



СОЗДАВАНО

руководителя ГЦИ СИ
Д.И.Менделеева"

В.С.Александров

2008 г.

Установки для поверки счетчиков электрической энергии СУ201	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>37901-08</u> Взамен №
---	---

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4381-042-22136119-2007.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Установки для поверки счетчиков электрической энергии СУ201 (в дальнейшем - установки) предназначены для поверки по ГОСТ 8.259-2004, ГОСТ 8.584-2004 и калибровки электромеханических (индукционных) и статических (электронных) счетчиков активной и реактивной электрической энергии, в том числе счетчиков, осуществляющих обмен информацией с внешними устройствами по цифровым интерфейсам стандартов EIA RS-232, EIA RS-485 и по оптическому интерфейсу, выполненному в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61107-2001. Установки трехфазного исполнения обеспечивают возможность поверки и калибровки одно- и трехфазных счетчиков, соответствующих ГОСТ Р 52320-2005, ГОСТ Р 52321-2005, ГОСТ Р 52322-2005, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005. Установки однофазного исполнения обеспечивают возможность поверки и калибровки однофазных счетчиков, соответствующих ГОСТ Р 52320-2005, ГОСТ Р 52321-2005, ГОСТ Р 52322-2005, ГОСТ Р 52425-2005.

Установки могут применяться для поверки и калибровки вольтметров, амперметров, ваттметров, варметров, преобразователей напряжения, преобразователей тока, преобразователей активной и реактивной мощности в диапазоне частот 45-66 Гц.

ОПИСАНИЕ

Установка конструктивно состоит из стойки источника испытательных сигналов и стенов для подключения поверяемых или калибруемых счетчиков (в дальнейшем – стенды).

Стойка источника испытательных сигналов установки, предназначенной для поверки и калибровки однофазных счетчиков (в дальнейшем – однофазная установка), содержит:

- блок однофазного источника напряжения и тока с встроенным измерителем выходных сигналов, их характеристик и выходной «фиктивной» мощности (энергии);
- вспомогательный блок, обеспечивающий подачу выходных сигналов установки на одну или две (поочередно) группы стенов.

Источник испытательных сигналов установки, предназначенной для поверки и калибровки одно- и трехфазных счетчиков (в дальнейшем – трехфазная установка), содержит:

- три блока однофазных источников напряжения и тока, выходные сигналы которых синхронизированы и формируют трехфазную испытательную сеть;
- вспомогательный блок, обеспечивающий подачу выходных сигналов установки на

одну или две (поочередно) группы стендов;

- эталонный многофункциональный ваттметр-счетчик СЕ603.

Выходы канала напряжения источника испытательных сигналов изолированы от корпуса установки. Выходы канала тока изолированы от корпуса и выходов канала напряжения. Выходы канала тока разных фаз трехфазной установки изолированы друг от друга.

Стенды содержат по 6 или 10 поверочных мест (в зависимости от исполнения), вычислители и индикаторы погрешностей. В зависимости от исполнения и комплектности установки в состав стендов могут входить узлы, обеспечивающие дополнительные функциональные возможности стендов:

- блок гальванической развязки, предназначенный для обеспечения поверки однофазных счетчиков с гальванической связью между последовательными и параллельными цепями;

- трансформаторы тока гальванической развязки ТТГР 100/100, предназначенные для обеспечения поверки трехфазных счетчиков с гальванической связью между последовательными и параллельными цепями;

- узлы, позволяющие производить обмен информацией с поверяемыми счетчиками по цифровым и оптическому интерфейсам при их автоматической поверке или калибровке;

- вспомогательные блоки, позволяющие производить проверку функциональных возможностей поверяемых или калибруемых счетчиков.

Установка комплектуется персональным компьютером с установленной на нем специализированной программой, обеспечивающей управление работой всей установки и сохранение результатов поверки счетчиков в энергонезависимой памяти персонального компьютера с целью последующей обработки и хранения.

Выпускаются исполнения установок, имеющие основную погрешность, диапазоны выходных сигналов и функциональные возможности в соответствии со структурой условного обозначения, приведенной на рисунке 1. Функциональные возможности стендов оговариваются при заключении договоров на поставку установок.

Запись обозначения установок при их заказе и в документации другой продукции, в которой они могут быть применены, должна состоять из наименования установки, условного обозначения согласно рисунку 1, обозначения технических условий. Например:

«Установка для поверки счетчиков электрической энергии СУ201-3-0,05-К-10НГ-30-2-3-1 ТУ 4381-042-22136119-2007».

СУ201-Х-Х-Х-Х-Х-Х-Х-Х

	Максимальное значение силы выходного тока: 1 – 120 А
	Максимальное значение выходного напряжения: 2 – 264 В; 3 – 300 В.
	Возможность поочередной работы с двумя группами стенов: 1 – невозможно; 2 – возможно.
	Максимальное количество одновременно поверяемых (калибруемых) счетчиков: 06...48 – при применении стенов вида 6ПГ, кратно 6; 10...50 – при применении стенов 10НГ, кратно 10; 06...48 – при применении стенов вида 6НВ, кратно 6.
	Вид стенов для навески поверяемых (калибруемых) счетчиков: 6ПГ – 6 поворотных поверочных мест, контактирующее устройство (КУ) с горизонтальными контактами (стенды ИНЕС.442293.018 – для трехфазных установок, стенды ИНЕС.442293.016 – для однофазных установок); 10НГ – 10 неповоротных поверочных мест, КУ с горизонтальными контактами (только для трехфазных установок, стенды ИНЕС.442293.017); 6НВ – 6 неповоротных поверочных мест, КУ с вертикальными контактами (только для трехфазных установок, стенды ИНЕС.442293.019)
	Нормирование погрешностей устанавливаемых значений и измерений характеристик высших гармоник (для одно- и трехфазных установок), а также – погрешностей измерений показателей качества электрической энергии (только для трехфазных установок): К – погрешности нормируются; О – погрешности не нормируются.
	Основная погрешность установки: 0,05 – $\pm 0,05\%$ (только для трехфазных установок); 0,10 – $\pm 0,10\%$ (только для трехфазных установок); 0,20 – $\pm 0,20\%$ (только для однофазных установок).
	Вид поверяемых (калибруемых) на установке счетчиков: 1 – однофазные (однофазные установки); 3 – одно- и трехфазные (трехфазные установки).

