активной энергии по импульсному выходу, частота выходного сигнала частотного выхода при преобразовании активной мощности в импульсный сигнал <sup>4)</sup>	основная, $\delta P_{1\varphi}, \delta P_{3\varphi}, \%$	$\pm 0,20$	I от 0,001 до 0,01 А	U от 30 до 300 В; $ \cos \varphi  = 1,0$
		$\pm(0,16 - 0,06 \cdot  \cos \varphi )$	I от 0,01 до 0,05 А	U от 30 до 300 В; $ \cos \varphi $ от 0,5 до 1,0
		$\pm(0,08 - 0,03 \cdot  \cos \varphi )$	I от 0,05 А до $I_{\max}$	
		$\pm 0,065 /  \cos \varphi $	I от 0,01 до 0,05 А	U от 30 до 300 В; $ \cos \varphi $ от 0,1 до 0,5
		$\pm 0,035 /  \cos \varphi $	I от 0,05 А до $I_{\max}$	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	
Реактивная мощность Q, погрешность счетчиков реактивной энергии по импульсному выходу, частота выходного сигнала частотного выхода при преобразовании реактивной мощности в импульсный сигнал, при измерении мощности и энергии методами <sup>4)</sup> : - перекрестного включения; - геометрическим; - сдвига сигнала напряжения на 1/4 периода основной гармоники; - сдвига сигнала напряжения интегрированием; - по мощности основной гармоники; - в трехфазной трехпроводной цепи методом с искусственной нейтралью	основная, $\delta Q_{1\phi}$ , $\delta Q_{3\phi}$ , %	$\pm 0,20$	I от 0,001 до 0,01 А	U от 30 до 300 В; $ \sin \varphi  = 1,0$
		$\pm(0,25 - 0,10 \cdot  \sin \varphi )$	I от 0,01 до 0,05 А	U от 30 до 300 В; $ \sin \varphi $ от 0,5 до 1,0
		$\pm(0,16 - 0,06 \cdot  \sin \varphi )$	I от 0,05 А до $I_{\max}$	
		$\pm 0,065 /  \sin \varphi $	I от 0,01 до 0,05 А	U от 30 до 300 В; $ \sin \varphi $ от 0,1 до 0,5
		$\pm 0,050 /  \sin \varphi $	I от 0,05 А до $I_{\max}$	
Полная мощность S, частота выходного сигнала частотного выхода при преобразовании полной мощности в импульсный сигнал <sup>4)</sup>	основная, $\delta S_{1\phi}$ , $\delta S_{3\phi}$ , %	$\pm 0,20$	I от 0,001 до 0,01 А	U от 30 до 300 В; $\varphi(1)_{UI}$ от 0 до 360°
		$\pm 0,15$	I от 0,01 до 0,05 А	
		$\pm 0,10$	I от 0,05 А до $I_{\max}$	
Электрическая энергия <sup>4)</sup> :	основная			U от 30 до 300 В; $ \cos \varphi  = 1,0$ ; не менее 100 с
- активная;	$\delta Pt_{1\phi}$ , $\delta Pt_{3\phi}$ , %	$\pm 0,05$	I от 0,05 А до $I_{\max}$	U от 30 до 300 В; $ \sin \varphi  = 1,0$ . не менее 100 с
- реактивная.	$\delta Qt_{1\phi}$ , $\delta Qt_{3\phi}$ , %	$\pm 0,10$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	
Активная и реактивная мощности основной гармоники каждой из фаз P(1) и Q(1) соответственно	основная, $\gamma P(1)_{1\phi}$ , $\gamma Q(1)_{1\phi}$ , %	$\pm 0,20$	I(1) от 0,01 до 0,05 А	U(1) от 30 до 300 В; $\varphi(1)_{UI}$ от 0 до 360°
		$\pm 0,10$	I(1) от 0,05 А до I <sub>max</sub>	
Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения K <sub>U</sub>	$\Delta K_U$ , %	$\pm 0,010$ для CE603M-X-X, CE603MK-X-X, CE603MT-X-X, CE603MKT-X-X; $\pm 0,003$ для CE603МКЭ-X-X, CE603МКЭТ-X-X	K <sub>U</sub> менее 1 %	U от 30 до 300 В; n≤40
	$\delta K_U$ , %	$\pm 1,0$ для CE603M-X-X, CE603MK-X-X, CE603MT-X-X, CE603MKT-X-X; $\pm 0,3$ для CE603МКЭ-X-X, CE603МКЭТ-X-X	K <sub>U</sub> от 1% до 20 %	
Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока K <sub>I</sub>	$\Delta K_I$ , %	$\pm 0,10$ для CE603M-X-X, CE603MK-X-X, CE603MT-X-X, CE603MKT-X-X; $\pm 0,03$ для CE603МКЭ-X-X, CE603МКЭТ-X-X	K <sub>I</sub> до 10 %	I от 0,01 до 0,1 А n≤40
	$\Delta K_I$ , %	$\pm 0,010$ для CE603M-X-X, CE603MK-X-X, CE603MT-X-X, CE603MKT-X-X; $\pm 0,003$ для CE603МКЭ-X-X, CE603МКЭТ-X-X	K <sub>I</sub> менее 1 %	I от 0,1 А до I <sub>max</sub> n≤40
	$\delta K_I$ , %	$\pm 1,0$ для CE603M-X-X, CE603MK-X-X, CE603MT-X-X, CE603MKT-X-X; $\pm 0,3$ для CE603МКЭ-X-X, CE603МКЭТ-X-X	K <sub>I</sub> от 1% до 50 %	I от 0,1 А до I <sub>max</sub> n≤40

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Относительная погрешность встроенных часов ваттметра-счетчика при поверке счетчиков со встроенными часами	основная, $\delta T$ , %	$\pm 0,0001$	при времени усреднения не менее 20 с
<p>Примечания</p> <p><sup>1)</sup> Наличие в таблицах и далее по тексту, в полном условном обозначении исполнений ваттметров-счетчиков символа «X», означает допустимость в данном знакоместе любого символа (или символов), а также – отсутствие символа (или символов), принятых предприятием-изготовителем, в соответствии со структурой условного обозначения, для кодирования характеристик и функциональных возможностей прибора.</p> <p><sup>2)</sup> <math>\delta</math> – относительная погрешность; <math>\gamma</math> – приведенная погрешность (нормирующее значение – полная мощность гармоники); <math>\Delta</math> – абсолютная погрешность.</p> <p><sup>3)</sup> <math>I_{\max}</math> – максимальное значение силы тока последовательных цепей ваттметра-счетчика соответствующего исполнения.</p> <p><sup>4)</sup> Приведенные в таблицах 2 - 4 пределы допускаемых значений основной относительной погрешности измерений мощностей в трехфазных цепях, погрешностей в режиме определения погрешностей трехфазных счетчиков, погрешности частотного выхода при преобразовании трехфазной мощности в импульсный сигнал, погрешности измерений энергии в трехфазных цепях, погрешности в режиме определения погрешностей трехфазных преобразователей мощности даны для практически симметричных напряжений и нагрузки.</p>			

