

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:

СЕ603МXX-X-X

| | |
|--|--|
| | 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 СЕ603М

Заводской номер, состоящий из 4 цифр года изготовления и 15 цифр номера наносятся 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 СЕ603М_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 СЕ603МХХХ-0,050-Х¹⁾ при измерении основных величин

| Наименование измеряемой величины и условное обозначение | Вид и единица измерений погрешности ²⁾ | 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, δU , $\delta U(1)$, $\delta U_{\text{мф}}$, % | $\pm 0,05$ | U и $U(1)$ от 30 до 300 В $U_{\text{мф}}$ от 50 до 500 В |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|--------------------------|---|
| Среднеквадратическое значение силы тока I, силы тока основной гармоники I(1) | основная, δI , $\delta I(1)$, % | ±0,20 | I и I(1) от 0,001 до 0,01 А |
| | | ±0,10 | I и I(1) от 0,01 до 0,05 А |
| | | ±0,05 | I и I(1) от 0,05 А до I_{max} ³⁾ |
| Частота тока основной гармоники F(1) | $\Delta F(1)$, Гц | ±0,001 | F(1) от 45 до 66 Гц |
| Угол сдвига фазы основной гармоники: | | | |
| - напряжение-напряжение $\varphi(1)_{UU}$; | $\Delta\varphi(1)_{UU}$, ° | ±0,005 | от 0° до 360°; U от 30 до 300 В |
| - ток-ток $\varphi(1)_{II}$; | $\Delta\varphi(1)_{II}$, ° | ±0,010 | |
| | | ±0,005 | |
| напряжение-ток $\varphi(1)_{UI}$ | $\Delta\varphi(1)_{UI}$, ° | ±0,010 | I от 0,01 до 0,05 А |
| | | ±0,005 | |
| Коэффициенты активной и реактивной мощностей $\cos\varphi$ и $\sin\varphi$ соответственно | $\Delta\cos\varphi$, $\Delta\sin\varphi$ | ±0,001 | 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 ⁴⁾ | основная, $\delta P_{1\phi}$, $\delta P_{3\phi}$, % | ±0,20 | I от 0,001 до 0,01 А |
| | | ±(0,16 - 0,06 · cos φ) | I от 0,01 до 0,05 А |
| | | ±(0,08 - 0,03 · cos φ) | I от 0,05 А до I_{max} |
| | | ±0,065 / cos φ | I от 0,01 до 0,05 А |
| | | ±0,035 / cos φ | I от 0,05 А до I_{max} |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| Реактивная мощность Q , погрешность счетчиков реактивной энергии по импульльному выходу, частота выходного сигнала частотного выхода при преобразовании реактивной мощности в импульсный сигнал, при измерении мощности и энергии методами ⁴⁾ : - 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 A U от 30 до 300 B; $ \sin \varphi = 1,0$ |
| | | $\pm(0,25 - 0,10 \cdot \sin \varphi)$ | I от 0,01 до 0,05 A U от 30 до 300 B; |
| | | $\pm(0,16 - 0,06 \cdot \sin \varphi)$ | $ \sin \varphi $ от 0,5 до 1,0 |
| | | $\pm 0,065 / \sin \varphi $ | I от 0,01 до 0,05 A U от 30 до 300 B; $ \sin \varphi $ от 0,1 до 0,5 |
| Полная мощность S , частота выходного сигнала частотного выхода при преобразовании полной мощности в импульсный сигнал ⁴⁾ | основная, $\delta S_{1\phi}, \delta S_{3\phi}$, % | $\pm 0,20$ | I от 0,001 до 0,01 A U от 30 до 300 B; |
| | | $\pm 0,15$ | $ \sin \varphi $ от 0,1 до 0,5 |
| | | $\pm 0,10$ | I от 0,05 A до I_{max} $\varphi(1)_{UI}$ от 0 до 360° |
| Электрическая энергия ⁴⁾ : | основная | | I от 0,05 A до I_{max} U от 30 до 300 B; $ \cos \varphi = 1,0$; не менее 100 с |
| - активная; | $\delta P_{t1\phi}, \delta P_{t3\phi}$, % | $\pm 0,05$ | |
| - реактивная. | $\delta Q_{t1\phi}, \delta Q_{t3\phi}$, % | $\pm 0,10$ | U от 30 до 300 B; $ \sin \varphi = 1,0$; не менее 100 с |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | |
|--|---|---|---|---|
| Активная и реактивная мощности основной гармоники каждой из фаз P(1) и Q(1) соответственно | основная, $\gamma P(1)_{1\phi}$, $\gamma Q(1)_{1\phi}$, % | $\pm 0,20$ $\pm 0,10$ | I(1) от 0,01 до 0,05 A I(1) от 0,05 A до I_{max} | U(1) от 30 до 300 В; $\varphi(1)_{UI}$ от 0 до 360° |
| Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения K_U | ΔK_U , % δK_U , % | $\pm 0,010$ для CE603M-X-X, CE603MK-X-X, CE603MT-X-X, CE603MKT-X-X; $\pm 0,003$ для CE603MKЭ-X-X, CE603MKЭТ-X-X $\pm 1,0$ для CE603M-X-X, CE603MK-X-X, CE603MT-X-X, CE603MKT-X-X; $\pm 0,3$ для CE603MKЭ-X-X, CE603MKЭТ-X-X | K_U менее 1 % K_U от 1% до 20 % | U от 30 до 300 В; $n \leq 40$ |
| Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока K_I | ΔK_I , % ΔK_I , % δK_I , % | $\pm 0,10$ для CE603M-X-X, CE603MK-X-X, CE603MT-X-X, CE603MKT-X-X; $\pm 0,03$ для CE603MKЭ-X-X, CE603MKЭТ-X-X $\pm 0,010$ для CE603M-X-X, CE603MK-X-X, CE603MT-X-X, CE603MKT-X-X; $\pm 0,003$ для CE603MKЭ-X-X, CE603MKЭТ-X-X $\pm 1,0$ для CE603M-X-X, CE603MK-X-X, CE603MT-X-X, CE603MKT-X-X; $\pm 0,3$ для CE603MKЭ-X-X, CE603MKЭТ-X-X | K_I до 10 % K_I менее 1 % K_I от 1% до 50 % | I от 0,01 до 0,1 A $n \leq 40$ I от 0,1 A $n \leq 40$ I от 0,1 A $n \leq 40$ |