Рисунок 1 – Структура условного обозначения установки

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные параметры и характеристики установок приведены в таблице 1.

Характеристики каналов напряжения и тока приведены в таблицах 2 и 3.

Погрешности установок приведены в таблице 4.

Величины, погрешности измерений которых поверяемыми и калибруемыми средствами измерений должны автоматически определяться установками по результатам, получаемых от испытываемых средств измерений по цифровому интерфейсу, приведены в таблице 5.

Таблица 1 – Основные параметры и характеристики установок

П.	Наименование размера, параметра или характеристики, единица измерения	Значение	Примечание	
1	Габаритные размеры составных частей установок, мм, не более:			
	- источник испытательных сигналов;	600x800x1100 ¹⁾ 600x800x1700 ^{2), 3)}	Допускается поставка в стойке с габаритными размерами 600x800x1700	
	- стенд	1600x650x1750	Приведены максимальные габаритные размеры одного стенда	
2	Масса составных частей установок, кг, не более:			
	- источник питания (источник испытательных сигналов);	130 ¹⁾ 240 ^{2), 3)}		
	- стенд	90 ¹⁾ 230 ^{2), 3)}	Приведена максимальная масса одного стенда	
3	Номинальное значение напряжения сети питания, В	220 ¹⁾		
		3x220/380 ^{2), 3)}		
4	Номинальная частота тока сети питания, Гц	50 или 60		
5	Мощность, потребляемая от сети питания, В·А, не более	3500 ¹⁾	При максимальной нагрузке каналов напряжения и тока	
		3x3500 ^{2), 3)}		
6	Коэффициент потребляемой от сети питания активной мощности, не менее	0,8		
7	Вид поверяемых и калибруемых на установках счетчиков активной электрической энергии и средств измерений активной мощности	Однофазные ¹⁾	Однофазные – с одной и двумя последовательными цепями. Трехфазные – трех- и четырехпроводные.	
		Одно- и трехфазные ^{2), 3)}		
8	Вид поверяемых и калибруемых на установках счетчиков реактивной электрической энергии и средств измерений реактивной мощности	Однофазные ¹⁾	При измерении реактивной энергии и мощности: - геометрическим методом; - методом сдвига на ¼ периода первой гармоники; - методом сдвига интегрированием сигнала напряжения	
		Одно- и трехфазные ^{2), 3)}		При измерении реактивной энергии и мощности методом перекрестного включения
		Трехфазные ^{2), 3)}		При измерении реактивной энергии и мощности методом с искусственной нейтралью (нулевой точкой)
9	Классы точности поверяемых счетчиков активной и реактивной электрической энергии:			
	- однофазных с гальванически изолированными параллельными и последовательными цепями;	1,0 и менее точные ¹⁾ 0,5S; 0,5 и менее точные ²⁾ 0,2S; 0,2 и менее точные ³⁾		
	- однофазных с электрически соединенными параллельными и последовательными цепями;	1,0 и менее точные ^{1), 2)} 0,5S; 0,5 и менее точные ³⁾	Для установок, содержащих в составе блок гальванической развязки (в дальнейшем - БГР). При номинальном напряжении счетчиков, равном 220 В.	
	- трехфазных с гальванически изолированными параллельными и последовательными цепями;	0,5S; 0,5 и менее точные ²⁾ 0,2S; 0,2 и менее точные ³⁾		

Продолжение таблицы 1

П.	Наименование размера, параметра или характеристики, единица измерения	Значение	Примечание
9	- трехфазных с электрически соединенными параллельными и последовательными цепями	1,0 и менее точные ²⁾ 0,5S; 0,5 и менее точные ³⁾	
10	Количество одновременно поверяемых или калибруемых счетчиков, шт.	6-48, кратно 6 10-50, кратно 10	
11	Режимы работы установок	Ручной, полуавтоматический, автоматический	При управлении от ПК, входящего в состав установки (с установленным специализированным программным обеспечением)
12	Диапазоны и характеристики выходных сигналов источника испытательных сигналов:		
	-канала напряжения;	Приведено в таблице 2	
	-канала тока.	Приведено в таблице 3	
13	Измеряемые установками величины и измеряемые характеристики выходных сигналов источника испытательных сигналов	Приведено в таблице 4	Для установок СУ201-3-Х-Х-Х-Х-Х-Х-1 определяются характеристиками многофункциональных эталонных ваттметров-счетчиков СЕ603, входящих в состав установок ^{2), 3)}
14	Величины, погрешности измерений которых поверяемыми и калибруемыми средствами измерений должны автоматически определяться в ручном, полуавтоматическом и автоматическом режимах работы установок по результатам, получаемых от испытуемых средств измерений по цифровому интерфейсу	Приведено в таблице 5	
15	Диапазон/дискретность задаваемых частот первой гармоники выходных сигналов, Гц	45-66/0,01	
16	Диапазон/дискретность изменения углов сдвига фазы первой гармоники выходного сигнала фазного напряжения относительно первой гармоники выходного сигнала тока, градус	0-360/0,1	
17	Диапазон/дискретность изменения коэффициентов активной и реактивной мощности в однофазной ^{1), 2), 3)} и трехфазных ^{2), 3)} сетях	Минус 1,00–1,00/0,01	
18	Интерфейс обмена:		
	- с персональным компьютером (ПК)	RS 232	
	- с составными частями установок	RS 485	
19	Передаточные числа частотного выхода F0, имп./кВт·ч, в зависимости от поддиапазонов тока (I _{нп} – номинальное значение силы тока поддиапазона) ¹⁾	2,4·10 ¹⁰	I _{нп} =0,001 А
		2,4·10 ⁹	I _{нп} =0,01 А
		2,4·10 ⁸	I _{нп} =0,1 А
		2,4·10 ⁷	I _{нп} =1 А
		2,4·10 ⁶	I _{нп} =10 А
		8,0·10 ⁵	I _{нп} =30 А
		4,0·10 ⁵	I _{нп} =60 А
2,0·10 ⁵	I _{нп} =120А		

Примечания. ¹⁾ Характеристики установок СУ201-1-0,20-Х-Х-Х-Х-Х-1.
²⁾ Характеристики установок СУ201-3-0,10-Х-Х-Х-Х-Х-1.
³⁾ Характеристики установок СУ201-3-0,05-Х-Х-Х-Х-Х-1.