Таблица 3 – Метрологические характеристики ваттметров-счетчиков исполнений СЕ603МХХХ-0,030-Х при измерении основных величин

Наименование измеряемой величины и условное обозначение	Вид и единица измерений погрешности	Пределы допускаемых значений погрешности измерений	Диапазоны и поддиапазоны изменений параметров входных сигналов
1	2	3	4
Среднеквадратическое значение фазного напряжения $U$ , фазного напряжения основной гармоники $U(1)$ , междуфазного напряжения $U_{\text{мф}}$	основная, $\delta U$ , $\delta U(1)$ , $\delta U_{\text{мф}}$ , %	$\pm 0,03$	$U$ и $U(1)$ от 30 до 300 В $U_{\text{мф}}$ от 50 до 500 В



Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	
Среднеквадратичное значение силы тока I, силы тока основной гармоники I(1)	основная, $\delta I, \delta I(1), \%$	$\pm 0,20$	I и I(1) от 0,001 до 0,01 А	
		$\pm 0,05$	I и I(1) от 0,01 до 0,05 А	
		$\pm 0,03$	I и I(1) от 0,05 А до $I_{\max}$	
Частота тока основной гармоники F(1)	$\Delta F(1), \text{Гц}$	$\pm 0,001$	F(1) от 45 до 66 Гц	
Угол сдвига фазы основной гармоники:			от 0° до 360° U от 30 до 300 В	
- напряжение-напряжение $\varphi(1)_{UU};$	$\Delta \varphi(1)_{UU}, ^\circ$	$\pm 0,005$		
- ток-ток $\varphi(1)_{II};$	$\Delta \varphi(1)_{II}, ^\circ$	$\pm 0,010$		I от 0,01 до 0,05 А
		$\pm 0,005$		I от 0,05 А до $I_{\max}$
напряжение-ток $\varphi(1)_{UI}$	$\Delta \varphi(1)_{UI}, ^\circ$	$\pm 0,010$		I от 0,01 до 0,05 А
		$\pm 0,005$		I от 0,05 А до $I_{\max}$
Коэффициенты активной и реактивной мощностей $\cos \varphi$ и $\sin \varphi$ соответственно.	$\Delta \cos \varphi, \Delta \sin \varphi$	$\pm 0,001$	от -1,0 до +1,0	U от 30 до 300 В; I от 0,01 до $I_{\max}$
Активная мощность P, погрешность счетчиков активной энергии по импульсному выходу, частота выходного сигнала частотного выхода при преобразовании активной мощности в импульсный сигнал	основная, $\delta P_{1\phi}, \delta P_{3\phi}, \%$	$\pm 0,20$	I от 0,001 до 0,01 А	U от 30 до 300 В; $ \cos \varphi  = 1,0$
		$\pm(0,08 - 0,03 \cdot  \cos \varphi )$	I от 0,01 до 0,05 А	U от 30 до 300 В; $ \cos \varphi $ от 0,5 до 1,0
		$\pm(0,05 - 0,02 \cdot  \cos \varphi )$	I от 0,05 А до $I_{\max}$	
		$\pm 0,035 /  \cos \varphi $	I от 0,01 до 0,05 А	U от 30 до 300 В; $ \cos \varphi $ от 0,1 до 0,5
		$\pm 0,020 /  \cos \varphi $	I от 0,05 А до $I_{\max}$	

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	
Реактивная мощность Q, погрешность счетчиков реактивной энергии по импульсному выходу, частота выходного сигнала частотного выхода при преобразовании реактивной мощности в импульсный сигнал, при измерении мощности и энергии методами: - перекрестного включения; - геометрическим; - сдвига сигнала напряжения на 1/4 периода основной гармоники; - сдвига сигнала напряжения интегрированием; - в одно и трехфазных цепях по реактивной мощности основной гармоники; - в трехфазной трехпроводной цепи методом с искусственной нейтралью	основная, $\delta Q_{1\phi}$ , $\delta Q_{3\phi}$ , %	$\pm 0,20$	I от 0,001 до 0,01 А	U от 30 до 300 В; $ \sin \varphi  = 1,0$
		$\pm(0,16 - 0,06 \cdot  \sin \varphi )$	I от 0,01 до 0,05 А	U от 30 до 300 В; $ \sin \varphi $ от 0,5 до 1,0
		$\pm(0,08 - 0,03 \cdot  \sin \varphi )$	I от 0,05 А до $I_{\max}$	
		$\pm 0,065 /  \sin \varphi $	I от 0,01 до 0,05 А	U от 30 до 300 В; $ \sin \varphi $ от 0,1 до 0,5
		$\pm 0,035 /  \sin \varphi $	I от 0,05 А до $I_{\max}$	
Полная мощность S, частота выходного сигнала частотного выхода при преобразовании полной мощности в импульсный сигнал	основная, $\delta S_{1\phi}$ , $\delta S_{3\phi}$ , %	$\pm 0,20$	I от 0,001 до 0,01 А	U от 30 до 300 В; $\varphi(1)_{UI}$ от 0° до 360°
		$\pm 0,10$	I от 0,01 до 0,05 А	
		$\pm 0,05$	I от 0,05 А до $I_{\max}$	
Электрическая энергия:	основная		I от 0,05 А до $I_{\max}$	U от 30 до 300 В; $ \cos \varphi  = 1,0$ ; не менее 100 с
- активная;	$\delta Pt_{1\phi}$ , $\delta Pt_{3\phi}$ , %	$\pm 0,03$		U от 30 до 300 В; $ \sin \varphi  = 1,0$ ; не менее 100 с
- реактивная.	$\delta Qt_{1\phi}$ , $\delta Qt_{3\phi}$ , %	$\pm 0,05$		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	
Активная и реактивная мощности основной гармоники каждой из фаз P(1) и Q(1) соответственно	основная, $\gamma P(1)_{1\phi}$ , $\gamma Q(1)_{1\phi}$ , %	$\pm 0,10$	I(1) от 0,01 до 0,05 А	U(1) от 30 до 300 В; $\varphi(1)_{UI}$ от 0° до 360°
		$\pm 0,05$	I(1) от 0,05А до $I_{\max}$	
Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения $K_U$	$\Delta K_U$ , %	$\pm 0,010$ для CE603M-X-X, CE603MK-X-X, CE603MT-X-X, CE603MKT-X-X; $\pm 0,003$ для CE603МКЭ- X-X, CE603МКЭТ-X-X	$K_U$ менее 1 %	U от 30 до 300 В; $n \leq 40$
	$\delta K_U$ , %	$\pm 1,0$ для CE603M-X-X, CE603MK-X-X, CE603MT-X-X, CE603MKT-X-X; $\pm 0,3$ для CE603МКЭ-Х-Х, CE603МКЭТ-Х-Х	$K_U$ от 1 % до 20 %	
Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока $K_I$	$\Delta K_I$ , %	$\pm 0,10$ для CE603M-X-X, CE603MK-X-X, CE603MT-X-X, CE603MKT-X-X; $\pm 0,03$ для CE603МКЭ-Х-Х, CE603МКЭТ-Х-Х	$K_I$ до 10 %	I от 0,01 до 0,1 А $n \leq 40$
	$\Delta K_I$ , %	$\pm 0,010$ для CE603M-X-X, CE603MK-X-X, CE603MT-X-X, CE603MKT-X-X; $\pm 0,003$ для CE603МКЭ- X-X, CE603МКЭТ-X-X	$K_I$ менее 1 %	I от 0,1 А до $I_{\max}$ $n \leq 40$

Продолжение таблицы 3

предыдущие таблицы 2

1	2	3	4	
	$\delta K_I, \%$	$\pm 1,0$ для CE603M-X-X, CE603MK-X-X, CE603MT-X-X, CE603MKT-X-X; $\pm 0,3$ для CE603МКЭ-X-X, CE603МКЭТ-X-X	$K_I$ от 1% до 50 %	$I$ от 0,1 А до $I_{\max}$ $n \leq 40$
Относительная погрешность встроенных часов ваттметра-счетчика при поверке счетчиков со встроенными часами	основная, $\delta T, \%$	$\pm 0,0001$	При времени усреднения не менее 20 с	

Примечание – См. примечания к таблице 2.