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 |

Примечания

¹⁾ Наличие в таблицах и далее по тексту, в полном условном обозначении исполнений ваттметров-счетчиков символа «Х», 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.

²⁾ δ – относительная погрешность; γ – приведенная погрешность (нормирующее значение – полная мощность гармоники); Δ - абсолютная погрешность.

³⁾ I_{max} – максимальное значение силы тока последовательных цепей ваттметра-счетчика соответствующего исполнения.

⁴⁾ 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 практическихимметричных напряжений и нагрузки.

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_{mf} | основная, $\delta U, \delta U(1), \delta U_{mf}, \%$ | $\pm 0,03$ | U и $U(1)$ от 30 до 300 В U_{mf} от 50 до 500 В |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2 | 3 | 4 | |
|---|---|-----------------------------------|-----------------------------------|---|
| Среднеквадратическое значение силы тока I, силы тока основной гармоники I(1) | основная, δI , $\delta I(1)$, % | ±0,20 | I и I(1) от 0,001 до 0,01 А | |
| | | ±0,05 | I и I(1) от 0,01 до 0,05 А | |
| | | ±0,03 | I и I(1) от 0,05 А до I_{max} | |
| Частота тока основной гармоники F(1) | $\Delta F(1)$, Гц | ±0,001 | F(1) от 45 до 66 Гц | |
| Угол сдвига фазы основной гармоники: | | | | |
| - напряжение-напряжение $\varphi(1)_{UU}$; | $\Delta\varphi(1)_{UU}$, ° | ±0,005 | от 0° до 360° U от 30 до 300 В | |
| - ток-ток $\varphi(1)_{II}$; | $\Delta\varphi(1)_{II}$, ° | ±0,010 | | |
| | | ±0,005 | | |
| напряжение-ток $\varphi(1)_{UI}$ | $\Delta\varphi(1)_{UI}$, ° | ±0,010 | I от 0,01 до 0,05 А | |
| | | ±0,005 | I от 0,05 А до I_{max} | |
| Коэффициенты активной и реактивной мощностей $\cos\varphi$ и $\sin\varphi$ соответственно. | $\Delta\cos\varphi$, $\Delta\sin\varphi$ | ±0,001 | от -1,0 до +1,0 | |
| Активная мощность P, погрешность счетчиков активной энергии по импульсному выходу, частота выходного сигнала частотного выхода при преобразовании активной мощности в импульсный сигнал | основная, $\delta P_{1\phi}$, $\delta P_{3\phi}$, % | ±0,20 | I от 0,001 до 0,01 А | U от 30 до 300 В; $ \cos\varphi = 1,0$ |
| | | ±(0,08 - 0,03 · $ \cos\varphi $) | I от 0,01 до 0,05 А | U от 30 до 300 В; $ \cos\varphi $ от 0,5 до 1,0 |
| | | ±(0,05 - 0,02 · $ \cos\varphi $) | I от 0,05 А до I_{max} | |
| | | ±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 |
| | | ±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 импульльному 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 A | U от 30 до 300 B; $ \sin \varphi = 1,0$ |
| | | $\pm(0,16 - 0,06 \cdot \sin \varphi)$ | I от 0,01 до 0,05 A | U от 30 до 300 B; $ \sin \varphi $ от 0,5 до 1,0 |
| | | $\pm(0,08 - 0,03 \cdot \sin \varphi)$ | I от 0,05 A до I_{max} | |
| | | $\pm 0,065 / \sin \varphi $ | I от 0,01 до 0,05 A | |
| | | $\pm 0,035 / \sin \varphi $ | I от 0,05 A до I_{max} | U от 30 до 300 B; $ \sin \varphi $ от 0,1 до 0,5 |
| 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 A | U от 30 до 300 B; $\varphi(1)_{UI}$ от 0° до 360° |
| | | $\pm 0,10$ | I от 0,01 до 0,05 A | |
| | | $\pm 0,05$ | I от 0,05 A до I_{max} | |
| Электрическая энергия: | основная | | I от 0,05 A до I_{max} | U от 30 до 300 B; $ \cos \varphi = 1,0$; не менее 100 с |
| - активная; | $\delta P_{t1\phi}, \delta P_{t3\phi}$, % | $\pm 0,03$ | | U от 30 до 300B; $ \sin \varphi = 1,0$; не менее 100 с |
| - реактивная. | $\delta Q_{t1\phi}, \delta Q_{t3\phi}$, % | $\pm 0,05$ | | |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|---|--|---|
| Активная и реактивная мощности основной гармоники каждой из фаз P(1) и Q(1) соответственно | основная, $\gamma P(1)_{1\phi}$, $\gamma Q(1)_{1\phi}$, % | $\pm 0,10$ $\pm 0,05$ | I(1) от 0,01 до 0,05 A I(1) от 0,05A до I_{max} U(1) от 30 до 300 В; $\varphi(1)_{UI}$ от 0° до 360° |
| Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения K_U | ΔK_U , % | $\pm 0,010$ для CE603M-X-X, CE603MK-X-X, CE603MT-X-X, CE603MKT-X-X; $\pm 0,003$ для CE603MKЭ-X-X, CE603MKЭТ-X-X | K_U менее 1 % U от 30 до 300 В; $n \leq 40$ |
| | δK_U , % | $\pm 1,0$ для CE603M-X-X, CE603MK-X-X, CE603MT-X-X, CE603MKT-X-X; $\pm 0,3$ для CE603MKЭ-X-X, CE603MKЭТ-X-X | K_U от 1 % до 20 % |
| Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока K_I | ΔK_I , % | $\pm 0,10$ для CE603M-X-X, CE603MK-X-X, CE603MT-X-X, CE603MKT-X-X; $\pm 0,03$ для CE603MKЭ-X-X, CE603MKЭТ-X-X | K_I до 10 % I от 0,01 до 0,1 A $n \leq 40$ |
| | ΔK_I , % | $\pm 0,010$ для CE603M-X-X, CE603MK-X-X, CE603MT-X-X, CE603MKT-X-X; $\pm 0,003$ для CE603MKЭ-X-X, CE603MKЭТ-X-X | K_I менее 1 % I от 0,1 A до I_{max} $n \leq 40$ |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2 | 3 | 4 | |
|---|-----------------------------|--|---|---|
| | δK_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 A до I_{max} $n \leq 40$ |
| Относительная погрешность встроенных часов ваттметра-счетчика при поверке счетчиков со встроенными часами | основная, δT , % | $\pm 0,0001$ | При времени усреднения не менее 20 с | |
| Примечание – См. примечания к таблице 2. | | | | |