Таблица 2 – Характеристики канала напряжения установок

П.	Наименование параметра или характеристики, единица измерения	Значение	Примечание	
1	Диапазон изменения выходного фазного напряжения, В	3-264	Для СУ201-Х-Х-Х-Х-Х-2-1	
		3-300	Для СУ201-Х-Х-Х-Х-Х-3-1	
2	Номинальные значения поддиапазонов канала напряжения ($U_{НП}$), В	30; 57,7; 127; 220		
3	Пределы изменения выходного фазного напряжения на поддиапазонах, % от $U_{НП}$	10-120 %	$U_{НП}=30$ В	
		50-120 %	$U_{НП}=57,7; 127; 220$ В	
		50-136 %	При $U_{НП}=220$ В. Для СУ201-1-Х-Х-Х-Х-Х-3-1.	
4	Дискретность изменения выходного фазного напряжения, % от $U_{НП}$	0,01		
5	Максимальное значение выходной мощности канала напряжения ($S_{\text{вых } U_{\text{max}}}$), В·А, не менее	300	При $U_{НП}=30; 127$ В	При напряжении не менее номинального значения поддиапазона.
		600	При $U_{НП}=57,7; 220$ В	
6	Допустимый характер нагрузки канала напряжения	От 0,2 (инд. и емк.) до 1,0	При последовательном соединении активной и реактивной составляющих эквивалентного сопротивления нагрузки	
7	Коэффициент искажения синусоидальности выходного синусоидального напряжения (K_U), %, не более	1	При синусоидальном выходном сигнале не менее 30 В	
8	Порядок (n) задаваемых высших гармоник сигнала напряжения	2-20		При $S_{\text{вых } U} \leq 0,5 \times S_{\text{вых } U_{\text{max}}}$. При первой гармонике не менее 30 В. При амплитудном значении выходного сигнала не более $(1,7 \cdot U_{НП})$ В для установок СУ201-Х-Х-Х-Х-Х-2-1; не более $(1,9 \cdot U_{НП})$ В при $U_{НП}=220$ В для СУ201-Х-Х-Х-Х-Х-3-1
9	Диапазон/дискретность задаваемых коэффициентов высших гармоник сигнала напряжения (K_{nU}), %	1-20/0,1	n от 2 до 9	
		1-10/0,1	n от 10 до 20	
10	Количество одновременно задаваемых высших гармоник выходного напряжения	0-19	При соблюдении условия $\sum K_{nU} \leq 20$ %	
11	Диапазон/дискретность изменения углов сдвига фазы первых гармоник выходных сигналов фазных напряжений друг относительно друга, °	0-360/0,1		
12	Нестабильность среднеквадратического значения выходного напряжения, %/мин. (%/ч), не более	0,03 (0,01)	При времени усреднения 5 с (150 с)	

Таблица 3 – Характеристики канала тока установок

П.	Наименование параметра или характеристики, единица измерения	Значение	Примечание
1	Диапазон изменения выходного тока, А	0,0001-120	
2	Номинальные значения поддиапазонов канала тока ($I_{НП}$), А	0,001; 0,01; 0,1; 1; 10; 30; 60; 120	
3	Пределы изменения выходного тока на поддиапазонах, % от $I_{НП}$	От 10 до 100 включительно	$I_{НП}=0,001$ А
		Свыше 10 до 100 включительно	$I_{НП}=0,01; 0,1; 1; 10$ А
		Свыше 34 до 100 включительно	$I_{НП}=30$ А
		Свыше 50 до 100 включительно	$I_{НП}=60; 120$ А

Продолжение таблицы 3

П.	Наименование параметра или характеристики, единица измерения	Значение	Примечание
4	Дискретность изменения выходного тока, % от $I_{нп}$	0,1	При $I_{нп}=0,001$ А
		0,01	При $I_{нп}=0,01; 0,1; 1; 10; 30; 60; 120$ А
5	Максимальное значение выходной мощности канала тока ($S_{вых I_{max}}$), В·А, не менее	0,01	$I_{нп}=0,001$ А
		0,2	$I_{нп}=0,01$ А
		3	$I_{нп}=0,1$ А
		40	$I_{нп}=1$ А
		400	$I_{нп}=10$ А
		1200	$I_{нп}=30; 60; 120$ А
			При номинальном значении силы тока поддиапазона.
6	Допустимый характер нагрузки канала тока	От 0,5 (инд.) до 1,0	При последовательном соединении активной и реактивной составляющих эквивалентного сопротивления нагрузки
7	Коэффициент искажения синусоидальности выходного синусоидального тока, %, не более	2	При синусоидальном выходном сигнале не менее 0,001 А
8	Порядок (n) формируемых высших гармонических составляющих тока	2-20	
9	Диапазон/дискретность задаваемых коэффициентов высших гармонических составляющих тока (K_n), %	1-50/0,1	При $I_{нп}=60$ А и менее, при n от 2 до 9
		1-25/0,1	При $I_{нп}=120$ А, при n от 2 до 9
		1-20/0,1	n от 10 до 20
			При $S_{вых I} \leq 0,5 \cdot x S_{вых I_{max}}$. При первой гармонике не менее 0,001 А. При амплитудном значении выходного сигнала не более $(2,0 \cdot I_{нп})$ А
10	Количество одновременно формируемых высших гармоник выходного тока	0-19	При соблюдении условия $\sum K_n \leq 50$ %
11	Диапазон/дискретность изменения углов сдвига фазы первых гармоник выходных сигналов тока друг относительно друга, °	0-360/0,1	
12	Нестабильность среднеквадратического значения силы выходного тока, %/мин. (%/ч), не более	0,03 (0,01)	При времени усреднения 5 с (150 с)

