

,
.: +7 (495) 799-76-70
E-mail: elektropribor-msk@ya.ru



**Установка поверочная универсальная
«УППУ-МЭ»**

ПАСПОРТ

Редакция 2

МС2.702.500 ПС

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	7
2 ОПИСАНИЕ УСТАНОВКИ	7
2.1 НАЗНАЧЕНИЕ	7
2.2 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	8
2.3 КОМПЛЕКТНОСТЬ	8
2.4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	10
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	46
4 ХРАНЕНИЕ	46
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	46
6 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	47
7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	47
8 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ	49
9 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	49
10 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ	50
11 СВЕДЕНИЯ О ПОВЕРКЕ	51

Введение

Настоящий паспорт распространяется на Установку поверочную универсальную «УППУ-МЭ» (далее Установка) и содержит сведения, необходимые для эксплуатации, технического обслуживания, транспортирования и хранения установки, а также сведения, удостоверяющие гарантии изготовителя, свидетельства о приемке и упаковке. Выпускаются по ТУ 4381-053-49976497-2013.

Установки выпускаются в модификациях, отличающихся: конструктивным исполнением, метрологическими характеристиками, диапазоном выходных сигналов силы тока и напряжения переменного тока (постоянного тока), диапазоном выходной мощности каналов тока и напряжения.

В состав установки входит:

- эталонное СИ - Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный «Энергомонитор-3.1КМ» (зарегистрированный в Государственном реестре средств измерений под № 52854-13), либо Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный «Энергомонитор-3.3Т1» (зарегистрированный в Государственном реестре средств измерений под № 39952-08)
- источник испытательных сигналов (ИИС).

В состав стационарного источника испытательных сигналов ИИС входят:

- блок генератора-синтезатора «Энергоформа-3.3» (1 шт.),
- блок коммутации «БК-3.1» (1 шт.),
- блоки усилителей тока «УТ-3.1» (3 шт.) и усилитель напряжения «УН-3.1» (1 шт.),
- блок делитель напряжения индуктивный «ДНИ-3.1» трехфазный (дополнительно),
- блок усилителя напряжения и тока постоянного «УНТП» (дополнительно).

Стационарный ИИС и эталонное средство измерения монтируются в приборной стойке.

Переносной ИИС выполнен в виде одного блока, приспособленного для переноски.

Условное обозначение Установок при их заказе и в документации другой продукции, в которой они могут быть применены, должно состоять из наименования Установки (УППУ-МЭ), условного обозначения модификации и обозначения технических условий:

УППУ-МЭ XX- X-XX-XXX-XX/XXX -X/XXX ТУ 4381-053-49976497-2013
 1 2 3 4 5 6

1 - обозначение модификации по используемому эталонному средству измерения:

- 3.1КМ – Энергомонитор- 3.1КМ;
- 3.3Т1 – Энергомонитор- 3.3Т1;

2 – обозначение модификации Установки по конструктивному исполнению:

- С – стационарная;
- П – переносная;

3 – обозначение модификации по метрологическим характеристикам:

- 02 - с прибором "Энергомонитор-3.1КМ С-02";
- 05 - с прибором "Энергомонитор-3.1КМ С-05";
- 10 - с прибором "Энергомонитор-3.1КМ С-10" или с прибором "Энергомонитор-3.3Т1";
- ХХД - с прибором "Энергомонитор-3.1КМ С-02-1ХХ" и дополнительным блоком «УНТП»;

4 – обозначение модификации по наибольшей силе выходного тока I_{\max} , А:

- 7,7 (номинальные значения токов, $I_{\text{ном}}$, А: 0,5; 5,0);
- 110 (номинальные значения токов, $I_{\text{ном}}$, А: 0,5; 2,0; 10,0; 100);
- 120 (номинальные значения токов, $I_{\text{ном}}$, А: 0,5; 2,0; 10,0; 100)

5 – обозначение модификации по выходной мощности канала напряжения/тока, ВА:

- 25/50,
- 45/200,

- 10/5,
 - 45/100
- 6 – по диапазону выходного напряжения $U_{\min}/U_{\max}, В$:
- 6/264 (6...264Вольт) (номинальные значения фазных /межфазного напряжения, В: $60/60*\sqrt{3}$ и $220/220*\sqrt{3}$),
 - 6/576 (6...576Вольт)(номинальные значения фазных/межфазного напряжения, В: $60/60*\sqrt{3}$, $220/220*\sqrt{3}$ и $480/480*\sqrt{3}$),
 - 0,1/576 (0,1...576Вольт) (номинальные значения фазных /межфазного напряжения, В: $60/60*\sqrt{3}$, $220/220*\sqrt{3}$ и $480/480*\sqrt{3}$) - в комплект модификации должен входить делитель «ДНИ-3.1» с коэффициентами деления 1/10, 1/100.

Примеры обозначения при заказе:

"УППУ-МЭ 3.1КМ-С-02-110-25/50-0,1/576" - Установка, предназначенная для калибровки и поверки приборов для измерения напряжения, силы тока и мощности переменного тока с прибором "Энергомонитор-3.1КМ С-02" и ИИС с диапазонами задания напряжения 0,1/576 В;

"УППУ-МЭ 3.3Т1-П-10-7,7-10/5-6/264" - Установка, предназначенная для калибровки и поверки приборов для измерения напряжения, силы тока и мощности переменного тока с прибором "Энергомонитор-3.3Т1" и ИИС "Энергоформа-3.3".

Общий вид модификаций Установки представлен на рисунках 1-3.