Таблица 4 – Метрологические характеристики ваттметров-счетчиков исполнений СЕ603МХХХ-0,015-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_{mf} | основная, δU , $\delta U(1)$, δU_{mf} , % | $\pm 0,015$ | U и U(1) от 30 до 300 В U_{mf} от 50 до 500 В |
| Среднеквадратическое значение силы тока I, силы тока основной гармоники I(1) | основная, δI , $\delta I(1)$, % | $\pm 0,200$ $\pm 0,030$ $\pm 0,015$ $\pm 0,030$ | I и I(1) от 0,001 до 0,01 A I и I(1) от 0,01 до 0,05 A I и I(1) от 0,05 A до меньшего из значений: 120 A или I_{max} I и I(1) от 120 A до I_{max} , для исполнений с $I_{max}=240$ A |
| Частота тока основной гармоники F(1) | $\Delta F(1)$, Гц | $\pm 0,001$ | F(1) от 45 до 66 Гц |

Продолжение таблицы 4

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|--|--|
| Угол сдвига фазы основной гармоники: | | | |
| - напряжение-напряжение $\varphi(1)_{UU}$; | $\Delta\varphi(1)_{UU}, {}^\circ$ | $\pm 0,005$ | |
| - ток-ток $\varphi(1)_{II}$; | $\Delta\varphi(1)_{II}, {}^\circ$ | $\pm 0,010$ $\pm 0,005$ | от 0° до 360°; U от 30 до 300 В |
| напряжение-ток $\varphi(1)_{UI}$ | $\Delta\varphi(1)_{UI}, {}^\circ$ | $\pm 0,010$ $\pm 0,005$ | I от 0,01 до 0,05 А I от 0,05 A 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$ |
| | | $\pm(0,050 - 0,020 \cdot \cos\varphi)$ | I от 0,01 до 0,05 А |
| | | $\pm(0,025 - 0,010 \cdot \cos\varphi)$ | I от 0,05 А до меньшего из значений: 120 А или I_{max} U от 30 до 300 В; $ \cos\varphi $ от 0,5 до 1,0 |
| | | $\pm(0,050 - 0,020 \cdot \cos\varphi)$ | 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 120A до I_{max} . Для исполнений с $I_{max}=240$ A | |
| Реактивная мощность Q, погрешность счетчиков реактивной энергии по импульльному 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. | основная, $\delta Q_{1\phi}, \delta Q_{3\phi}, \%$ | $\pm 0,20$ $\pm(0,080 - 0,030 \cdot \sin \varphi)$ $\pm(0,050 - 0,020 \cdot \sin \varphi)$ $\pm 0,035 / \sin \varphi $ $\pm 0,020 / \sin \varphi $ | I от 0,001 до 0,01 A I от 0,01 до 0,05 A I от 0,05 A до I_{max} I от 0,01 до 0,05 A I от 0,05 A до I_{max} | U от 30 до 300 В; $ \sin \varphi = 1,0$ U от 30 до 300 В; $ \sin \varphi $ от 0,5 до 1,0 U от 30 до 300 В; $ \sin \varphi $ от 0,1 до 0,5 |
| Погрешность счетчиков реактивной энергии по импульльному выходу, измеряющих реактивную энергию по реактивной мощности основной гармоники. Частота выходного сигнала частотного выхода при преобразовании реактивной мощности основной гармоники в импульсный сигнал | основная, $\delta Q_{1\phi}, \delta Q_{3\phi}, \%$ | $\pm 0,20$ $\pm(0,16 - 0,06 \cdot \sin \varphi)$ $\pm(0,08 - 0,03 \cdot \sin \varphi)$ $\pm 0,065 / \sin \varphi $ $\pm 0,035 / \sin \varphi $ | I от 0,001 до 0,01 A I от 0,01 до 0,05 A I от 0,05 A до I_{max} I от 0,01 до 0,05 A I от 0,05 A до I_{max} | U от 30 до 300 В; $ \sin \varphi $ от 0,5 до 1,0 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 |