Таблица 4 – Погрешности установок

П.	Наименование погрешности	Значение	Примечание
1	Пределы допускаемых значений погрешностей измерений:		
	- среднеквадратического значения напряжения U (погрешность основная относительная), %	$\pm 0,15^{1)}$	U от 30 до 264 В для СУ201-1-X-X-X-X-X-2-1. U от 30 до 300 В для СУ201-1-X-X-X-X-X-3-1.
		$\pm 0,10^{2)}$	U от 30 до 264 В для СУ201-3-X-X-X-X-X-2-1.
		$\pm 0,05^{3)}$	U от 30 до 300 В для СУ201-3-X-X-X-X-X-3-1.
	- среднеквадратического значения силы тока I (погрешность основная относительная), %	$\pm 1,0^{2), 3)}$	I от 0,001 до 0,01 А
		$\pm 0,30^{1)}$ $\pm 0,20^{2)}$ $\pm 0,10^{3)}$	I от 0,01 до 0,05 А
		$\pm 0,15^{1)}$ $\pm 0,10^{2)}$ $\pm 0,05^{3)}$	I от 0,05 до 60 А
		$\pm 0,30^{1)}$ $\pm 0,20^{2)}$ $\pm 0,10^{3)}$	I от 60 до 120 А

Продолжение таблицы 4

П.	Наименование погрешности	Значение	Примечание	
I	- коэффициентов искажения синусоидальности кривой сигналов напряжения K_U и тока K_I (погрешность относительная), %	$\pm 3,0^{1)}$	Для установок СУ201-1-Х-К-Х-Х-Х-Х-1. K_U от 1 до 20 %. K_I от 1 до 50 %	
		$\pm 1,0^{2), 3)}$	Для установок СУ201-3-Х-К-Х-Х-Х-Х-1. K_U от 1 до 20 %. K_I от 1 до 50 %	
	- коэффициентов искажения синусоидальности кривой сигналов напряжения K_U и тока K_I (погрешность абсолютная) ^{2), 3)} , %	$\pm 0,01^{2), 3)}$	Для установок СУ201-3-Х-К-Х-Х-Х-Х-1. K_U от 0 до 1 %. K_I от 0 до 1 %	
	- коэффициентов высших гармонических составляющих сигналов напряжения K_{nU} и тока K_{nI} (погрешность относительная) ^{2), 3)} , %	$\pm 1,0^{2), 3)}$	Для установок СУ201-3-Х-К-Х-Х-Х-Х-1. K_{nU} от 1 до 20 %. K_{nI} от 1 до 50 %	
	- коэффициентов высших гармонических составляющих сигналов напряжения K_{nU} и тока K_{nI} (погрешность абсолютная) ^{2), 3)} , %	$\pm 0,01^{2), 3)}$	Для установок СУ201-3-Х-К-Х-Х-Х-Х-1. K_{nU} от 0 до 1 %. K_{nI} от 0 до 1 %	
	- среднеквадратических значений высших гармонических составляющих сигналов напряжения U_n и тока I_n (погрешность относительная) ^{2), 3)} , %;	$\pm 1,0^{2), 3)}$	Для установок СУ201-3-Х-К-Х-Х-Х-Х-1. U от 30 до 300В; U_n от 0,3 до 60 В; K_{nU} от 1% до 20%	
			Для установок СУ201-3-Х-К-Х-Х-Х-Х-1. I от 0,1А до 120 А; I_n от 0,001 А до 30 А; K_{nI} от 1 до 50%	
	- частоты тока первой гармоники выходных сигналов $F_{(1)}$ (погрешность абсолютная), Гц	$\pm 0,01$	$F_{(1)}$ от 45 до 66 Гц	
	- угла сдвига фазы первой гармоники выходного сигнала напряжения относительно первой гармоники выходного сигнала тока (погрешность абсолютная), °	$\pm 0,15^{1)}$	От 0 до 360 °	
	- угла сдвига фазы первых гармоник выходных сигналов напряжения относительно друг друга (погрешность абсолютная) ^{2), 3)} , °	$\pm 0,05^{2), 3)}$		
	- угла сдвига фазы первых гармоник выходных сигналов тока относительно друг друга (погрешность абсолютная) ^{2), 3)} , °	$\pm 0,05^{2), 3)}$		
	- коэффициентов несимметрии напряжения по обратной последовательности K_{2U} (погрешность абсолютная) ^{2), 3)} , %	$\pm 0,10^{2), 3)}$		K_{2U} от 0,00 до 5,00
	- коэффициентов несимметрии напряжения по нулевой последовательности K_{0U} (погрешность абсолютная) ^{2), 3)} , %	$\pm 0,10^{2), 3)}$	K_{0U} от 0,00 до 5,00	Для установок СУ201-3-Х-К-Х-Х-Х-Х-1.
	- отклонение частоты $f_{откл}$ (погрешность абсолютная) ^{2), 3)} , %	$\pm 0,01^{2), 3)}$	$f_{откл}$ 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 δU_y (погрешность абсолютная) ^{2), 3)} , %	$\pm 0,10^{2), 3)}$	δU_y от 0,00 до $\pm 20,00$ %	
- коэффициентов активной и реактивной мощностей K_m	$\pm 0,015^{1)}$			
	$\pm 0,005^{2), 3)}$			