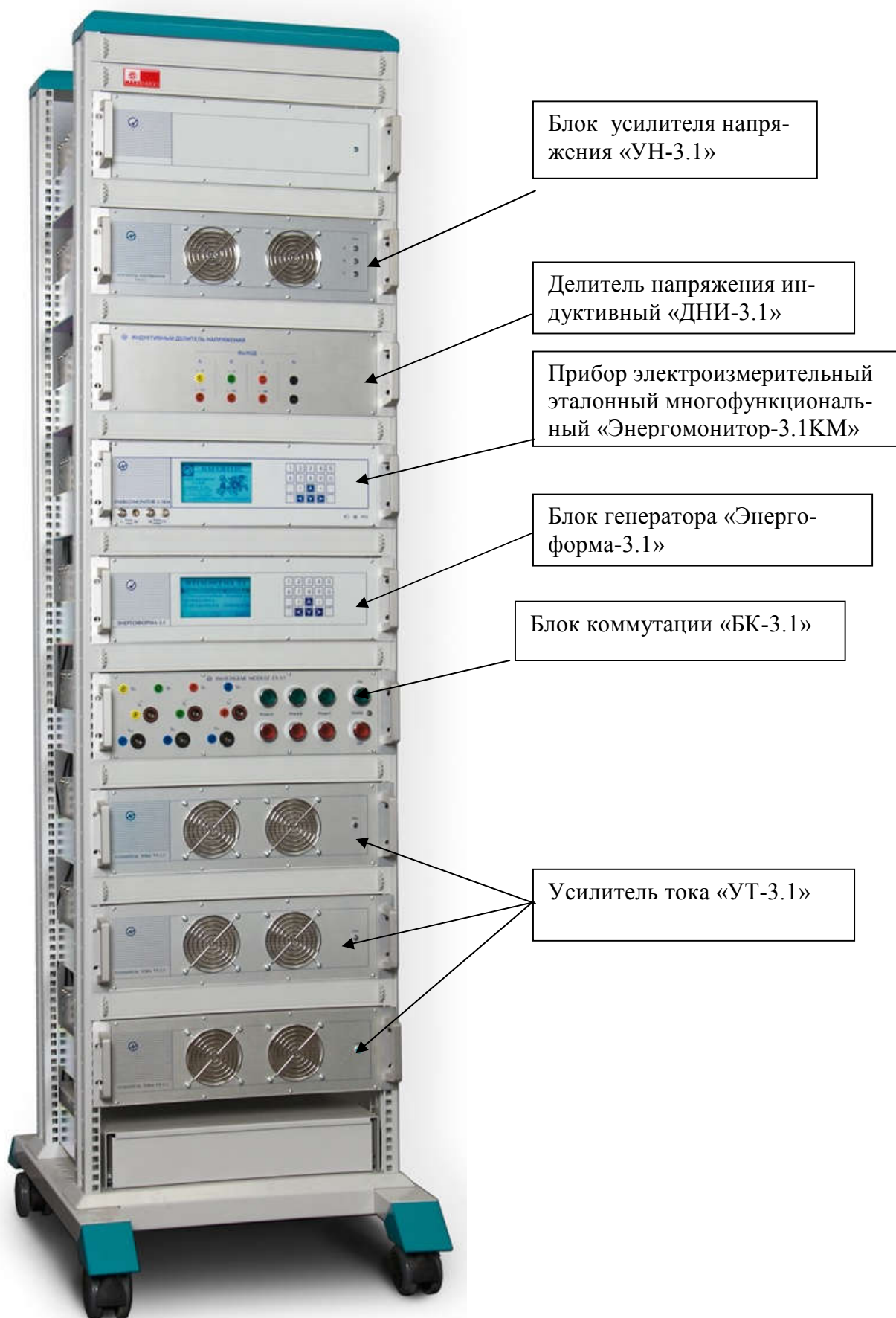


Рисунок 1. Установка "УППУ-МЭ 3.1КМ-С". Общий вид
 (Клеймо поверителя после поверки наносится на стационарную установку в виде наклейки на боковую стенку установки)



Рисунок 2. Установка "УППУ-МЭ 3.1КМ-П". Общий вид.



Рисунок 3. Установка "УППУ-МЭ 3.3Т1-П". Общий вид.

(Клеймение переносных установок после поверки производится в виде отиска клейма поверителя на крепежных винтах в местах, указанных стрелками).

1 Требования безопасности

1.1 При работе с Установкой необходимо соблюдать требования безопасности, установленные «Межведомственными Правилами охраны труда (ТБ) при эксплуатации электроустановок», М, "Энергоатомиздат", 2001 г.

Пояснения символа на панелях Установки



приведено в Инструкции по эксплуатации средств измерения и модулей, входящих в состав установки.

1.2 Категория измерений II, степень загрязнения 1 по ГОСТ Р 52319-2005.

1.3 Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254 IP20.

1.4 Блоки, входящие в состав Установки, должны быть подключены к шине защитного заземления до подключения установки к сети питания.

2 Описание Установки

2.1 Назначение

Установки поверочные универсальные «УППУ-МЭ» (далее – Установки) предназначены для измерения активной, реактивной, полной электрической мощности и энергии, частоты переменного тока, действующих значений напряжения и силы тока, фазовых углов и коэффициента мощности, основных и дополнительных показателей качества электрической энергии по ГОСТ Р 51317.4.30-2008 (ГОСТ 30804.4.30-2013), ГОСТ Р 51317.4.7-2008 (ГОСТ 30804.4.7-2013):

- среднеквадратического значение основной гармонической составляющей напряжения (U_{C1});
- среднеквадратического значение гармонической составляющей напряжения с частотой $h \cdot f_1$ (порядка h) для значений h от 2 до 50 (U_{Ch});
- среднеквадратического значение интергармонической составляющей напряжения с частотой $m \cdot f_1$ для значений m от 0,5 до 50,5 с дискретностью 1,0 (U_{Cm});
- среднеквадратического значение основной гармонической составляющей тока (I_{C1});
- среднеквадратического значение гармонической составляющей тока порядка h для значений h от 2 до 50 (I_{Ch});
- среднеквадратического значение интергармонической составляющей тока с частотой $m \cdot f_1$ для значений m от 0,5 до 50,5 с дискретностью 1,0 (I_{Cm});
- угла фазового сдвига между гармониками порядка h напряжения и тока одной фазы;
- коэффициента гармонической составляющей напряжения порядка h для h от 2 до 50 [$K_U(h)$];
- коэффициента гармонической составляющей тока порядка h для h от 2 до 50 [$K_I(h)$];
- активной электрической мощности основной гармонической составляющей (P_1);
- реактивной электрической мощности основной гармонической составляющей (Q_1);
- активной электрической мощности гармонической составляющей порядка h для h от 2 до 50 ($P_{(h)}$);
- суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения (THD_U);
- суммарного коэффициента гармонических составляющих тока (THD_I);
- напряжения прямой последовательности основной частоты (U_1);
- напряжения нулевой последовательности основной частоты (U_0);

- напряжения обратной последовательности основной частоты (U_2);
- коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности (K_{2U}) и по нулевой последовательности (K_{0U});
- тока прямой последовательности основной частоты (I_1);
- тока нулевой последовательности основной частоты (I_0);
- тока обратной последовательности основной частоты (I_2);
- угол фазового сдвига между напряжением и током прямой, обратной и нулевой последовательности;
- кратковременной дозы фликера;
- длительности провала напряжения ($\Delta t_{п}$);
- глубины провала напряжения ($\delta U_{п}$);
- коэффициента временного перенапряжения ($K_{пер U}$);
- длительности временного перенапряжения ($\Delta t_{пер}$), а также для выполнения калибровки и проверки СИ указанных выше величин и формирования указанных величин.