| | | $\pm 0,05$ | 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 исполнений с I _{max} =240 А |
| Электрическая энергия: | основная | | U от 30 до 300 В; $ \cos \varphi = 1,0$; не менее 100 с |
| - активная; | $\delta P_{t1\phi}, \delta P_{t3\phi}$, % | $\pm 0,03$ | |
| - 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 |
| | | $\pm 0,03$ | 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 исполнений 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 CE603M-X-X, CE603MK-X-X, CE603MT-X-X, CE603MKT-X-X; $\pm 0,003$ для CE603MKЭ-X-X, CE603MKЭТ-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 CE603MKЭ-X-X, CE603MKЭТ-X-X | 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 CE603MKЭ-X-X, CE603MKЭТ-X-X | 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 CE603MKЭ-X-X, CE603MKЭТ-X-X | K_I менее 1 % | I от 0,1 А до I_{max} $n \leq 40$ |
| Относительная погрешность встроенных часов ваттметра-счетчика при поверке счетчиков со встроенными часами | $\delta T, \%$ | $\pm 1,0$ для CE603M-X-X, CE603MK-X-X, CE603MT-X-X, CE603MKT-X-X; $\pm 0,3$ для CE603MKЭ-X-X, CE603MKЭТ-X-X | K_I от 1 до 50 % | I от 0,1 А до I_{max} $n \leq 40$ |
| | 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} | ΔK_{2U} , % | $\pm 0,10$ | K_{2U} от 0,00 до 5,00 | |
| Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности K_{0U} , % | ΔK_{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, δU_y , % | ΔU_y , % | $\pm 0,10$ | δU_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 $U(n)_{ck}$, соответственно | $\delta U(n)_a$, %; $\delta U(n)_{ck}$, % | $\pm 1,00$ | $U(n)_a$ от $(0,3 \sqrt{2})$ до $(60 \sqrt{2})$ В; $U(n)_{ck}$ от 0,3 до 60 В | $n=2\dots 40$ |
| Амплитудные и среднеквадратические значения высших гармонических составляющих тока, $I(n)_a$ и $I(n)_{ck}$, соответственно | $\delta I(n)_a$, %; $\delta I(n)_{ck}$, % | $\pm 1,00$ | $I(n)_a$ от $(0,001 \sqrt{2})$ до $(30 \sqrt{2})$ А; $I(n)_{ck}$ 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° до 360° $\varphi(n)_{II}$ от 0° до 360° $\varphi(n)_{UI}$ от 0° до 360° | n=2...40; $K(n)_U$ от 1 % до 20 %; I от 0,1A 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 | $\gamma P(n)_{1\Phi}, \%$ $\gamma Q(n)_{1\Phi}, \%$ | $\pm 3,00$ $\pm 3,00$ $\pm 1,00$ | $K(n)_I$ от 10 до 50 %, I от 0,1 до 1 A $K(n)_I$ от 1 до 5 %, I от 1,0 A до I_{max} $K(n)_I$ от 5 до 50 %, I от 1,0A до I_{max} | n=2...40; $K(n)_U$ от 1 % до 20 % |