Таблица 4 – Метрологические характеристики ваттметров-счетчиков исполнений CE603MXXX-0,015-X при измерении основных величин

Наименование измеряемой величины и условное обозначение	Вид и единица измерений погрешности	Пределы допускаемых значений погрешности измерений	Диапазоны и поддиапазоны изменений параметров входных сигналов
1	2	3	4
Среднеквадратическое значение фазного напряжения $U$ , фазного напряжения основной гармоники $U(1)$ , междуфазного напряжения $U_{\text{мф}}$	основная, $\delta U, \delta U(1), \delta U_{\text{мф}}, \%$	$\pm 0,015$	$U$ и $U(1)$ от 30 до 300 В $U_{\text{мф}}$ от 50 до 500 В
Среднеквадратическое значение силы тока $I$ , силы тока основной гармоники $I(1)$	основная, $\delta I, \delta I(1), \%$	$\pm 0,200$	$I$ и $I(1)$ от 0,001 до 0,01 А
		$\pm 0,030$	$I$ и $I(1)$ от 0,01 до 0,05 А
		$\pm 0,015$	$I$ и $I(1)$ от 0,05 А до меньшего из значений: 120 А или $I_{\max}$
		$\pm 0,030$	$I$ и $I(1)$ от 120 А до $I_{\max}$ , для исполнений с $I_{\max}=240$ А
Частота тока основной гармоники $F(1)$	$\Delta F(1), \text{Гц}$	$\pm 0,001$	$F(1)$ от 45 до 66 Гц

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	
Угол сдвига фазы основной гармоники:			от 0° до 360°; U от 30 до 300 В	
- напряжение-напряжение $\varphi(1)_{UU}$ ;	$\Delta\varphi(1)_{UU}, ^\circ$	$\pm 0,005$		
- ток-ток $\varphi(1)_{II}$ ;	$\Delta\varphi(1)_{II}, ^\circ$	$\pm 0,010$		I от 0,01 до 0,05 А
		$\pm 0,005$		I от 0,05 А до $I_{\max}$
напряжение-ток $\varphi(1)_{UI}$	$\Delta\varphi(1)_{UI}, ^\circ$	$\pm 0,010$		I от 0,01 до 0,05 А
		$\pm 0,005$		I от 0,05 А до $I_{\max}$
Коэффициенты активной и реактивной мощностей $\cos\varphi$ и $\sin\varphi$ соответственно	$\Delta\cos\varphi$ , $\Delta\sin\varphi$	$\pm 0,001$	от -1,0 до +1,0	U от 30 до 300 В; I от 0,01 до $I_{\max}$
Активная мощность Р, погрешность счетчиков активной энергии по импульсному выходу, частота выходного сигнала частотного выхода при преобразовании активной мощности в импульсный сигнал	основная, $\delta P_{1\phi}$ , $\delta P_{3\phi}$ , %	$\pm 0,20$	I от 0,001 до 0,01 А	U от 30 до 300 В; $ \cos\varphi  = 1,0$
		$\pm(0,050 - 0,020 \cdot  \cos\varphi )$	I от 0,01 до 0,05 А	U от 30 до 300 В; $ \cos\varphi $ от 0,5 до 1,0
		$\pm(0,025 - 0,010 \cdot  \cos\varphi )$	I от 0,05 А до меньшего из значений: 120 А или $I_{\max}$	
		$\pm(0,050 - 0,020 \cdot  \cos\varphi )$	I от 120 А до $I_{\max}$ . Для исполнений с $I_{\max}=240$ А	
		$\pm 0,020/ \cos\varphi $	I от 0,01 до 0,05 А	U от 30 до 300 В; $ \cos\varphi $ от 0,1 до 0,5
		$\pm 0,015/ \cos\varphi $	I от 0,05 А до меньшего из значений: 120 А или $I_{\max}$	

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	
		$\pm 0,020 /  \cos \varphi $	I от 120А до I <sub>max</sub> . Для исполнений с I <sub>max</sub> =240 А	
<p>Реактивная мощность Q, погрешность счетчиков реактивной энергии по импульсному выходу, частота выходного сигнала частотного выхода при преобразовании реактивной мощности в импульсный сигнал, при измерении мощности и энергии методами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- перекрестного включения;</li> <li>- геометрическим;</li> <li>- сдвига сигнала напряжения на 1/4 периода основной гармоники;</li> <li>- сдвига сигнала напряжения интегрированием.</li> </ul>	основная, $\delta Q_{1\phi}$ , $\delta Q_{3\phi}$ , %	$\pm 0,20$	I от 0,001 до 0,01 А	U от 30 до 300 В; $ \sin \varphi  = 1,0$
		$\pm (0,080 - 0,030 \cdot  \sin \varphi )$	I от 0,01 до 0,05 А	U от 30 до 300 В; $ \sin \varphi $
		$\pm (0,050 - 0,020 \cdot  \sin \varphi )$	I от 0,05 А до I <sub>max</sub>	от 0,5 до 1,0
		$\pm 0,035 /  \sin \varphi $	I от 0,01 до 0,05 А	
		$\pm 0,020 /  \sin \varphi $	I от 0,05 А до I <sub>max</sub>	U от 30 до 300 В; $ \sin \varphi $ от 0,1 до 0,5
<p>Погрешность счетчиков реактивной энергии по импульсному выходу, измеряющих реактивную энергию по реактивной мощности основной гармоники.</p> <p>Частота выходного сигнала частотного выхода при преобразовании реактивной мощности основной гармоники в импульсный сигнал</p>	основная, $\delta Q_{1\phi}$ , $\delta Q_{3\phi}$ , %	$\pm 0,20$	I от 0,001 до 0,01 А	U от 30 до 300 В; $ \sin \varphi $
		$\pm (0,16 - 0,06 \cdot  \sin \varphi )$	I от 0,01 до 0,05 А	от 0,5 до 1,0
		$\pm (0,08 - 0,03 \cdot  \sin \varphi )$	I от 0,05 А до I <sub>max</sub>	
		$\pm 0,065 /  \sin \varphi $	I от 0,01 до 0,05 А	
		$\pm 0,035 /  \sin \varphi $	I от 0,05 А до I <sub>max</sub>	U от 30 до 300 В; $ \sin \varphi $ от 0,1 до 0,5