2.2 Условия эксплуатации

Условия применения стационарной установки:

температура окружающего воздуха, °С	23 ± 2
относительная влажность воздуха, не более, %	80 при 25 °С
атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	84 – 106,7 (630 – 800)

Условия применения переносной установки соответствуют установленным в методике поверки конкретного типа поверяемого СИ при проведении его поверки, но не должны выходить за пределы рабочих условий применения эталонных СИ, входящих в комплектность установок.

Дополнительные погрешности Установки соответствует дополнительным погрешностям эталонных СИ, входящих в комплект установки.

Электропитание Установки «УППУ-МЭ» осуществляется от сети переменного тока (220±10%)В, (50 ± 5%) Гц, при коэффициенте несинусоидальности не более 5%.

Рабочее помещение для стационарной установки должно быть оборудовано системой кондиционирования и очистки воздуха. Не допускается вход в помещение в верхней одежде и без сменной обуви.

2.3 Комплектность

В комплект поставки Установки "УППУ-МЭ 3.1КМ-С" входят:

Наименование	Обозначение	Кол-во
Блок генератора-синтезатора "Энергоформа-3.1"	МС2.211.002	1 шт.
Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный "Энергомонитор-3.1КМ С" ¹⁾	МС3.055.026	1 шт.
Усилитель переменного тока "УТ-3.1" ¹⁾	МС2.032.101	3 шт.
Усилитель напряжения переменного тока "УН-3.1" ¹⁾	МС2.032.102	1 шт.
Усилитель напряжения и силы постоянного тока "УТНП" ²⁾	МС2.032.003	1 шт.
Блок коммутации "БК-3.1"	МС3.609.003	1 шт.
Стойка приборная	МС4.106.003	1 шт.
Кабель для связи по интерфейсу USB		
Программное обеспечение ("Энергоформа УППУ", "Энергоформа", "Энергомониторинг СИ", "Калибровка генератора") на CD	МС2.702.001 Д1	1 шт.
Кабель для связи по интерфейсу RS-232	МС6.705.004	2 шт.
Кабель питания	АС-102 "Евро"	1 комплект
Кабели измерительные	МС6.705.005	1 комплект

Наименование	Обозначение	Кол-во
Руководство по эксплуатации	МС2.702.500 РЭ	1 экз.
Паспорт	МС2.702.500 ПС	1 экз.
Методика поверки	МС2.702.500 МП	1 экз.
Удлинитель сетевой компьютерный		1 комплект
Упаковка		1 комплект
Дополнительные принадлежности *:		
Преобразователи постоянного тока и напряжения в частоту «ПТНЧ»	МС2.725.001	1 шт.
Ethernet коммутатор		1 шт.
Преобразователь интерфейса "USB- 4 RS232"	МС2.008.002ПС	1 шт.
Калиброванные катушки (10 витков) для поверки приборов с токоизмерительными клещами	МС4.761.008	3 шт.
Калиброванные катушки (20 витков) для поверки приборов с токоизмерительными клещами	МС4.761.008-1	3 шт.
Комплект калиброванных катушек (100 витков) для поверки приборов с токоизмерительными клещами	МС4.769.500	1 комплект
Универсальное устройство для навески счетчиков	МС3.621.010	1 шт.
Стол рабочий		1 шт.
Стол оператора		1 шт.
Кресло оператора		1 шт.
Компьютер типа IBM PC		1 шт.
Трехфазный индуктивный делитель 1:10, 1:100 "ДНИ-3.1"	МС2.727.501	1 шт.
Паспорт на катушки калиброванные (10, 20, 100 витков)	МС4.761.008 ПС	1 шт.
Принтер лазерный		1 шт.
Примечания ¹⁾ Модификация устройств определяется модификацией Установки. ²⁾ Устройство поставляется только для модификации " УППУ-МЭ 3.1КМ-С-ХХД ". * Дополнительные принадлежности поставляются в соответствии с договором поставки.		

Комплект поставки "УППУ-МЭ ХХ-П"

Наименование	Обозначение	Кол-во
Источник переменного тока и напряжения трехфазный программируемый "Энергоформа 3.3" или "Энергоформа 3.3-100"	МС2.211.001	1 шт.
Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный "Энергомонитор-3.1КМ П", либо "Энергомонитор-3.3Т1" ¹⁾	МС3.055.026 (МС3.055.028)	1 шт.
Программное обеспечение ("Энергоформа УППУ", "Энергоформа", "Энергомониторинг СИ", "Калибровка генератора") на CD	МС2.702.001 Д1	1 шт.
Кабель для связи по интерфейсу RS-232	МС6.705.004	2 шт.
Кабель питания	АС-102 "Евро"	1 комплект
Кабели измерительные	МС6.705.005	1 комплект
Руководство по эксплуатации	МС2.702.500 РЭ	1 экз.
Паспорт	МС2.702.500 ПС	1 экз.
Методика поверки	МС2.702.500 МП	1 экз.
Упаковка		1 комплект
Дополнительные принадлежности *:		
Преобразователи постоянного тока и напряжения в частоту «ПТНЧ»	МС2.725.001	1 шт.
Преобразователь интерфейса "USB- 4 RS232"	МС2.008.002ПС	1 шт.
Калиброванные катушки (10 витков) для поверки приборов с токоизмерительными клещами	МС4.761.008	3 шт.
Калиброванные катушки (20 витков) для поверки приборов с токоизмерительными клещами	МС4.761.008-1	3 шт.

Наименование	Обозначение	Кол-во
Комплект калиброванных катушек (100 витков) для поверки приборов с токоизмерительными клещами	МС4.769.500	1 комплект
Универсальное устройство для навески счетчиков	МС3.621.010	1 шт.
Стол рабочий складной		1 шт.
Стол оператора складной		1 шт.
Кресло оператора складное		1 шт.
Ноутбук		1 шт.
Паспорт на катушки калиброванные (10, 20, 100 витков)	МС4.761.008 ПС	1 шт
Принтер лазерный		1 шт.
Трехфазный индуктивный делитель 1:10, 1:100 "ДНИ-3.1"	МС2.727.501	1 шт.
Примечания		
1) Модификация устройств определяется модификацией Установки.		
* Дополнительные принадлежности поставляются в соответствии с договором поставки		

По требованию организаций, производящих ремонт и поверку установки, поставляется ремонтная документация.