Продолжение таблицы 4

П.	Наименование погрешности	Значение	Примечание	
	Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности:			
	<p>- измерений выходной активной и реактивной мощностей установок однофазных исполнений ¹⁾, %;</p> <p>- преобразования выходной активной и реактивной мощностей в однофазной сети в частотный сигнал установок однофазных исполнений (погрешность частотного выхода) ¹⁾, %;</p> <p>- в режиме определения погрешностей поверяемых и калибруемых однофазных счетчиков активной и реактивной электрической энергии по выходным сигналам испытательных выходов ¹⁾, %;</p>	±3,00 ¹⁾	I от 0,001 до 0,05 А. K_M (cos φ или sin φ) = ±1,00	<p>$K_{нп}$ не более 120 % от предельно допустимых значений по ГОСТ 13109-97.</p>
±0,30 ¹⁾		I от 0,05 до 0,25 А. K_M (cos φ или sin φ) = ±1,00	<p>U от 50 до 120 % при $U_{нп}$=57,7; 127; 220 В для СУ201-1-Х-Х-Х-Х-Х-2-1.</p>	
± (0,40 - 0,20 K_M) ¹⁾		I от 0,25 до 120 А. K_M (cos φ или sin φ) от ±1,00 до ±0,50 включительно		<p>U от 50 до 120 % при $U_{нп}$=57,7; 127 В. U от 50 до 136 % при $U_{нп}$=220 В для СУ201-1-Х-Х-Х-Х-Х-3-1</p>
± $\frac{0,15}{ K_M }$ ¹⁾		I от 1 до 120 А. K_M (cos φ или sin φ) от ±0,50 до ±0,25 включительно		
2	<p>- измерений выходной активной и реактивной мощностей в однофазной сети установок трехфазных исполнений и в каждой из фаз трехфазной четырехпроводной сети ^{2), 3)}, %;</p> <p>- преобразования выходной активной и реактивной мощностей установок трехфазных исполнений в однофазной сети в частотный сигнал (погрешность частотного выхода) ^{2), 3)}, %;</p> <p>- в режиме определения погрешностей поверяемых и калибруемых одно- и трехфазных счетчиков активной и реактивной электрической энергии по выходным сигналам испытательных выходов (для трехфазных счетчиков - при симметричном напряжении и нагрузке) ^{2), 3)}, %;</p> <p>- измерений активной и реактивной трехфазных мощностей при симметричном напряжении и нагрузке ^{2), 3)},</p> <p>- преобразования выходной активной и реактивной трехфазных мощностей при симметричном напряжении и нагрузке в частотный сигнал (погрешность частотного выхода) ^{2), 3)}, %.</p>	±1,0 ^{2), 3)}	U от 30 до 300В; I от 0,001 до 0,01А; K_M (cos φ или sin φ) = ±1,00	
Приведено в примечании ⁴⁾ к данной таблице		I от 0,01 до 0,05 А	<p>K_M (cos φ или sin φ) от ±1,00 до ±0,50 включительно</p> <p>$K_{нп}$ не более 120 % от предельно допустимых значений по ГОСТ 13109-97.</p> <p>U от 50 до 120 % при $U_{нп}$=57,7; 127; 220 В для СУ201-3-Х-Х-Х-Х-Х-2-1.</p> <p>U от 50 до 120 % при $U_{нп}$=57,7; 127 В. U от 50 до 136 % при $U_{нп}$=220 В для СУ201-3-Х-Х-Х-Х-Х-3-1</p>	
± (0,2 - 0,1· K_M) ²⁾		I от 0,05 до 60 А		
± (0,08 - 0,03· cos φ) ³⁾ или ± (0,10 - 0,05· sin φ) ³⁾		I от 60 до 120 А		
± (0,4 - 0,2· K_M) ²⁾		I от 60 до 120 А		
± (0,2 - 0,1· K_M) ³⁾		I от 60 до 120 А		
± 0,10/ K_M ²⁾		I от 0,05 до 60А		
± 0,035/ cos φ ³⁾ или ± 0,05/ sin φ ³⁾		I от 60 до 120 А		
± 0,10/ K_M ²⁾		I от 60 до 120 А		
± 0,05/ K_M ³⁾	I от 60 до 120 А			
3	<p>Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности установок трехфазных исполнений при симметричном трехфазном напряжении и однофазной нагрузке ^{2), 3)}:</p> <p>- в режиме определения погрешностей поверяемых и калибруемых трехфазных счетчиков активной и реактивной электрической энергии по выходным сигналам испытательных выходов ^{2), 3)}, %;</p> <p>- измерений активной и реактивной трехфазных мощностей ^{2), 3)},</p> <p>- преобразования выходной активной и реактивной трехфазных мощностей в частотный сигнал (погрешность частотного выхода) ^{2), 3)}, %</p>	<p>Равны 1,2 значений, приведенных в п. 2 данной таблицы для симметричных напряжений и нагрузки ²⁾</p> <p>Равны 1,5 значений, приведенных в п. 2 данной таблицы для симметричных напряжений и нагрузки ³⁾</p>	<p>U от 46 до 264 В</p> <p>I от 0,001 до 0,01А</p> <p>K_M (cos φ или sin φ) от ±1,00 до ±0,50 включительно</p>	