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	
Полная мощность S, частота выходного сигнала частотного выхода при преобразовании полной мощности в импульсный сигнал	основная, $\delta S_{1\phi}, \delta S_{3\phi}, \%$	$\pm 0,20$	I от 0,001 до 0,01 А	U от 30 до 300 В
		$\pm 0,05$	I от 0,01 до 0,05 А	
		$\pm 0,03$	I от 0,05 А до меньшего из значений: 120 А или $I_{\max}$	
		$\pm 0,05$	I от 120 А до $I_{\max}$ . Для исполнения с $I_{\max}=240$ А	
Электрическая энергия:	основная		I от 0,05 А до $I_{\max}$	U от 30 до 300 В; $ \cos \varphi  = 1,0$ ; не менее 100 с
- активная;	$\delta P_{t1\phi}, \delta P_{t3\phi}, \%$	$\pm 0,03$		U от 30 до 300 В; $ \sin \varphi  = 1,0$ ; не менее 100 с
- реактивная.	$\delta Q_{t1\phi}, \delta Q_{t3\phi}, \%$	$\pm 0,05$		
Активная и реактивная мощности основной гармоники каждой из фаз P(1) и Q(1) соответственно	основная, $\gamma P(1)_{1\phi}, \gamma Q(1)_{1\phi}, \%$	$\pm 0,05$	I(1) от 0,01 до 0,05 А	U(1) от 30 до 300 В; $\varphi(1)_{UI}$ от 0° до 360°
		$\pm 0,03$	I(1) от 0,05 А до меньшего из значений: 120 А или $I_{\max}$	
		$\pm 0,05$	I от 120 А до $I_{\max}$ . Для исполнения с $I_{\max}=240$ А	

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	
Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения $K_U$	$\Delta K_U, \%$	$\pm 0,010$ для СЕ603М-Х-Х, СЕ603МК-Х-Х, СЕ603МТ-Х-Х, СЕ603МКТ-Х-Х; $\pm 0,003$ для СЕ603МКЭ-Х-Х, СЕ603МКЭТ-Х-Х	$K_U$ менее 1 %	U от 30 до 300 В; $n \leq 40$
	$\delta K_U, \%$	$\pm 1,0$ для СЕ603М-Х-Х, СЕ603МК-Х-Х, СЕ603МТ-Х-Х, СЕ603МКТ-Х-Х; $\pm 0,3$ для СЕ603МКЭ-Х-Х, СЕ603МКЭТ-Х-Х	$K_U$ от 1 % до 20 %	
Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока $K_I$	$\Delta K_I, \%$	$\pm 0,10$ для СЕ603М-Х-Х, СЕ603МК-Х-Х, СЕ603МТ-Х-Х, СЕ603МКТ-Х-Х; $\pm 0,03$ для СЕ603МКЭ-Х-Х, СЕ603МКЭТ-Х-Х	$K_I$ до 10 %	I от 0,01 до 0,1 А $n \leq 40$
	$\Delta K_I, \%$	$\pm 0,010$ для СЕ603М-Х-Х, СЕ603МК-Х-Х, СЕ603МТ-Х-Х, СЕ603МКТ-Х-Х; $\pm 0,003$ для СЕ603МКЭ-Х-Х, СЕ603МКЭТ-Х-Х	$K_I$ менее 1 %	I от 0,1 А до $I_{\max}$ $n \leq 40$
	$\delta K_I, \%$	$\pm 1,0$ для СЕ603М-Х-Х, СЕ603МК-Х-Х, СЕ603МТ-Х-Х, СЕ603МКТ-Х-Х; $\pm 0,3$ для СЕ603МКЭ-Х-Х, СЕ603МКЭТ-Х-Х	$K_I$ от 1 до 50 %	I от 0,1 А до $I_{\max}$ $n \leq 40$
Относительная погрешность встроенных часов ваттметра-счетчика при поверке счетчиков со встроенными часами	основная, $\delta T, \%$	$\pm 0,0001$	При времени усреднения не менее 20 с	
Примечание – См. примечания к таблице 2.				



Таблица 5 – Метрологические характеристики ваттметров-счетчиков исполнений СЕ603МК-Х-Х, СЕ603МКТ-Х-Х при измерении показателей качества электрической энергии и характеристик высших гармоник

Наименование измеряемой величины и условное обозначение	Вид и единица измерений погрешности	Пределы допускаемых значений погрешности измерений	Диапазоны и поддиапазоны изменений параметров входных сигналов	
1	2	3	4	
Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности $K_{2U}$	$\Delta K_{2U}$ , %	$\pm 0,10$	$K_{2U}$ от 0,00 до 5,00	
Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности $K_{0U}$ , %	$\Delta K_{0U}$ , %	$\pm 0,10$	$K_{0U}$ от 0,00 до 5,00	
Отклонение частоты $f_{откл.}$ , Гц	$\Delta f_{откл.}$ , Гц	$\pm 0,003$	$f_{откл.}$ от 0,000 до $\pm 5,000$ Гц при $f_{ном.}=50$ Гц; $f_{откл.}$ от 0,000 до $\pm 6,000$ Гц при $f_{ном.}=60$ Гц	
Установившееся отклонение напряжения, $\delta U_y$ , %	$\Delta U_y$ , %	$\pm 0,10$	$\delta U_y$ от 0,00 до $\pm 20,00$ %	
Коэффициенты высших гармонических составляющих напряжения, $K(n)_U$	$\Delta K(n)_U$ , %	$\pm 0,01$	$K(n)_U$ менее 1 %	$n=2 \dots 40$
	$\delta K(n)_U$ , %	$\pm 1,00$	$K(n)_U$ от 1 % до 20 %	
Коэффициенты высших гармонических составляющих тока, $K(n)_I$	$\Delta K(n)_I$ , %	$\pm 0,01$	$K(n)_I$ менее 1 %	$n=2 \dots 40$ ; $I$ от 0,1 А до $I_{max}$
	$\delta K(n)_I$ , %	$\pm 1,00$	$K(n)_I$ от 1 до 50 %	
Амплитудные и среднеквадратические значения высших гармонических составляющих фазных напряжений, $U(n)_a$ и $U(n)_{ск}$ , соответственно	$\delta U(n)_a$ , %; $\delta U(n)_{ск}$ , %	$\pm 1,00$	$U(n)_a$ от $(0,3 \sqrt{2})$ до $(60 \sqrt{2})$ В; $U(n)_{ск}$ от 0,3 до 60 В	$n=2 \dots 40$
Амплитудные и среднеквадратические значения высших гармонических составляющих тока, $I(n)_a$ и $I(n)_{ск}$ , соответственно	$\delta I(n)_a$ , %; $\delta I(n)_{ск}$ , %	$\pm 1,00$	$I(n)_a$ от $(0,001 \sqrt{2})$ до $(30 \sqrt{2})$ А; $I(n)_{ск}$ от 0,001 до 30 А	$n=2 \dots 40$