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 |
| 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 | $\Delta f_{откл.}, \text{Гц}$ | $\pm 0,003$ | $f_{откл}$ 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, $\delta U_y, \%$ | $\Delta U_y, \%$ | $\pm 0,10$ | δU_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...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 % |
| | $\delta K(n)_I, \%$ | $\pm 0,300$ | $K(n)_I$ от 1 % до 50 % |
| Амплитудные и среднеквадратические значения высших гармонических составляющих фазных напряжений, $U(n)_a$ и $U(n)_{ck}$, соответственно | $\delta U(n)_a, \%$; $\delta U(n)_{ck}, \%$ | $\pm 0,300$ | $U(n)_a$ от $(0,3\sqrt{2})$ до $(60\sqrt{2})$ В; $U(n)_{ck}$ от 0,3 до 60 В |
| Амплитудные и среднеквадратические значения высших гармонических составляющих тока, $I(n)_a$ и $I(n)_{ck}$, соответственно | $\delta I(n)_a, \%$; $\delta I(n)_{ck}, \%$ | $\pm 0,300$ | $I(n)_a$ от $(0,001\sqrt{2})$ до $(30\sqrt{2})$ А; $I(n)_{ck}$ от 0,001 до 30 А |
| Углы сдвига фазы высших гармоник одного порядка сигналов: - напряжение-напряжение $\varphi(n)_{UU}$; - ток-ток $\varphi(n)_{II}$; напряжение-ток $\varphi(n)_{UI}$ | $\Delta\varphi(n)_{UU}, {}^\circ$ $\Delta\varphi(n)_{II}, {}^\circ$ $\Delta\varphi(n)_{UI}, {}^\circ$ | $\pm 0,10$ $\pm 0,10$ $\pm 0,10$ | $\varphi(n)_{UU}$ от 0° до 360° $\varphi(n)_{II}$ от 0° до 360° $\varphi(n)_{UI}$ от 0° до 360° |
| Значения активных и реактивных мощностей высших гармоник в каждой из фаз $P(n)_{1\Phi}$ и $Q(n)_{1\Phi}$ соответственно | $\gamma P(n)_{1\Phi}, \%$ $\gamma Q(n)_{1\Phi}, \%$ | $\pm 1,00$ $\pm 1,00$ $\pm 0,30$ | $K(n)_I$ от 10 % до 50 % I от 0,1 до 1A $K(n)_I$ от 1 % до 5 %, I от 1,0 A до I_{max} $K(n)_I$ от 5 % до 50 %, I от 1,0 A 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 |
|---|--|--|--------------------------|--------------------------|--|
| | | СЕ603МXXX-0,050-X | СЕ603МXXX-0,030-X | СЕ603МXXX-0,015-X | |
| Приведенные погрешности преобразователей ^{1), 2)} : | основные | | | | |
| - активной мощности; - среднеквадратического значения напряжения; - среднеквадратического значения силы тока; | γP_{Π} , %; γU_{Π} , %; γI_{Π} , % | $\pm(0,050+\gamma_{VP})$ ³⁾ | $\pm(0,030+\gamma_{VP})$ | $\pm(0,015+\gamma_{VP})$ | U от 0 до 300 В; I от 0 до I_{max} ; $ \cos \varphi $ от 0 до 1,0 для активной мощности; $ \sin \varphi $ от 0 до 1,0 для реактивной мощности |
| - реактивной мощности; - полной мощности | γQ_{Π} , %; γS_{Π} , % | $\pm(0,100+\gamma_{VP})$ | $\pm(0,050+\gamma_{VP})$ | $\pm(0,030+\gamma_{VP})$ | |