Продолжение таблицы 4

П.	Наименование погрешности	Значение	Примечание		
4	Пределы допускаемых значений погрешностей ^{2), 3)} :				
	- измерений полной мощности в однофазных сетях, в каждой из фаз трехфазной четырехпроводной сети и трехфазной мощности (погрешность основная относительная), %;	$\pm 0,4^{2)}$ $\pm 0,2^{3)}$	I от 0,01 до 0,05 А	U от 30 до 300 В	
		$\pm 0,2^{2)}$ $\pm 0,1^{3)}$	I от 0,05 до 60 А		
		$\pm 0,4^{2)}$ $\pm 0,2^{3)}$	I от 60 до 120 А		
	- измерений активной и реактивной мощностей первой гармоники в каждой из фаз трехфазной четырехпроводной сети и в однофазных сетях (погрешность основная приведенная) ⁵⁾ , %;	$\pm 0,4^{2)}$ $\pm 0,2^{3)}$	I(1) от 0,01 до 0,05 А	U(1) от 30 до 300 В	
		$\pm 0,2^{2)}$ $\pm 0,1^{3)}$	I(1) от 0,05 до 60 А		
		$\pm 0,4^{2)}$ $\pm 0,2^{3)}$	I(1) от 60 до 120 А		
	- измерений активной и реактивной мощностей высших гармоник в каждой из фаз трехфазной четырехпроводной сети и в однофазных сетях (погрешность приведенная) ⁵⁾ , %;	$\pm 3,0^{2), 3)}$	I от 1 до 120 А; K_{nI} от 1 до 5%	n=2-10	K_{nU} от 1 до 20%; $\varphi(n)_{UI}$ от 0 до 360°
		$\pm 1,0^{2), 3)}$	I от 1 до 120 А; K_{nI} от 5 до 50%		
		$\pm 3,0^{2), 3)}$	I от 0,1 до 1 А; K_{nI} от 10 до 50%	n=11-20	
$\pm 5,0^{2), 3)}$		I от 1 до 120 А; K_{nI} от 1 до 5%			
$\pm 2,0^{2), 3)}$		I от 1 до 120 А; K_{nI} от 5 до 50%			
$\pm 5,0^{2), 3)}$		I от 0,1 до 1 А; K_{nI} от 10 до 50%			
5	Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности в режиме дозирования активной и реактивной энергии δ_3 , %, при времени выдачи заданного количества энергии не менее 100 с	$\pm 0,30^{1)}$ $\pm 0,20^{2)}$ $\pm 0,10^{3)}$	I от 0,05 до 0,25 А. K_m 1,0 и минус 1,0	K_{nU} не более 120 % от предельно допустимых значений по ГОСТ 13109-97. U от 30 до 264 В для СУ201-Х-Х-Х-Х-Х-2-1. U от 30 до 300 В для СУ201-Х-Х-Х-Х-Х-3-1	
		$\pm 0,20^{1)}$ $\pm 0,10^{2)}$ $\pm 0,05^{3)}$	I от 0,25 до 60 А. K_m 1,0 и минус 1,0		
		$\pm 0,20^{1)}$ $\pm 0,20^{2)}$ $\pm 0,10^{3)}$	I от 60 до 120 А. K_m 1,0 и минус 1,0		
6	Пределы допускаемых значений относительной погрешности в режиме определения погрешностей измерений счетчиками со стандартными цифровыми интерфейсами величин по результатам, получаемым путем обмена информацией по интерфейсу	Пределы допускаемых значений приведены в п.п. 1 – 4 данной таблицы	Перечень величин приведен в таблице 5		
7	Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности в режиме определения погрешности встроенных часов поверяемых или калибруемых счетчиков (погрешность периода импульсного сигнала) на испытательных выходах счетчиков при времени усреднения не менее 10 с, %	$\pm 0,0001$			
8	Пределы допускаемых значений погрешности устанавливаемых значений:				
	- выходного напряжения и силы тока (погрешность относительная), %	$\pm 0,5$	U от 30 до 264 (300) В I от 0,01 до 120 А		
	- коэффициентов высших гармонических составляющих фазных сигналов напряжения K_{nU} сигналов тока K_{nI} (погрешность относительная), %	$\pm 3,0$	Нормируется для установок СУ201-Х-Х-К-Х-Х-Х-Х-1. K_{nU} от 1 до 20 % при n от 2 до 9. K_{nU} от 1 до 10 % при n от 10 до 20. K_{nI} от 1 до 50 % при n от 2 до 9. K_{nI} от 1 до 20 % при n от 10 до 20		
- частоты тока первой гармоники выходных сигналов (погрешность абсолютная), Гц	$\pm 0,01$				

Продолжение таблицы 4

П.	Наименование погрешности	Значение	Примечание	
8	- угла сдвига фазы первой гармоники выходного сигнала напряжения относительно первой гармоники выходного сигнала тока (погрешность абсолютная), °	±0,5		
	- угла сдвига фазы первых гармоник выходных сигналов фазных напряжений друг относительно друга (погрешность абсолютная), °	±0,5 ^{2), 3)}		
	- угла сдвига фазы первых гармоник выходных сигналов тока друг относительно друга (погрешность абсолютная), °	±0,5 ^{2), 3)}		
	- коэффициентов активной и реактивной мощностей (погрешность абсолютная)	±0,02		
9	Пределы допускаемых значений дополнительных погрешностей $\delta_{\text{дл}}$ (относительной), $\gamma_{\text{дл}}$ (приведенной), %, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормального значения до любого значения в пределах рабочего диапазона температур:			
	- измерений среднеквадратических значений напряжения и силы тока;			
	- измерений активной, реактивной и полной мощностей;	$\delta_{\text{дл}} = 0,1 \times$	$\delta_{\text{дл}}$ – пределы допускаемых значений основной относительной погрешности соответствующих величин (в соответствующем режиме работы), %; t – значение температуры окружающей среды в пределах рабочего диапазона температур, °С; $t_{\text{н}}$ – нормальное значение температуры окружающей среды, равное 23 °С	
	- частотного выхода;	$\times \delta_{\text{дл}}(t - t_{\text{н}})$		
	- в режиме определения погрешностей счетчиков активной и реактивной электрической энергии;	$\delta_{\text{дл}} = 0,05 \times$		
	- в режиме дозирования активной и реактивной энергии;	$\times \delta_{\text{дл}}(t - t_{\text{н}})$		
	- в режиме определения погрешности встроенных часов поверяемых или калибруемых счетчиков (в режиме определения погрешности периода импульсного сигнала) на испытательных выходах счетчиков при времени усреднения не менее 10 с, %			
- в режиме определения погрешностей измерений счетчиками со стандартными цифровыми интерфейсами величин по результатам, получаемым путем обмена информацией по интерфейсу;				
- измерений активной и реактивной мощностей первой гармоники в однофазной сети и в каждой из фаз трехфазной четырехпроводной сети ^{2), 3)}	$\gamma_{\text{дл}} = 0,05 \times$ $\times \gamma_{\text{дл}}(t - t_{\text{н}})$ $\gamma_{\text{дл}} = 0,1 \times$ $\times \gamma_{\text{дл}}(t - t_{\text{н}})$	$\gamma_{\text{дл}}$ – пределы допускаемых значений основной приведенной погрешности в соответствующем режиме, %; t – значение температуры окружающей среды в пределах рабочего диапазона температур, °С; $t_{\text{н}}$ – нормальное значение температуры окружающей среды, равное 23 °С		
10	Пределы допускаемых значений дополнительной погрешности $\delta_{\text{кл}}$ (относительной), %, вызванной искажением формы кривой тока ^{2), 3)} .			
	- измерений среднеквадратического значения силы тока;	$\delta_{\text{кл}} = 0,05 \times$ $\times \delta_{\text{дл}}(K_1 - 10)$ $\delta_{\text{кл}} = 0,10 \times$ $\times \delta_{\text{дл}}(K_1 - 10)$	При K_1 свыше 10 % до 50 %	$\delta_{\text{дл}}$ – пределы допускаемых значений основной относительной погрешности соответствующих величин (в соответствующем режиме работы), %
	- измерений активной и реактивной мощностей;	$\delta_{\text{кл}} = 0,05 \times$	При K_1 свыше 20 % до 50 %	
	- частотного выхода;	$\times \delta_{\text{дл}}(K_1 - 20)$		
	- в режиме определения погрешностей счетчиков активной и реактивной электрической энергии;	$\delta_{\text{кл}} = 0,10 \times$		
- в режиме дозирования активной и реактивной энергии	$\times \delta_{\text{дл}}(K_1 - 10)$			