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	
Углы сдвига фазы высших гармоник одного порядка сигналов: - напряжение-напряжение $\varphi(n)_{UU}$ ; - ток-ток $\varphi(n)_{II}$ ; напряжение-ток $\varphi(n)_{UI}$	$\Delta\varphi(n)_{UU}, ^\circ$ $\Delta\varphi(n)_{II}, ^\circ$ $\Delta\varphi(n)_{UI}, ^\circ$	$\pm 0,30$ $\pm 0,30$ $\pm 0,30$	$\varphi(n)_{UU}$ от $0^\circ$ до $360^\circ$ $\varphi(n)_{II}$ от $0^\circ$ до $360^\circ$ $\varphi(n)_{UI}$ от $0^\circ$ до $360^\circ$	$n=2\dots 40$ ; $K(n)_U$ от 1 % до 20 %; $I$ от 0,1 А до $I_{\max}$ ; $K(n)_I$ от 1 % до 50 %
Значения активных и реактивных мощностей высших гармоник в каждой из фаз $P(n)_{1\Phi}$ и $Q(n)_{1\Phi}$ соответственно	$\gamma P(n)_{1\Phi}, \%$ $\gamma Q(n)_{1\Phi}, \%$	$\pm 3,00$	$K(n)_I$ от 10 до 50 %, $I$ от 0,1 до 1 А	$n=2\dots 40$ ; $K(n)_U$ от 1 % до 20 %
		$\pm 3,00$	$K(n)_I$ от 1 до 5 %, $I$ от 1,0 А до $I_{\max}$	
		$\pm 1,00$	$K(n)_I$ от 5 до 50 %, $I$ от 1,0 А до $I_{\max}$	

Таблица 6 – Метрологические характеристики ваттметров-счетчиков исполнений СЕ603МКЭ-Х-Х, СЕ603МКЭТ-Х-Х при измерении показателей качества электрической энергии и характеристик высших гармоник

Наименование измеряемой величины и условное обозначение	Вид и единица измерений погрешности	Пределы допускаемых значений погрешности измерений	Диапазоны и поддиапазоны изменений параметров входных сигналов	
1	2	3	4	
Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности $K_{2U}$	$\Delta K_{2U}, \%$	$\pm 0,10$	$K_{2U}$ от 0,00 до 5,00	
Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности $K_{0U}, \%$	$\Delta K_{0U}, \%$	$\pm 0,10$	$K_{0U}$ от 0,00 до 5,00	
Отклонение частоты $f_{\text{откл.}}$ , Гц	$\Delta f_{\text{откл.}}$ , Гц	$\pm 0,003$	$f_{\text{откл.}}$ от 0,000 до $\pm 5,000$ Гц при $f_{\text{ном.}}=50$ Гц; $f_{\text{откл.}}$ от 0,000 до $\pm 6,000$ Гц при $f_{\text{ном.}}=60$ Гц.	
Установившееся отклонение напряжения, $\delta U_y, \%$	$\Delta U_y, \%$	$\pm 0,10$	$\delta U_y$ от 0,00 до $\pm 20,00 \%$	
Коэффициенты высших гармонических составляющих напряжения, $K(n)_U$	$\Delta K(n)_U, \%$	$\pm 0,003$	$K(n)_U$ менее 1 %	$n=2\dots 40$
	$\delta K(n)_U, \%$	$\pm 0,300$	$K(n)_U$ от 1 % до 20 %	

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	
Коэффициенты высших гармонических составляющих тока, $K(n)_I$	$\Delta K(n)_I, \%$	$\pm 0,003$	$K(n)_I$ менее 1 %	$n=2\dots 40$ ; $I$ от 0,1 А до $I_{\max}$
	$\delta K(n)_I, \%$	$\pm 0,300$	$K(n)_I$ от 1 % до 50 %	
Амплитудные и среднеквадратические значения высших гармонических составляющих фазных напряжений, $U(n)_a$ и $U(n)_{\text{ск}}$ , соответственно	$\delta U(n)_a, \%$ ; $\delta U(n)_{\text{ск}}, \%$	$\pm 0,300$	$U(n)_a$ от $(0,3\sqrt{2})$ до $(60\sqrt{2})$ В; $U(n)_{\text{ск}}$ от 0,3 до 60 В	$n=2\dots 40$
Амплитудные и среднеквадратические значения высших гармонических составляющих тока, $I(n)_a$ и $I(n)_{\text{ск}}$ , соответственно	$\delta I(n)_a, \%$ ; $\delta I(n)_{\text{ск}}, \%$	$\pm 0,300$	$I(n)_a$ от $(0,001\sqrt{2})$ до $(30\sqrt{2})$ А; $I(n)_{\text{ск}}$ от 0,001 до 30 А	$n=2\dots 40$
Углы сдвига фазы высших гармоник одного порядка сигналов: - напряжение-напряжение $\varphi(n)_{UU}$ ;  - ток-ток $\varphi(n)_{II}$ ;  напряжение-ток $\varphi(n)_{UI}$	$\Delta \varphi(n)_{UU}, ^\circ$	$\pm 0,10$	$\varphi(n)_{UU}$ от $0^\circ$ до $360^\circ$	$n=2\dots 40$ ; $K(n)_U$ от 1 % до 20 %; $I$ от 0,1 А до $I_{\max}$ ; $K(n)_I$ от 1 % до 50 %
	$\Delta \varphi(n)_{II}, ^\circ$	$\pm 0,10$	$\varphi(n)_{II}$ от $0^\circ$ до $360^\circ$	
	$\Delta \varphi(n)_{UI}, ^\circ$	$\pm 0,10$	$\varphi(n)_{UI}$ от $0^\circ$ до $360^\circ$	
Значения активных и реактивных мощностей высших гармоник в каждой из фаз $P(n)_{1\Phi}$ и $Q(n)_{1\Phi}$ соответственно	$\gamma P(n)_{1\Phi}, \%$ $\gamma Q(n)_{1\Phi}, \%$	$\pm 1,00$	$K(n)_I$ от 10 % до 50 % $I$ от 0,1 до 1 А	$n=2\dots 40$ ; $K(n)_U$ от 1 % до 20 %
		$\pm 1,00$	$K(n)_I$ от 1 % до 5 %, $I$ от 1,0 А до $I_{\max}$	
		$\pm 0,30$	$K(n)_I$ от 5 % до 50 %, $I$ от 1,0 А до $I_{\max}$	

Таблица 7 – Метрологические характеристики ваттметров-счетчиков в режимах определения погрешностей преобразователей мощности, напряжения, силы тока

Наименование измеряемой величины и условное обозначение	Вид и единица измерений погрешности	Пределы допускаемых значений погрешности измерений ваттметров-счетчиков исполнений			Диапазоны и поддиапазоны изменений параметров входных сигналов
		СЕ603МХХХ-0,050-Х	СЕ603МХХХ-0,030-Х	СЕ603МХХХ-0,015-Х	
Приведенные погрешности преобразователей <sup>1), 2)</sup> ;	основные				
- активной мощности; - среднеквадратического значения напряжения; - среднеквадратического значения силы тока;	$\gamma_{Pп}, \%$ ; $\gamma_{Uп}, \%$ ; $\gamma_{Iп}, \%$	$\pm(0,050+\gamma_{ВП})^{3)}$	$\pm(0,030+\gamma_{ВП})$	$\pm(0,015+\gamma_{ВП})$	U от 0 до 300 В; I от 0 до I <sub>max</sub> ;  cos φ  от 0 до 1,0 для активной мощности;  sin φ  от 0 до 1,0 для реактивной мощности
- реактивной мощности; - полной мощности	$\gamma_{Qп}, \%$ ; $\gamma_{Sп}, \%$	$\pm(0,100+\gamma_{ВП})$	$\pm(0,050+\gamma_{ВП})$	$\pm(0,030+\gamma_{ВП})$	

Примечания

<sup>1)</sup> Нормирующее значение в режиме определения погрешностей преобразователей – наибольшее значение измеряемой преобразователем величины.