Все СИ, входящие в комплект установки, должны иметь действующее свидетельство о поверке.

2.4 Технические характеристики

2.4.1 Установка «УППУ-МЭ» выполнена в виде функционально законченного рабочего места поверителя. Установка может быть использована автономно или в сочетании с персональным компьютером (ПК), расширяющим ее функциональные возможности.

Установка может работать в двух режимах:

- при управлении от ПК по стандартным интерфейсам с помощью программного обеспечения (ПО);
- в автономном режиме при управлении от встроенных клавиатур и графических жидкокристаллических индикаторов (ЖКИ), расположенных на лицевых панелях приборов «Энергомонитор» и «Энергоформа».

Отображение параметров и формы сигналов осуществляется на ЖКИ блока «Энергоформа» и на ЖКИ прибора «Энергомонитор», либо на ПК с помощью ПО.

2.4.2 Установка «УППУ-МЭ» имеет три канала для формирования и измерения напряжений (фазные напряжения) и три независимых канала для формирования и измерения токов. Задание цифровой модели сигнала осуществляется следующими способами:

- заданием со встроенной клавиатуры;
- записью данных о сигнале в Установку «УППУ-МЭ» из библиотеки ПЭВМ по интерфейсу RS-232 с помощью программного обеспечения «Энергоформа».

2.4.3 Отображение параметров и формы сигналов осуществляется на ЖКИ блока «Энергоформа» и на ЖКИ прибора «Энергомонитор», либо на ПК с помощью ПО.

2.4.4 Установки "УППУ-МЭ" обеспечивают формирование одно- и трехфазной системы токов и напряжений с параметрами и в диапазонах, указанных в таблицах 2 и 3.

Погрешности измерения перечисленных величин определяются погрешностями, установленными для применяемых эталонных СИ, и указаны в таблицах 4 - 12.

Таблица 2.

Наименование параметра выходных сигналов	Диапазон установки	Дискретность установки	Примечание
1 Среднеквадратическое значение гармонической составляющей напряжения порядка n 1), % от U_1	от 0 до 100	0,01	Для n от 2 до 19
	от 0 до 50		Для n от 20 до 50

Наименование параметра выходных сигналов	Диапазон установки	Дискретность установки	Примечание
2 Среднеквадратическое значение гармонической составляющей тока порядка n , % от I_1	от 0 до 100	0,01	Для n от 2 до 19
	от 0 до 50		Для n от 20 до 50
3 Среднеквадратическое значение интергармонической составляющей напряжения с частотой $m \cdot f_1$, % U_1	от 0 до 15	0,01	Для m от 0,5 до 50,5 с дискретностью 1,0
4 Среднеквадратическое значение интергармонической составляющей тока с частотой $m \cdot f_1$, % I_1	от 0 до 15	0,01	
5 Угол фазового сдвига между основными гармоническими составляющими: выходных напряжений, градус	от -180 до 180	0,01	U от 0,2 $U_{ном}$ до U_{MAX} В
напряжения и тока одной фазы, градус		0,01	I от 0,1 $I_{ном}$ до I_{MAX} , А
6 Угол фазового сдвига между гармонической составляющей порядка n и основной гармонической составляющей напряжения, градус	от -180 до 180	0,01	Для n от 2 до 50; U от 0,2 $U_{ном}$ до U_{MAX} В
7 Угол фазового сдвига между интергармонической составляющей с частотой $m \cdot f_1$ и основной составляющей напряжения, градус	от -180 до 180	0,01	Для m от 0,5 до 50,5 с дискретностью 1,0; U от 0,2 $U_{ном}$ до U_{MAX} , В
8 Угол фазового сдвига между гармонической составляющей порядка n и основной составляющей тока, градус	от -180 до 180	0,01	Для n от 20 до 50; I от 0,1 $I_{ном}$ до I_{MAX} , А
9 Угол фазового сдвига между интергармонической составляющей с частотой $m \cdot f_1$ и основной составляющей тока, градус	от -180 до 180	0,01	Для m от 0,5 до 50,5 с дискретностью 1,0; I от 0,1 до I_{MAX} , А
10 Количество провалов или перенапряжений	от 0 до 100 000	1	
11 Остаточное напряжение при провале, % от опорного напряжения	От 10 до 100	0,01	49 Гц < f < 51 Гц
12 Максимальное напряжение при перенапряжении, % от опорного напряжения	от 100 до 200	0,5	49 Гц < f < 51 Гц
13 Сила постоянного тока, А	от 0 до 100	0,012	
14 Значение напряжения постоянного тока, В	от 0 до 300	0,036	

Таблица 3.

Наименование параметра выходных сигналов	Диапазон установки	Дискретность установки	Пределы допускаемых погрешностей установленных значений	Примечание
1 Частота основной (первой) гармонической составляющей выходных сигналов (f_1), Гц	от 42,5 до 70*	0,01	абсолютная 0,01	

Наименование параметра выходных сигналов	Диапазон установки	Дискретность установки	Пределы допускаемых погрешностей установленных значений	Примечание
2 Среднеквадратическое значение основной гармонической составляющей напряжения, U_1 , В	$(0,25 \dots 1,2)U_{НОМ}$ $(0,05 \dots 0,25)U_M$	0,01	относительная $\pm 1\%$ $\pm [1,0 + 0,5 * ((U_H/U) - 1)]\%$	
3 Среднеквадратическое значение основной гармонической составляющей тока, I_1 , А	$(0,2 \dots 1,2)I_{НОМ}$ $(0,05 \dots 0,2)I_{НОМ}$	0,0001	относительная $\pm 1\%$ $\pm [1,0 + 0,5 * ((I_H/I) - 1)]\%$	
4 Коэффициент нелинейных искажений при генерации синусоидального сигнала напряжения не более, %	-	-	относительная 1% 2.0%	$(0,25 \dots 1,2) U_{НОМ}$ При нагрузке 10% от номинала. При номинальной нагрузке
5 Коэффициент нелинейных искажений при генерации синусоидального сигнала тока не более, %	-	-	относительная 1% 2.0%	$(0,2 \dots 1,2) I_{НОМ}$ При нагрузке 10% от номинала При номинальной нагрузке
6 Установка угла сдвига фазы между первыми гармониками напряжений и токов, градус	от -180 до 180	0,01	Абсолютная ± 1	$(0,25 \dots 1,2) U_{НОМ}$
7 Длительность провала или перенапряжения (t), с	от 0 до 600	0,001	абсолютная, с $\pm 0,002$	
8 Период следования провалов или перенапряжений (T), с	от 0 до 600	0,001	абсолютная, с $\pm 0,002$	
9 Кратковременная доза фликера	от 0,25 до 10		относительная, % $\pm 1,5$	49 Гц < f < 51 Гц; U от 180 до 235 В; при колебаниях напряжения, имеющих форму меандра, $\Delta U/U$ от 0,4 до 10 %