Продолжение таблицы 4

П.	Наименование погрешности	Значение	Примечание
10	Пределы допускаемых значений дополнительной погрешности, вызванной несимметрией напряжений и нагрузки трехфазной сети при прерывании одной или двух фаз ^{2), 3)} ;	$\pm 0,20 \% ^{2)}$	
	- измерений активной и реактивной мощностей;	$\pm 0,10 \% ^{3)}$	
	- частотного выхода;		
	- в режиме определения погрешностей счетчиков активной и реактивной электрической энергии;		
	- в режиме дозирования активной и реактивной энергии		

Примечания. ¹⁾ Характеристики установок СУ201-1-0,20-X-X-X-X-X-1.

²⁾ Характеристики установок СУ201-3-0,10-X-X-X-X-X-1.

³⁾ Характеристики установок СУ201-3-0,05-X-X-X-X-X-1.

⁴⁾ Пределы допускаемых значений относительной погрешности измерений определяются:

- при измерении активной мощности и в режиме определения погрешностей счетчиков для установок СУ201-3-0,10-X-X-X-X-X-1 формулой

$$\pm (0,2-0,1 |\cos \varphi|)(0,8 + \frac{0,01}{I|\cos \varphi|});$$

- при измерении реактивной мощности и в режиме определения погрешностей счетчиков для установок СУ201-3-0,10-X-X-X-X-X-1 формулой

$$\pm (0,2 - 0,1 |\sin \varphi|)(0,8 + \frac{0,01}{I|\sin \varphi|});$$

- при измерении активной мощности и в режиме определения погрешностей счетчиков для установок СУ201-3-0,05-X-X-X-X-X-1 формулой

$$\pm (0,08-0,03 |\cos \varphi|)(0,8 + \frac{0,01}{I|\cos \varphi|});$$

- при измерении реактивной мощности и в режиме определения погрешностей счетчиков для установок СУ201-3-0,05-X-X-X-X-X-1 формулой

$$\pm (0,10 - 0,05 |\sin \varphi|)(0,8 + \frac{0,01}{I|\sin \varphi|}).$$

⁵⁾ Нормирующее значение – полная мощность гармоника.

Таблица 5 – Величины, погрешности измерений которых поверяемыми и калибруемыми средствами измерений должны автоматически определяться установками по результатам, получаемым от испытуемых средств измерений по цифровому интерфейсу.

П.	Наименование величины	Примечание
1	Среднеквадратические значения фазных и междуфазных напряжений, фазных токов	
2	Активная и реактивная мощности в однофазной сети	
3	Активная, реактивная и полная мощности в каждой из фаз трехфазной четырехпроводной сети, в однофазной сети и трехфазной мощности в трехфазной четырехпроводной сети ^{2), 3)}	
4	Активная, реактивная и полная мощности в каждой из фаз трехфазной четырехпроводной сети, в однофазных сетях и трехфазной мощности в трехфазной четырехпроводной сети ^{2), 3)}	
5	Активная, реактивная и полная трехфазные мощности в трехфазной трехпроводной сети ^{2), 3)}	
6	Активная и реактивная мощности первой гармоники в каждой из фаз трехфазной четырехпроводной сети и в однофазных сетях ^{2), 3)}	

Продолжение таблицы 5

П.	Наименование величины	Примечание	
7	Углы сдвига фазы первой гармоники сигнала напряжения относительно первой гармоники сигнала тока ¹⁾		
8	Углы сдвига фазы первых гармоник сигналов фазных и междуфазных напряжений относительно первых гармоник сигналов фазных токов ^{2), 3)}		
9	Углы сдвига фазы первых гармоник сигналов фазных напряжений относительно первых гармоник сигналов фазных напряжений других фаз, а также углов сдвига фазы первых гармоник сигналов междуфазных напряжений друг относительно друга ^{2), 3)}		
10	Углы сдвига фазы первых гармоник сигналов фазных токов относительно первых гармоник сигналов фазных токов других фаз ^{2), 3)}		
11	Коэффициенты активной и реактивной мощностей однофазной сети ¹⁾		
12	Коэффициенты активной и реактивной мощностей трехфазной сети ^{2), 3)}		
13	Частота тока первой гармоники		
14	Коэффициент искажения синусоидальности сигналов напряжения		Для установок исполнений СУ201-Х-Х-К-Х-Х-Х-Х-1
15	Коэффициент искажения синусоидальности сигналов тока		
16	Коэффициенты гармонических составляющих сигналов напряжения ^{2), 3)}		Для установок исполнений СУ201-3-Х-К-Х-Х-Х-Х-1
17	Коэффициенты гармонических составляющих сигналов тока ^{2), 3)}		
18	Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности ^{2), 3)}		
19	Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности ^{2), 3)}		
20	Отклонение частоты ^{2), 3)}		
21	Установившееся отклонение напряжения ^{2), 3)}		

Примечания. ¹⁾ Характеристики установок СУ201-1-0,20-Х-Х-Х-Х-Х-1.