<sup>2)</sup> Номинальные значения напряжения преобразователей должны быть в пределах от 30 до 250 В, силы тока от 1 А до I<sub>max</sub>.

<sup>3)</sup>  $\gamma_{ВП}$  – приведенная погрешность внешнего прибора, с помощью которого осуществляется измерение или преобразование в частоту выходного сигнала поверяемого преобразователя.

Таблица 8 – Метрологические характеристики ваттметров-счетчиков исполнений СЕ603МХХТ-Х-Х в режимах определения погрешностей трансформаторов напряжения и тока

Наименование измеряемой величины	Вид и единица измерен ий погрешн ости	Пределы допускаемых значений погрешности измерений ваттметров-счетчиков исполнений			Диапазоны и поддиапазоны изменений параметров входных сигналов	
		CE603M ХХТ- 0,050-X	CE603M ХХТ- 0,030-X	CE603M ХХТ- 0,015-X		
1	2	3	4	5	6	
Погрешности трансформаторов напряжения <sup>1), 2)</sup> :						
- погрешность напряжения $\delta U_{\text{ТН}}$ ;	основ ная, $\Delta \delta U_{\text{ТН}}$ , %	$\pm 0,10$	$\pm 0,05$	$\pm 0,03$	Метод непосредственного измерения. U(1) от 30 до 300 В	
		$\pm(0,005+0,05 \cdot  \delta U_{\text{ТН}} )$			U(1) от 5 до 20 В	Метод сличения с эталон ом $\delta U_{\text{ТН}}$ от -20 % до +20 %
		$\pm(0,002+0,02 \cdot  \delta U_{\text{ТН}} )$			U(1) от 20 до 300 В	
- угловая погрешность $\Delta \varphi_{\text{ТН}}$	основ ная, $\Delta \Delta \varphi_{\text{ТН}}$ , °	$\pm 0,005$			Метод непосредственного измерения. U(1) от 30 до 300 В	
		$\pm(0,005+0,05 \cdot  \Delta \varphi_{\text{ТН}} )$			U(1) от 5 до 20 В	Метод сличения с эталон ом $\Delta \varphi_{\text{ТН}}$ от -5° до +5°
		$\pm(0,002+0,02 \cdot  \Delta \varphi_{\text{ТН}} )$			U(1) от 20 до 300 В	
Погрешности трансформа- торов тока <sup>3), 4), 5)</sup>						
- токовая погрешность $\delta I_{\text{ТТ}}$ ;	основ ная, $\Delta \delta I_{\text{ТТ}}$ , %	$\pm(0,010+0,10 \cdot  \delta I_{\text{ТТ}} )$			I(1) от 0,01 до 0,05 А	$\delta I_{\text{ТТ}}$ от -20 % до +20 %
		$\pm(0,005+0,05 \cdot  \delta I_{\text{ТТ}} )$			I(1) от 0,05 до 0,20 А	
		$\pm(0,002+0,02 \cdot  \delta I_{\text{ТТ}} )$			I(1) от 0,20 А до $I_{\text{max}}$	
- угловая погрешность $\Delta \varphi_{\text{ТТ}}$	основ ная, $\Delta \Delta \varphi_{\text{ТТ}}$ , °	$\pm(0,010+0,10 \cdot  \Delta \varphi_{\text{ТТ}} )$			I(1) от 0,01 до 0,05 А	$\Delta \varphi_{\text{ТТ}}$ от -5° до +5°
		$\pm(0,005+0,05 \cdot  \Delta \varphi_{\text{ТТ}} )$			I(1) от 0,05 до 0,20 А	
		$\pm(0,002+0,02 \cdot  \Delta \varphi_{\text{ТТ}} )$			I(1) от 0,20 А до $I_{\text{max}}$	

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6
<p>Примечания</p> <p>1) Входное сопротивление ваттметров-счетчиков в рабочем диапазоне частот не менее 200 кОм.</p> <p>2) Диапазон номинальных значений вторичного напряжения должен быть в пределах от 30 до 250 В.</p> <p>3) Входное сопротивление ваттметров-счетчиков в рабочем диапазоне частот, в зависимости от относительной разности сравниваемых токов <math>\delta_T</math>, в процентах, для различных диапазонов абсолютной разности, не превышает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- значения, определяемого по формуле <math>1,50 \cdot \delta_T / 100</math> при абсолютной разности сравниваемых токов не более 0,01 А;</li> <li>- значения, определяемого по формуле <math>0,10 \cdot \delta_T / 100</math> при абсолютной разности сравниваемых токов от 0,01 до 0,10 А;</li> <li>- значения, определяемого по формуле <math>0,01 \cdot \delta_T / 100</math> при абсолютной разности сравниваемых токов от 0,10 А до <math>I_{\max}</math>.</li> </ul> <p>4) Диапазон номинальных значений вторичного тока должен быть в пределах от 1 А до <math>I_{\max}</math>.</p> <p>5) Входное сопротивление ваттметров-счетчиков для эталонного трансформатора тока не превышает сумму значения 0,01 Ом и значения, определенного, в зависимости от величины относительной разности сравниваемых токов <math>\delta_T</math> и от значения абсолютной разности сравниваемых токов, по примечанию 3).</p>					

Таблица 9 – Измеряемые и вычисляемые величины, погрешности измерений которых определяются ваттметрами-счетчиками при обмене информацией с поверяемыми счетчиками по цифровым интерфейсам <sup>1)</sup>.