* В диапазоне частот 42,5 – 45 Гц максимальное напряжение и ток не должны превышать номинальных значений, выходная мощность источников напряжения и тока не более $0,5 \cdot P_{НОМ}$.

Установки обеспечивают измерение электроэнергетических величин в диапазонах и с пределами допускаемых основных погрешностей измерения, соответствующими характеристикам эталонного СИ, входящего в комплект поставки.

Основные метрологические и технические характеристики Приборов электроизмерительных эталонных многофункциональных "Энергомонитор-3.1КМ" представлены в таблицах 4- 11.

Таблица 4 - Диапазоны измерений и пределы допускаемых основных погрешностей измерений приборов "Энергомонитор-3.1КМ-х-02" без использования токоизмерительных клещей

Измеряемые параметры электрической энергии	Диапазон измерений	Вид и единица измерения погрешности, пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
1 Среднеквадратическое значение напряжения силы переменного тока (U)	От $0,1U_H$ до $1,2U_H$	Относительная, %, $\pm[0,01+0,002(1,2U_H/U-1)]$	$U_H > 2 В$
		$\pm[0,015+0,003(1,2U_H/U-1)]$	$U_H \leq 2 В$
2 Напряжение силы постоянного тока (U)	От $0,1U_H$ до $1,7U_H$	Относительная, %, $\pm[0,015+0,005(1,7U_H/U-1)]$	U_H от 5 до 480 В
		$\pm[0,015+0,005(1,7U_H/U-1)]$	$U_H \leq 2 В$
	От $0,1U_H$ до $1,25U_H$	$\pm[0,015+0,005(1,25U_H/U-1)]$	$U_H = 800 В$
3 Среднеквадратическое значение силы переменного тока (I)	От $0,1I_H$ до $1,2I_H$	Относительная, %, $\pm[0,01+0,002(1,2I_H/I-1)]$	
4 Сила постоянного тока ¹⁾ (I)	От $0,1I_H$ до $1,2I_H$	Относительная, %, $\pm[0,015+0,005(1,2I_H/I-1)]$	$I_H = 100 А$
	От $0,1I_H$ до $1,5I_H$	Относительная, %, $\pm[0,015+0,005(1,5I_H/I-1)]$	$I_H < 100 А$
5 Активная электрическая мощность (P)	От $0,01P_H$ до $1,44P_H$	Относительная, %, $\pm[0,01+0,004(1,44P_H/P-1)]$	$P_H = U_H \cdot I_H$; U от $0,1U_H$ до $1,2U_H$; I от $0,1I_H$ до $1,2I_H$; $0,9 \leq \cos \varphi \leq 1,0$
		$\pm[0,02+0,004(1,44P_H/P-1)]$	$U_H > 2 В$
			$U_H \leq 2 В$
			$0,2 \leq \cos \varphi < 0,9$
		$\pm[0,015+0,004(1,44P_H/P-1)]$	$U_H > 2 В$
6 Реактивная электрическая мощность, (Q), рассчитываемая методом: - перекрестного включения, - геометрическим методом, - методом сдвига сигнала напряжения на 1/4 периода основной гармонической составляющей	От $0,01Q_H$ до $1,44Q_H$	Относительная, %, $\pm[0,03+0,01(1,44Q_H/Q-1)]$	$Q_H = U_H \cdot I_H$; U от $0,1U_H$ до $1,2U_H$; I от $0,1I_H$ до $1,2I_H$; $0,9 \leq \sin \varphi \leq 1,0$
		$\pm[0,05+0,01(1,44Q_H/Q-1)]$	$0,2 \leq \sin \varphi < 0,9$
7 Полная электрическая мощность (S)	От $0,01S_H$ до $1,44S_H$	Относительная, %, $\pm[0,02+0,005(1,2U_H/U+1,2I_H/I-2)]$	$S_H = U_H \cdot I_H$; U от $0,1U_H$ до $1,2U_H$; I от $0,1I_H$ до $1,2I_H$;
		$\pm[0,025+0,01(1,2U_H/U+1,2I_H/I-2)]$	$U_H > 2 В$
			$U_H \leq 2 В$
8 Коэффициент мощности ($K_P=P/S$)	От 0,1 до 1,0	Абсолютная; $\pm 0,001$	I от $0,2I_H$ до $1,2I_H$; U от $0,2U_H$ до $1,2U_H$
9 Частота силы переменного тока (f_1)	От 40 до 70	Абсолютная, Гц $\pm 0,001$	U от $0,2U_H$ до $1,2U_H$; I от $0,2I_H$ до $1,2I_H$