Примечания

¹⁾ Нормирующее значение в режиме определения погрешностей преобразователей – наибольшее значение измеряемой преобразователем величины.

²⁾ Номинальные значения напряжения преобразователей должны быть в пределах от 30 до 250 В, силы тока от 1 А до I_{max} .

³⁾ γ_{VP} – 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 измерений погрешности | Пределы допускаемых значений погрешности измерений ваттметров-счетчиков исполнений | | | Диапазоны и поддиапазоны изменений параметров входных сигналов |
|---|--|--|--------------------|---|--|
| | | СЕ603М ХХТ-0,050-Х | СЕ603М ХХТ-0,030-Х | СЕ603М ХХТ-0,015-Х | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Погрешности трансформаторов напряжения ^{1), 2):} | | | | | |
| - погрешность напряжения δU_{TH} ; | основная, $\Delta_{\delta U_{TH}}$, % | $\pm 0,10$ | $\pm 0,05$ | $\pm 0,03$ | Метод непосредственного измерения. $U(1)$ от 30 до 300 В |
| | | $\pm(0,005+0,05 \cdot \delta U_{TH})$ | | $U(1)$ от 5 до 20 В | Метод сличения с эталоном δU_{TH} от -20 % до +20 % |
| | | $\pm(0,002+0,02 \cdot \delta U_{TH})$ | | $U(1)$ от 20 до 300 В | |
| - угловая погрешность $\Delta \varphi_{TH}$ | основная, $\Delta_{\Delta \varphi_{TH}}$, ° | $\pm 0,005$ | | Метод непосредственного измерения. $U(1)$ от 30 до 300 В | |
| | | $\pm(0,005+0,05 \cdot \Delta \varphi_{TH})$ | | $U(1)$ от 5 до 20 В | Метод сличения с эталоном $\Delta \varphi_{TH}$ от -5° до +5° |
| | | $\pm(0,002+0,02 \cdot \Delta \varphi_{TH})$ | | $U(1)$ от 20 до 300 В | |
| Погрешности трансформаторов тока ^{3), 4), 5)} | | | | | |
| - токовая погрешность δI_{TT} ; | основная, $\Delta_{\delta I_{TT}}$, % | $\pm(0,010+0,10 \cdot \delta I_{TT})$ | | $I(1)$ от 0,01 до 0,05 А | δI_{TT} от -20 % до +20 % |
| | | $\pm(0,005+0,05 \cdot \delta I_{TT})$ | | $I(1)$ от 0,05 до 0,20 А | |
| | | $\pm(0,002+0,02 \cdot \delta I_{TT})$ | | $I(1)$ от 0,20 А до I_{max} | |
| - угловая погрешность $\Delta \varphi_{TT}$ | основная, $\Delta_{\Delta \varphi_{TT}}$, ° | $\pm(0,010+0,10 \cdot \Delta \varphi_{TT})$ | | $I(1)$ от 0,01 до 0,05 А | $\Delta \varphi_{TT}$ от -5° до +5° |
| | | $\pm(0,005+0,05 \cdot \Delta \varphi_{TT})$ | | $I(1)$ от 0,05 до 0,20 А | |
| | | $\pm(0,002+0,02 \cdot \Delta \varphi_{TT})$ | | $I(1)$ от 0,20 А до I_{max} | |