Наименование величины	Примечание
1	2
Среднеквадратические значения фазных и междуфазных напряжений, фазных токов, а также среднеквадратических значений напряжения и силы тока основных гармоник фазных напряжений и токов	Для ваттметров-счетчиков всех исполнений
Активная, реактивная и полная мощности в каждой из фаз трехфазной четырехпроводной цепи, в однофазных цепях и трехфазная мощность в трехфазной четырехпроводной цепи	
Активная, реактивная и полная трехфазные мощности в трехфазной трехпроводной цепи	
Активная и реактивная мощности основной гармоники в каждой из фаз трехфазной четырехпроводной цепи и в однофазных цепях	
Углы сдвига фазы основных гармоник сигналов фазных напряжений относительно основных гармоник сигнала фазных токов	
Углы сдвига фазы основных гармоник сигналов междуфазных напряжений относительно основных гармоник сигналов фазных токов	
Углы сдвига фазы основных гармоник сигналов фазных напряжений относительно основных гармоник сигналов фазных напряжений других фаз, а также углов сдвига фазы основных гармоник сигналов междуфазных напряжений друг относительно друга	
Углы сдвига фазы основных гармоник сигналов фазных токов относительно основных гармоник сигналов фазных токов других фаз	

Продолжение таблицы 9

1	2
Коэффициенты активной и реактивной мощностей в однофазных и трехфазных цепях	
Частота тока основной гармоники	
Коэффициент искажения синусоидальности сигналов напряжения	
Коэффициент искажения синусоидальности сигналов тока	
Коэффициенты высших гармонических составляющих сигналов напряжения	Для ваттметров- счетчиков исполнений CE603МК-X-X, CE603МКЭ-X- X, CE603МКТ- X-X, CE603МКЭТ- X-X
Коэффициенты высших гармонических составляющих сигналов тока	
Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности	
Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности	
Отклонение частоты	
Установившееся отклонение напряжения	
<sup>1)</sup> При определении погрешностей измерений величин, указанных в данной таблице, путем обмена информацией по цифровым интерфейсам, пределы допускаемых значений погрешностей ваттметров-счетчиков соответствуют значениям, приведенным в таблицах 2, 3, 4, 5, 6 для ваттметров-счетчиков соответствующих исполнений.	

Таблица 10 – Пределы дополнительных погрешностей измерений, вызываемые влияющими величинами

Наименование измеряемой величины	Наименование, диапазон изменения и единица измерения влияющей величины	Пределы допускаемых значений дополнительных погрешностей	Диапазоны и поддиапазоны изменений информативных параметров входных сигналов
1	2	3	4
Среднеквадратическое значение фазного напряжения $U$ , фазного напряжения основной гармоники $U(1)$ , междуфазного напряжения $U_{\text{мф}}$	Температура окружающего воздуха от +10°C до +40°C	$0,10 \cdot \delta U / ^\circ\text{C};$ $0,10 \cdot \delta U(1) / ^\circ\text{C};$ $0,10 \cdot \delta U_{\text{мф}} / ^\circ\text{C}$	$U$ и $U(1)$ от 30 до 300 В, $U_{\text{мф}}$ от 50 до 500 В
	Магнитное поле индукцией 0,5 мТл, созданное током одинаковой частоты с частотой сигналов основной гармоники	$\pm 0,05 \%$	$U$ и $U(1)$ от 30 до 300 В, $U_{\text{мф}}$ от 50 до 500 В
Среднеквадратическое значение силы тока $I$ , силы тока основной гармоники $I(1)$	Искажение формы кривой тока, коэффициент искажения синусоидальности кривой тока от 20 % до 50 %	$0,10 \cdot \delta I / \%;$ $0,10 \cdot \delta I(1) / \%$	$I$ и $I(1)$ от 0,001 А до $I_{\text{max}}$
	Температура окружающего воздуха от +10°C до +40°C	$0,10 \cdot \delta I / ^\circ\text{C};$ $0,10 \cdot \delta I(1) / ^\circ\text{C}$	
	Магнитное поле индукцией 0,5 мТл, созданное током одинаковой частоты с частотой сигналов основной гармоники	$\pm 0,05 \%$	

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4
Активная и реактивная мощности, погрешность частотного выхода, погрешность счетчиков, измерение энергии	Искажение формы кривой тока, коэффициент искажения синусоидальности кривой тока от 20 % до 50 %	$0,10 \cdot \delta P_{1\Phi} / \%$ , $0,10 \cdot \delta P_{3\Phi} / \%$ , $0,10 \cdot \delta Q_{1\Phi} / \%$ , $0,10 \cdot \delta Q_{3\Phi} / \%$	U от 30 до 300 В, I от 0,001 А до $I_{\max}$ , $ \cos \phi $ от 0,1 до 1,0 или $ \sin \phi $ от 0,1 до 1,0
	Температура окружающего воздуха от +10°C до +40°C	$0,10 \cdot \delta P_{1\Phi} / ^\circ\text{C}$ , $0,10 \cdot \delta P_{3\Phi} / ^\circ\text{C}$ , $0,10 \cdot \delta Q_{1\Phi} / ^\circ\text{C}$ , $0,10 \cdot \delta Q_{3\Phi} / ^\circ\text{C}$	U от 30 до 300 В, I от 0,001 А до $I_{\max}$ , $ \cos \phi $ от 0,1 до 1,0 или $ \sin \phi $ от 0,1 до 1,0
Активная и реактивная мощности, погрешность частотного выхода, погрешность счетчиков, измерение энергии	Магнитное поле индукцией 0,5 мТл, созданное током одинаковой частоты с частотой сигналов основной гармоники	$\pm 0,10 \%$	U от 30 до 300 В, I от 1,0 А до 60 А (от исполнения), $ \cos \phi  = 1,0$ или $ \sin \phi  = 1,0$
	Несимметрия напряжений и нагрузки в трехфазной контролируемой цепи при прерывании одной или двух фаз трехфазной цепи	$\pm 2\delta P_{1\Phi}$ , $\pm 2\delta Q_{1\Phi}$ , $\pm 2\delta P_{t3\Phi}$ , $\pm 2\delta Q_{t3\Phi}$	U от 30 до 300 В, I от 1,0 А до 60 А (от исполнения), $ \cos \phi  = 1,0$ или $ \sin \phi  = 1,0$
Полная мощность, погрешность частотного выхода	Искажение формы кривой тока, коэффициент искажения синусоидальности кривой тока от 20 % до 50 %	$0,10 \cdot \delta S_{1\Phi} / \%$ , $0,10 \cdot \delta S_{3\Phi} / \%$	U от 30 до 300 В, I от 0,001 А до $I_{\max}$
	Температура окружающего воздуха от +10°C до +40°C	$0,10 \cdot \delta S_{1\Phi} / ^\circ\text{C}$ , $0,10 \cdot \delta S_{3\Phi} / ^\circ\text{C}$	U от 30 до 300 В, I от 0,001 А до $I_{\max}$
Полная мощность, погрешность частотного выхода	Магнитное поле индукцией 0,5 мТл, созданное током одинаковой частоты с частотой сигналов основной гармоники	$\pm 0,10 \%$	U от 30 до 300 В, I от 1,0 А до 60 А (от исполнения)
	Несимметрия напряжений и нагрузки в трехфазной контролируемой цепи при прерывании одной или двух фаз трехфазной цепи	$\pm 0,10 \%$	U от 30 до 300 В, I от 1,0 А до 60 А (от исполнения)