Измеряемые параметры электрической энергии	Диапазон измерений	Вид и единица измерения погрешности, пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
10 Электрическая мощность силы постоянного тока ¹⁾ (P)		Относительная, %	
	От 0,01P _H до 2,04P _H	$\pm[0,03+0,005(2,04P_H/P-1)]$	U _H до 480 В; I _H =100 А; U от 0,1U _H до 1,7U _H ; I от 0,1I _H до 1,2I _H ;
	От 0,01P _H до 2,55P _H	$\pm[0,03+0,005(2,55P_H/P-1)]$	U _H до 480 В; I _H < 100 А; U от 0,1U _H до 1,7U _H ; I от 0,1I _H до 1,5I _H ;
	От 0,01P _H до 1,5P _H	$\pm[0,03+0,005(1,5P_H/P-1)]$	U _H = 800 В; I _H = 100 А; U от 0,1U _H до 1,25U _H ; I от 0,1I _H до 1,2I _H ;
	От 0,01P _H до 1,875P _H	$\pm[0,03+0,005(1,875P_H/P-1)]$	U _H = 800 В; I _H < 100 А; U от 0,1U _H до 1,25U _H ; I от 0,1I _H до 1,5I _H ;
11 Угол фазового сдвига между основными гармоническими составляющими: входных напряжений напряжения и силы тока одной фазы (φ ₁), градус	От 0 до 360	Абсолютная, градус	U от 0,2U _H до 1.2U _H
		$\pm 0,01$	
		$\pm 0,01$	I от 0,2I _H до 1.2I _H ;
12 Среднеквадратическое значение основной гармонической составляющей напряжения (U _{C1})	От 0,1U _H до 1,2U _H	Относительная, %, $\pm[0,01+0,005(1,2U_H/U_{C1}-1)]$	
13 Среднеквадратическое значение гармонической составляющей напряжения порядка h ²⁾ (U _{Ch})	От 0 до 0,6U _H		Для h от 2 до 50
		Абсолютная, В, $\pm 0,0005 U_H$	U _{Ch} ≤ 0.01U _H
		Относительная, %; ± 0.05	U _{Ch} > 0.01U _H
14 Среднеквадратическое значение интергармонической составляющей напряжения порядка m ³⁾ (U _{Cm})	От 0 до 0,15U _H		Для m от 0,5 до 50,5 с дискретностью 1,0
		Абсолютная, В $\pm 0.001 U_H$	U _{Cm} ≤ 0.01U _H
		Относительная, %, ± 0.1	U _{Cm} > 0.01U _H
15 Среднеквадратическое значение основной гармонической составляющей силы тока (I _{C1})	От 0,1I _H до 1,2I _H	Относительная, % $\pm[0,01+0,005(1,2I_H/I_{C1}-1)]$	
16 Среднеквадратическое значение гармонической составляющей силы тока порядка h (I _{Ch})	От 0 до 0,6I _H		Для h от 2 до 50
		Абсолютная, А, $\pm 0.0005 I_H$	I _{Ch} ≤ 0.01I _H
		Относительная, %, ± 0.05	I _{Ch} > 0.01I _H

Измеряемые параметры электрической энергии	Диапазон измерений	Вид и единица измерения погрешности, пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
17 Среднеквадратическое значение интергармонической составляющей силы тока порядка m (I_{Cm}),	От 0 до $0,15I_N$		Для m от 0,5 до 50,5 с дискретностью 1,0;
		Абсолютная, А, $\pm 0.0005 I_N$	$U_{Cm} \leq 0.01U_N$
		Относительная, %, ± 0.05	$U_{Cm} > 0.01U_N$
18 Угол фазового сдвига между гармониками порядка h напряжения и силы тока одной фазы	От 0 до 360	Абсолютная, градус,	U от $0,2U_N$ до $1,2U_N$; I от $0,2I_N$ до $1,2I_N$; $K_I(h)$ и $K_U(h)$ от 2 до 15 %
		$\pm 0,3$	для h от 2 до 10
		$\pm 1,0$	для h от 11 до 50
19 Коэффициент гармонической составляющей напряжения порядка h [$K_U(h)$]	От 0 до 49,9		Для h от 2 до 50; U от $0,2U$ до $1,2U_N$
		Абсолютная, %, $\pm 0,003$	$K_U(h) < 1.0$
		Относительная, %, $\pm 0,3$	$K_U(h) \geq 1.0$
20 Коэффициент гармонической составляющей силы тока порядка h [$K_I(h)$]	От 0 до 49,9		Для h от 2 до 50; I от $0,2I_N$ до $1,2I_N$
		Абсолютная, %, $\pm 0,003$	$K_I(h) < 1.0$
		Относительная, %, $\pm 0,3$	$K_I(h) \geq 1.0$
21 Активная электрическая мощность основной гармонической составляющей (P_1)	От $0,01P_N$ до $1,44P_N$	Относительная, %, $\pm [0,015+0,01(1,44P_N/P_1-1)]$	U от $0,1U_N$ до $1,2U_N$; I от $0,1I_N$ до $1,2I_N$; $ \cos \phi $ от 0,5 до 1,0
22 Реактивная электрическая мощность основной гармонической составляющей (Q_1)	От $0,01Q_N$ до $1,44Q_N$	Относительная, %, $\pm [0,03+0,01(1,44Q_N/Q_1-1)]$	U от $0,1U_N$ до $1,2U_N$; I от $0,1I_N$ до $1,2I_N$;
		$\pm [0,05+0,01(1,44Q_N/Q_1-1)]$	$ \sin \phi $ от 0,9 до 1
		$\pm [0,05+0,01(1,44Q_N/Q_1-1)]$	$ \sin \phi $ от 0,2 до 0,9
23 Активная электрическая мощность гармонической составляющей порядка h ($P_{(h)}$)	от 0 до $0,05P_N$	Абсолютная, Вт, $\pm (0,00003P_N + 0.005P_{(h)})$	Для h от 2 до 50; U от $0,2U_N$ до $1,2U_N$; I от $0,2I_N$ до $1,2I_N$; $ \cos \phi $ от 0,5 до 1,0; $K_I(h)$ и $K_U(h)$ от 1 до 40 %
24 Суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения (THD_U)	От 0 до 49,9		U от $0,2U_N$ до $1,2U_N$
		Абсолютная, %, $\pm 0,003$	$THD_U < 1.0$
		Относительная, %, $\pm 0,3$	$THD_U \geq 1.0$
25 Суммарный коэффициент гармонических составляющих силы тока (THD_I)	От 0 до 49,9		I от $0,2I_N$ до $1,2I_N$
		Абсолютная, %, $\pm 0,01$	$THD_I < 1.0$