Продолжение таблицы 8

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--|---|---|---|---|---|
| Примечания | | | | | |
| 1) Входное сопротивление ваттметров-счетчиков в рабочем диапазоне частот не менее 200 кОм. | | | | | |
| 2) Диапазон номинальных значений вторичного напряжения должен быть в пределах от 30 до 250 В. | | | | | |
| 3) Входное сопротивление ваттметров-счетчиков в рабочем диапазоне частот, в зависимости от относительной разности сравниваемых токов δ_T , в процентах, для различных диапазонов абсолютной разности, не превышает: | | | | | |
| - значения, определяемого по формуле $1,50 \cdot \delta_T / 100$ при абсолютной разности сравниваемых токов не более 0,01 А; | | | | | |
| - значения, определяемого по формуле $0,10 \cdot \delta_T / 100$ при абсолютной разности сравниваемых токов от 0,01 до 0,10 А; | | | | | |
| - значения, определяемого по формуле $0,01 \cdot \delta_T / 100$ при абсолютной разности сравниваемых токов от 0,10 А до I_{max} . | | | | | |
| 4) Диапазон номинальных значений вторичного тока должен быть в пределах от 1 А до I_{max} . | | | | | |
| 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 δ_T и от значения абсолютной разности сравниваемых токов, по примечанию 3). | | | | | |

Таблица 9 – Измеряемые и вычисляемые величины, погрешности измерений которых определяются ваттметрами-счетчиками при обмене информацией с поверяемыми счетчиками по цифровым интерфейсам¹⁾.

| 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 | |
| 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 | Для ваттметров-счетчиков всех исполнений |
| 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 СЕ603МК-Х-Х, СЕ603МКЭ-Х- Х, СЕ603МКТ- Х-Х, СЕ603МКЭТ- Х-Х |
| Коэффициенты высших гармонических составляющих сигналов тока | |
| Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности | |
| Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности | |
| Отклонение частоты | |
| Установившееся отклонение напряжения | |