Продолжение таблицы 10

1	2	3	4
Активная и реактивная мощность основной гармоники	Температура окружающего воздуха от +10°C до +40°C	$0,10 \cdot \gamma P(1)_{1\Phi} / ^\circ\text{C}$ $0,10 \cdot \gamma Q(1)_{1\Phi} / ^\circ\text{C}$	U от 30 до 300 В, I от 0,01 А до $I_{\max}$
	Магнитное поле индукцией 0,5 мТл, созданное током одинаковой частоты с частотой сигналов основной гармоники	$\pm 0,10 \%$	U от 30 до 300 В, I от 1,0 А до 60 А (от исполнения), $ \cos\phi  = 1,0$ или $ \sin\phi  = 1,0$
Погрешность преобразователей напряжения	Температура окружающего воздуха от +10°C до +40°C	$0,10 \cdot \gamma U_{\Pi} / ^\circ\text{C}$	U от 1 до 300 В
	Магнитное поле индукцией 0,5 мТл, созданное током одинаковой частоты с частотой сигналов основной гармоники	$\pm 0,05 \%$	U от 30 до 300 В
Погрешность преобразователей силы тока	Искажение формы кривой тока, коэффициент искажения синусоидальности кривой тока от 20 % до 50 %	$0,10 \cdot \gamma I_{\Pi} / \%$	I от 0,01 А до $I_{\max}$
	Температура окружающего воздуха от +10°C до +40°C	$0,10 \cdot \gamma I_{\Pi} / ^\circ\text{C}$	I от 0,01 А до $I_{\max}$
	Магнитное поле индукцией 0,5 мТл, созданное током одинаковой частоты с частотой сигналов основной гармоники	$\pm 0,05 \%$	I от 1 А до 60 А (от исполнения)
Погрешность преобразователей активной, реактивной и полной мощности	Искажение формы кривой тока, коэффициент искажения синусоидальности кривой тока от 20 % до 50 %	$0,10 \cdot \gamma P_{\Pi} / \%$ , $0,10 \cdot \gamma Q_{\Pi} / \%$ , $0,10 \cdot \gamma S_{\Pi} / \%$	U от 1 до 300 В, I от 0,01 А до $I_{\max}$ , $ \cos\phi $ от 0,1 до 1,0 или $ \sin\phi $ от 0,1 до 1,0
	Температура окружающего воздуха от +10°C до +40°C	$0,10 \cdot \gamma P_{\Pi} / ^\circ\text{C}$ , $0,10 \cdot \gamma Q_{\Pi} / ^\circ\text{C}$ , $0,10 \cdot \gamma S_{\Pi} / ^\circ\text{C}$	U от 1 до 300 В, I от 0,01 А до $I_{\max}$ , $ \cos\phi $ от 0,1 до 1,0 или $ \sin\phi $ от 0,1 до 1,0
	Магнитное поле индукцией 0,5 мТл, созданное током одинаковой частоты с частотой сигналов основной гармоники	$\pm 0,10 \%$	U от 30 до 300 В, I от 1 А до 60 А (от испол.), $ \cos\phi  = 1,0$ или $ \sin\phi  = 1,0$
	Несимметрия напряжений и нагрузки в трехфазной контролируемой цепи при прерывании одной или двух фаз трехфазной цепи	$\pm 2 \cdot \gamma P_{\Pi}$ , $\pm 2 \cdot \gamma Q_{\Pi}$ , $\pm 2 \cdot \gamma S_{\Pi}$	U от 30 до 300 В, I от 1 А до 60 А (от испол.), $ \cos\phi  = 1,0$ или $ \sin\phi  = 1,0$

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4
Погрешность напряжения трансформаторов напряжения	Температура окружающего воздуха от +10°C до +40°C	$0,10 \cdot \Delta \delta U_{\text{ТН}} / ^\circ\text{C}$	$\delta U_{\text{ТН}}$ от -20 до +20 %, $U(1)$ от 1 до 300 В
	Магнитное поле индукцией 0,5 мТл, созданное током одинаковой частоты с частотой сигналов основной гармоники	$\pm 0,05 \%$	$\delta U_{\text{ТН}}$ от -20 до 20 %, $U(1)$ от 30 до 300 В
Токовая погрешность трансформаторов тока	Температура окружающего воздуха от +10°C до +40°C	$0,10 \cdot \Delta \delta I_{\text{ТТ}} / ^\circ\text{C}$	$\delta I_{\text{ТТ}}$ от -20 до 20 %, $I(1)$ от 0,01А до $I_{\text{max}}$
	Магнитное поле индукцией 0,5 мТл, созданное током одинаковой частоты с частотой сигналов основной гармоники	$\pm 0,05 \%$	$\delta I_{\text{ТТ}}$ от -20 до +20 %, $I(1)$ от 1,0 А до 60 А (по испол.)
Относительная погрешность встроенных часов ваттметра-счетчика при поверке счетчиков со встроенными часами	Температура окружающего воздуха от +10°C до +40°C	$0,10 \cdot \delta T / ^\circ\text{C}$	При времени усреднения не менее 20 с

Таблица 11 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон частот входных сигналов основной гармоники, Гц	от 45 до 66
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	$230^{+23}_{-35}$ (50±2,5) или (60±3,0) Гц
Потребляемая мощность, В·А, не более:	70
Условия применения ваттметров-счетчиков: – температура окружающего воздуха, °C – относительная влажность окружающего воздуха, % – атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от +10 до +40 от 30 до 80 от 84 до 106 (от 630 до 795)
Габаритные размеры, мм, не более: - высота - ширина - глубина	145 510 470
Масса, кг, не более - ваттметров-счетчиков исполнений CE603MXXX-0,050-X, CE603MXXX-0,030-X ваттметров-счетчиков исполнений CE603MXXX-0,015-X	15 18
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	20000
Средний срок службы, лет, не менее	10

### Знак утверждения типа

наносится на корпус ваттметра-счетчика в виде наклейки, изготовленной по технологии «Металлофото», расположенной в верхней части задней панели ваттметра-счетчика, как показано на рисунке 1, и на титульные листы руководства по эксплуатации и формуляра типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 12 – Комплектность ваттметра-счетчика эталонного многофункционального СЕ603М

Наименование	Обозначение	Количество
Ваттметр-счетчик эталонный многофункциональный СЕ603М	Одно из исполнений	1 шт.
Руководство по эксплуатации	САНТ.411151.003 РЭ	1 экз.
Формуляр	САНТ.411151.003 ФО	1 экз.
Комплект ЗИП	Одно из исполнений	1 комплект

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Порядок работы» руководства по эксплуатации САНТ.411151.003 РЭ.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2021 г. № 1436 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц» по Приложениям А, Б, В, Г, Е;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от  $1 \cdot 10^{-8}$  до 100 А в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $1 \cdot 10^6$  Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ТУ4381-082-63919543-2011 Ваттметры-счетчики эталонные многофункциональные СЕ603М. Технические условия

**Изготовитель**

Акционерное общество «Электротехнические заводы «Энергомера»  
(АО «Энергомера»)  
ИНН 2635133470  
Адрес: 355029, г. Ставрополь, ул. Ленина, д. 415  
Адрес места осуществления деятельности: 357106, г. Невинномысск, ул. Гагарина, д. 217  
Тел./факс: (8652) 56-66-90; (8652) 35-75-27 (центр консультаций потребителей, 35-67-45, 56-44-17 (канцелярия)  
E-mail: concern@energomera.ru  
Web-сайт: <http://www.energomera.ru>

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)  
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19, лит. Д  
Телефон: (812) 251-76-01  
Факс: (812) 713-01-14  
Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)  
E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555.