Измеряемые параметры электрической энергии	Диапазон измерений	Вид и единица измерения погрешности, пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
		Относительная, %, $\pm 1,0$	$THD_1 \geq 1.0$
26 Напряжение прямой последовательности основной частоты (U_1)	от 0 до U_H	Абсолютная, В $\pm(0,0002 U_H \cdot \sqrt{3})$	
27 Напряжение нулевой последовательности основной частоты (U_0)	от 0 до U_H	Абсолютная, В $\pm 0,0005 U_H$	U от $0,5U_H$ до $1,2U_H$; $K_{2U} < 15 \%$; $K_{0U} < 15 \%$
28 Напряжение обратной последовательности основной частоты (U_2)	от 0 до U_H	Абсолютная, В, $\pm(0,0003 U_H \cdot \sqrt{3})$	
29 Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности (K_{2U}) и по нулевой последовательности (K_{0U})	От 0 до 15	Абсолютная, %, $\pm 0,05$	U от $0,5U_H$ до $1,2U_H$
30 Ток прямой последовательности основной частоты (I_1)	от 0 до I_H	Абсолютная, А, $\pm 0,0002 I_H$	
31 Ток нулевой последовательности основной частоты (I_0)	от 0 до I_H	Абсолютная, А, $\pm 0,0005 I_H$	
32 Ток обратной последовательности основной частоты (I_2)	от 0 до I_H	Абсолютная, А, $\pm 0,0003 I_H$	
33 Угол фазового сдвига между напряжением и током последовательности, градус: - прямой; - обратной; - нулевой	от 0 до 360	Абсолютная, градус, $\pm 0,3$	I от $0,2I_H$ до $1,2I_H$; U от $0,2U_H$ до $1,2U_H$; $I_1, I_2, I_0 \geq 0,02 I_H$; $U_1, U_2, U_0 \geq 0,02 U_H$
34 Кратковременная доза фликера	от 0,2 до 10	Относительная, %, $5,0$	$f = (f_{НОМ} \pm 1)$ Гц; $\Delta U/U \leq 20 \%$; при колебаниях напряжения, имеющих форму меандра
<p>Примечания</p> <p>1 Параметры, отмеченные ¹⁾, измеряются только приборами "Энергомонитор-3.1КМ х-02-1".</p> <p>2 Частота гармонической составляющей порядка h равна $h \cdot f_1$.</p> <p>3 Частота интергармонической составляющей порядка m равна $m \cdot f_1$.</p> <p>4 Приборы обеспечивают измерение параметров электрического сигнала, если амплитудные значения сигналов напряжения и тока не превышают 170 % от U_H и I_H, соответственно.</p>			

Таблица 5 - Диапазоны измерений и пределы допускаемых основных погрешностей измерений приборов "Энергомонитор-3.1КМ-х-02-х-х1х" при использовании токоизмерительных клещей

Измеряемые параметры электрической энергии	Диапазон измерений	Вид и единица измерения погрешности, пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
1 Среднеквадратическое значение напряжения силы переменного тока (U)	От $0,1U_H$ до $1,2U_H$	Относительная, %, $\pm[0,01+0,002(1,2U_H/U-1)]$	$U_H > 2 \text{ В}$
		$\pm[0,015+0,003(1,2U_H/U-1)]$	$U_H \leq 2 \text{ В}$
2 Напряжение силы постоянного тока (U)	От $0,1U_H$ до $1,7U_H$	Относительная, %, $\pm[0,01+0,005(1,7U_H/U-1)]$	U_H от 5 до 480 В
		$\pm[0,015+0,005(1,7U_H/U-1)]$	$U_H \leq 2 \text{ В}$
	От $0,1U_H$ до $1,25U_H$	$\pm[0,015+0,005(1,25U_H/U-1)]$	$U_H = 800 \text{ В}$
3 Среднеквадратическое значение силы переменного тока (I)	От $0,05I_H$ до $1,2I_H$	Относительная, % $\pm[0.1+0.01(I_H/I - 1)]$ I $\pm[0.2+0.02(I_H/I - 1)]$ II $\pm[0.5+0.05(I_H/I - 1)]$ III $\pm[1.0+0.05(I_H/I - 1)]$ IV $\pm[2.0+0.1(I_H/I - 1)]$ V	
4 Активная электрическая мощность (P)	От $0,01P_H$ до $1,44P_H$	Относительная, %	$P_H = U_H \cdot I_H$; U от $0,1U_H$ до $1.2U_H$;
			$0,9 < \cos \varphi \leq 1,0$
		$\pm 0,2$ I; $\pm 0,4$ II; $\pm 1,0$ III	I от $0,01I_H$ до $0,05I_H$
		$\pm 0,1$ I; $\pm 0,2$ II; $\pm 0,5$ III; $\pm 1,0$ IV; $\pm 2,0$ V	I свыше $0,05I_H$ до $1,2I_H$
			$0,5 \leq \cos \varphi \leq 0,9$
		$\pm 0,25$ I; $\pm 0,5$ II;	I от $0,02I_H$ до $0,1I_H$
		$\pm 0,15$ I; $\pm 0,3$ II; $\pm 1,0$ III; $\pm 2,0$ IV; $\pm 4,0$ V	I свыше $0,1I_H$ до $1,2I_H$
5 Реактивная электрическая мощность, (Q), рассчитываемая методом: - перекрестного включения, - геометрическим, - сдвига сигнала напряжения на 1/4 периода основной гармонической составляющей	От $0,01Q_H$ до $1,44Q_H$	Относительная, %	$Q_H = U_H \cdot I_H$; U от $0,1U_H$ до $1.2U_H$;
			$0,9 < \sin \varphi \leq 1,0$
		$\pm 0,3$ I; $\pm 0,75$ II; $\pm 1,5$ III;	I от $0,02I_H$ до $0,05I_H$;
		$\pm 0,2$ I; $\pm 0,5$ II; $\pm 1,0$ III; $\pm 2,0$ IV; $\pm 2,0$ V	I свыше $0,05I_H$ до $1,2I_H$
			$0,5 \leq \sin \varphi \leq 0,9$
		$\pm 0,3$ I; $\pm 0,75$ II; $\pm 1,5$ III;	I от $0,02I_H$ до $0,1I_H$;
		$\pm 0,2$ I; $\pm 0,5$ II; $\pm 1,0$ III; $\pm 2,0$ IV; $\pm 2,0$ V	I свыше $0,1I_H$ до $1,2I_H$;