1) 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 |
| Среднеквартическое значение фазного напряжения U , фазного напряжения основной гармоники $U(1)$, междуфазного напряжения $U_{\text{мф}}$ | Температура окружающего воздуха от $+10^{\circ}\text{C}$ до $+40^{\circ}\text{C}$ | $0,10 \cdot \delta U / ^{\circ}\text{C}$; $0,10 \cdot \delta U(1) / ^{\circ}\text{C}$; $0,10 \cdot \delta U_{\text{мф}} / ^{\circ}\text{C}$ | 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_{max} |
| | Температура окружающего воздуха от $+10^{\circ}\text{C}$ до $+40^{\circ}\text{C}$ | $0,10 \cdot \delta I / ^{\circ}\text{C}$; $0,10 \cdot \delta I(1) / ^{\circ}\text{C}$ | |
| | 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· $\delta P_{1\Phi}/\%$, 0,10· $\delta P_{3\Phi}/\%$, 0,10· $\delta Q_{1\Phi}/\%$, 0,10· $\delta Q_{3\Phi}/\%$ | U от 30 до 300 В, I от 0,001 A 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· $\delta P_{1\Phi}/^{\circ}C$, 0,10· $\delta P_{3\Phi}/^{\circ}C$, 0,10· $\delta Q_{1\Phi}/^{\circ}C$, 0,10· $\delta Q_{3\Phi}/^{\circ}C$ | U от 30 до 300 В, I от 0,001 A 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 A до 60 A (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 | $\pm 2\delta P_{1\Phi}$, $\pm 2\delta Q_{1\Phi}$, $\pm 2\delta P_{3\Phi}$, $\pm 2\delta Q_{3\Phi}$ | U от 30 до 300 В, I от 1,0 A до 60 A (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· $\delta S_{1\Phi}/\%$, 0,10· $\delta S_{3\Phi}/\%$ | U от 30 до 300 В, I от 0,001 A до I_{max} |
| | Температура окружающего воздуха от +10°C до +40°C | 0,10· $\delta S_{1\Phi}/^{\circ}C$, 0,10· $\delta S_{3\Phi}/^{\circ}C$ | U от 30 до 300 В, I от 0,001 A 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 A до 60 A (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 A до 60 A (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·γP(1)1Φ/°C 0,10·γQ(1)1Φ/°C | U от 30 до 300 В, I от 0,01 A до I _{max} |
| | Магнитное поле индукцией 0,5 мТл, созданное током одинаковой частоты с частотой сигналов основной гармоники | ±0,10 % | U от 30 до 300 В, I от 1,0 A до 60 A (от исполнения), cosφ =1,0 или sinφ =1,0 |
| Погрешность преобразователей напряжения | Температура окружающего воздуха от +10°C до +40°C | 0,10· γU _П /°C | U от 1 до 300 В |
| | Магнитное поле индукцией 0,5 мТл, созданное током одинаковой частоты с частотой сигналов основной гармоники | ±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· γI _П /% | I от 0,01 A до I _{max} |
| | Температура окружающего воздуха от +10°C до +40°C | 0,10· γI _П /°C | I от 0,01 A до I _{max} |
| | Магнитное поле индукцией 0,5 мТл, созданное током одинаковой частоты с частотой сигналов основной гармоники | ±0,05 % | I от 1 A до 60 A (от исполнения) |
| Погрешность преобразователей активной, реактивной и полной мощности | Искажение формы кривой тока, коэффициент искажения синусоидальности кривой тока от 20 % до 50 % | 0,10· γP _П /%, 0,10· γQ _П /%, 0,10· γS _П /% | U от 1 до 300 В, I от 0,01 A до I _{max} , cosφ от 0,1 до 1,0 или sinφ от 0,1 до 1,0 |
| | Температура окружающего воздуха от +10°C до +40°C | 0,10· γP _П /°C, 0,10· γQ _П /°C, 0,10· γS _П /°C | U от 1 до 300 В, I от 0,01 A до I _{max} , cosφ от 0,1 до 1,0 или sinφ от 0,1 до 1,0 |
| | Магнитное поле индукцией 0,5 мТл, созданное током одинаковой частоты с частотой сигналов основной гармоники | ±0,10 % | U от 30 до 300 В, I от 1 A до 60 A (от испол.), cosφ =1,0 или sinφ =1,0 |
| | Несимметрия напряжений и нагрузки в трехфазной контролируемой цепи при прерывании одной или двух фаз трехфазной цепи | ±2· γP _П , ±2· γQ _П , ±2· γS _П | U от 30 до 300 В, I от 1 A до 60 A (от испол.), cosφ =1,0 или sinφ =1,0 |

Продолжение таблицы 10

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|-------------------------------|---|
| Погрешность напряжения трансформаторов напряжения | Температура окружающего воздуха от +10°C до +40°C | 0,10· Δ $\delta_{U_{TH}}$ /°C | δ U_{TH} 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 | ±0,05 % | δ U_{TH} 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· Δ $\delta_{I_{TT}}$ /°C | δ I_{TT} от -20 до 20 %, I(1) от 0,01A до I _{max} |
| | Магнитное поле индукцией 0,5 мТл, созданное током одинаковой частоты с частотой сигналов основной гармоники | ±0,05 % | δ I_{TT} от -20 % до +20 %, I(1) от 1,0 A до 60 A (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· δT /°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 СЕ603МXXX-0,050-X, СЕ603МXXX-0,030-X ваттметров-счетчиков исполнений СЕ603МXXX-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»)
ИИН 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
E-mail: info@vniim.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555.