²⁾ Характеристики установок СУ201-3-0,10-Х-Х-Х-Х-Х-1.

³⁾ Характеристики установок СУ201-3-0,05-Х-Х-Х-Х-Х-1.

Средняя наработка на отказ установок не менее 8000 ч.

Средний срока службы установок не менее 10 лет.

Рабочие условия применения установок:

- температура окружающего воздуха от 10 до 35 °С;

- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;

- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.).

- допусаемое отклонение напряжения сети питания переменного тока $\pm \frac{30}{22}$ В;

- коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения сети питания не должен превышать значений, соответствующих предельно допустимым значениям по ГОСТ 13109-97;

- частота тока сети питания (50 ± 2,5) Гц или (60 ± 3,0) Гц.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Изображение знака утверждения типа наносится на лицевую панель стойки источника испытательных сигналов методом офсетной печати или другим, не ухудшающим качества способом, и в эксплуатационной документации на титульных листах типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

Комплект поставки трехфазных установок (исполнений СУ201-3-Х-Х-Х-Х-Х-Х-1) должен соответствовать указанному в таблице 6. Комплект поставки однофазных установок (исполнений СУ201-1-Х-Х-Х-Х-Х-Х-1) должен соответствовать указанному в таблице 7.

Таблица 6

Обозначение	Количество
Установка для поверки и калибровки счетчиков электрической энергии СУ201 (одно из исполнений)	1 шт.
Руководство по эксплуатации ИНЕС.411722.003 РЭ	1 экз.
Формуляр ИНЕС.411722.003 ФО	1 экз.
Методика поверки ИНЕС.411722.003 Д1	1 экз.
Комплект запасных частей и принадлежностей (одно из исполнений) согласно формуляра ИНЕС.411722.003 ФО	1 комплект

Таблица 7

Обозначение	Количество
Установка для поверки и калибровки счетчиков электрической энергии СУ201 (одно из исполнений)	1 шт.
Руководство по эксплуатации ИНЕС.411722.004 РЭ	1 экз.
Формуляр ИНЕС.411722.004 ФО	1 экз.
Методика поверки ИНЕС.411722.003 Д1	1 экз.
Комплект запасных частей и принадлежностей (одно из исполнений) согласно формуляра ИНЕС.411722.004 ФО	1 комплект

ПОВЕРКА

Поверка установок производится в соответствии с документом "Установка для поверки счетчиков электрической энергии СУ201. Методика поверки ИНЕС.411722.003 Д1", согласованной ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" в апреле 2008 г.

Основные средства поверки трехфазных установок всех исполнений:

1. Прибор электроизмерительный многофункциональный эталонный "Энергомонитор 3.1" или аналогичный с характеристиками :

- диапазон напряжения 30 –242 В;
- диапазон тока 0.01–50 А;
- диапазон частот 45 – 66 Гц;
- погрешность измерений тока: $\pm [0,01+0,005 |(I_n/I) -1|]$ для I_n от 0,1 А до 50 А,

$$\pm [0,01+0,01|(I_n/I) - 1|] \text{ для } I_n 0,05 \text{ А;}$$

- погрешность измерений напряжения $\pm [0,01+0,005 |(U_n/U) - 1|]$;
- погрешность измерений активной мощности $\pm [0,015+0,005 |(P_n/P) - 1|]$.

2. Ваттметр-счетчик эталонный многофункциональный СЕ603КН-0,05-120 или аналогичный с характеристиками:

- диапазон напряжения 30 – 300 В;
- диапазон тока 0.01–120 А;
- диапазон частот 45 – 66 Гц;
- погрешность измерений тока: $\pm 0,05 \%$;
- погрешность измерений напряжения $\pm 0,05 \%$;
- погрешность измерений активной (реактивной) мощности:
 - $\pm 0,050 \%$ ($\pm 0,050 \%$) при $\cos \varphi = \pm 1,0$ ($\sin \varphi = \pm 1,0$),
 - $\pm 0,065 \%$ ($\pm 0,075 \%$) при $\cos \varphi = \pm 0,5$ ($\sin \varphi = \pm 0,5$),
 - $\pm 0,14 \%$ ($\pm 0,20 \%$) при $\cos \varphi = \pm 0,25$ ($\sin \varphi = \pm 0,25$);

- погрешность измерений углов сдвига фазы первых гармоник сигналов напряжения и тока $\pm 0,05^\circ$;

- погрешность измерений коэффициентов высших гармонических составляющих сигналов напряжения и тока, коэффициентов искажения синусоидальности сигналов напряжения и тока $\pm 1,0 \%$.

3. Частотомер электронно-счетный ЧЗ-88 или аналогичный, со следующими основными техническими характеристиками:

- погрешность не более $\pm 10^{-7}$ за 12 месяцев.

Межповерочный интервал установок трехфазных исполнений – 3 года.

Межповерочный интервал эталонного многофункционального ваттметра-счетчика СЕ603, входящего в состав установок трехфазных исполнений, и трансформаторов тока гальванической развязки ТТГР 100/100 (в случае, если трансформаторы тока гальванической развязки входят в состав установок) – в соответствии с нормативно-технической документацией, распространяющейся на них.

Межповерочный интервал установок однофазных исполнений – 2 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ТУ 4381-042-22136119-2007 – Установки для поверки счетчиков электрической энергии СУ201. Технические условия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип установки для поверки счетчиков электрической энергии СУ201 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: ОАО "Концерн Энергомера"

355029, г. Ставрополь, ул. Ленина, 415,

тел. (8652) 35-67-45.

факс (8652) 35-67-41

Генеральный директор
ОАО "Концерн Энергомера"



В.И.Поляков