Измеряемые параметры электрической энергии	Диапазон измерений	Вид и единица измерения погрешности, пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
		$\pm 0,3$ ^I ; $\pm 0,75$ ^{II} ; $\pm 1,5$ ^{III} ; $\pm 2,5$ ^{IV} ; $\pm 2,5$ ^V	$0,2 \leq \sin \varphi < 0,5$ I от $0,1I_H$ до $1,2I_H$
6 Полная электрическая мощность (S)	От $0,01S_H$ до $1,44S_H$	Относительная, %	$S_H = U_H \cdot I_H$; U от $0,1U_H$ до $1,2U_H$; I от $0,01I_H$ до $1,2I_H$
		$\pm 0,2$ ^I ; $\pm 0,4$ ^{II} ; $\pm 1,0$ ^{II}	$S < 0,1S_H$
		$\pm 0,1$ ^I ; $\pm 0,2$ ^{II} ; $\pm 0,5$ ^{III} $\pm 1,0$ ^{IV} ; $\pm 2,0$ ^V	S от $0,1S_H$ до $1,44S_H$
7 Коэффициент мощности ($K_P=P/S$)	От 0,1 до 1,0	Абсолютная, $\pm 0,02$ ^I ; $\pm 0,02$ ^{II} ; $\pm 0,05$ ^{III} ; $\pm 0,05$ ^{IV} ; $\pm 0,10$ ^V	I от $0,2I_H$ до $1,2I_H$; U от $0,2U_H$ до $1,2U_H$
8 Частота силы переменного тока (f_1)	От 40 до 70	Абсолютная, Гц $\pm 0,001$	U от $0,2U_H$ до $1,2U_H$; I от $0,2I_H$ до $1,2I_H$
9 Угол фазового сдвига между основными гармоническими составляющими входных напряжений и тока одной фазы (φ_1)	От 0 до 360	Абсолютная, градус	U от $0,2U_H$ до $1,2U_H$
		$\pm 0,01$	
		$\pm 0,5$	I от $0,2I_H$ до $1,2I_H$;
10 Среднеквадратическое значение основной гармонической составляющей напряжения (U_{C1})	От $0,1U_H$ до $1,2U_H$	Относительная, % $\pm [0,01 + 0,005(1,2U_H/U_{C1} - 1)]$	
11 Среднеквадратическое значение гармонической составляющей напряжения порядка h ¹⁾ (U_{Ch})	От 0 до $0,6U_H$		Для h от 2 до 50
		Абсолютная, В; $\pm 0,0005 U_H$	$U_{Ch} \leq 0,01U_H$
		Относительная, %; $\pm 0,05$	$U_{Ch} > 0,01U_H$
12 Среднеквадратическое значение интергармонической составляющей напряжения порядка m ²⁾ (U_{Cm})	От 0 до $0,15U_H$		Для m от 0,5 до 50,5 с дискретностью 1,0
		Абсолютная, В, $\pm 0,0005 U_H$,	$U_{Cm} \leq 0,01U_H$
		Относительная, %, $\pm 0,05$	$U_{Cm} > 0,01U_H$
13 Среднеквадратическое значение основной гармонической составляющей силы тока (I_{C1})	От $0,1I_H$ до $1,2I_H$	Относительная, % $\pm [0,1 + 0,01((I_H/I_{C1}) - 1)]$ ^I $\pm [0,2 + 0,02((I_H/I_{C1}) - 1)]$ ^{II} $\pm [0,5 + 0,05((I_H/I_{C1}) - 1)]$ ^{III} $\pm [1,0 + 0,05((I_H/I_{C1}) - 1)]$ ^{IV} $\pm [2,0 + 0,1((I_H/I_{C1}) - 1)]$ ^V	
14 Среднеквадратическое значение гармонической составляющей силы тока порядка h (I_{Ch})	От 0 до $0,6I_H$		Для h от 2 до 50
		Абсолютная, А, $\pm 0,02 I_H$ ^I ; $\pm 0,04 I_H$ ^{II}	$I_{Ch} \leq 0,01I_H$
		Относительная, %, $\pm 5\%$ ^I ; $\pm 10\%$ ^{II}	$I_{Ch} > 0,01I_H$

Измеряемые параметры электрической энергии	Диапазон измерений	Вид и единица измерения погрешности, пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
15 Среднеквадратическое значение интергармонической составляющей силы тока порядка m (I_{Cm}), А	От 0 до $0,15I_N$		Для m от 0,5 до 50,5 с дискретностью 1,0
		Абсолютная, А, $\pm 0,02 I_N^I$; $\pm 0,04 I_N^{II}$	$I_{Cm} \leq 0,01 I_N$
		Относительная, %, $\pm 5\%^I$; $\pm 10\%^{II}$	$I_{Cm} > 0,01 I_N$
16 Угол фазового сдвига между гармониками порядка h напряжения и силы тока одной фазы	От 0 до 360	Абсолютная, градус,	U от $0,2U_N$ до $1,2U_N$; I от $0,2I_N$ до $1,2I_N$; $K_I(h) \geq 5\%$; $K_U(h) \geq 1\%$
		$\pm 2^I$; $\pm 2^{II}$	для h от 2 до 10
		$\pm 10^I$; $\pm 10^{II}$	для h от 11 до 20
		$\pm 20^I$; $\pm 20^{II}$	для h от 21 до 50
17 Коэффициент гармонической составляющей напряжения порядка h [$K_U(h)$]	От 0 до 49,9		Для h от 2 до 50; U от $0,2U_N$ до $1,2U_N$
		Абсолютная; %, $\pm 0,003\%$	$K_U(h) < 1,0$
		Относительная, %, $\pm 0,3$	$K_U(h) \geq 1,0$
18 Коэффициент гармонической составляющей силы тока порядка h [$K_I(h)$]	От 0 до 49,9		Для h от 2 до 50; I от $0,2I_N$ до $1,2I_N$;
		Абсолютная, % $\pm 0,05^I$; $\pm 0,05^{II}$	$K_I(h) < 1,0$
		Относительная, % $\pm 5,0^I$; $\pm 5,0^{II}$	$K_I(h) \geq 1,0$
19 Активная электрическая мощность основной гармонической составляющей (P_1)	От $0,01P_N$ до $1,44P_N$	Относительная, %	U от $0,1U_N$ до $1,2U_N$; $0,9 < \cos \varphi \leq 1,0$
		$\pm 0,2^I$; $\pm 0,4^{II}$; $\pm 1,0^{III}$	I от $0,01I_N$ до $0,05I_N$;
		$\pm 0,1^I$; $\pm 0,2^{II}$; $\pm 0,5^{III}$; $\pm 1,0^{IV}$; $\pm 2,0^V$	I свыше $0,05I_N$ до $1,2I_N$;
			$0,5 \leq \cos \varphi \leq 0,9$
		$\pm 0,25^I$; $\pm 0,5^{II}$;	I от $0,02I_N$ до $0,1I_N$;
		$\pm 0,15^I$; $\pm 0,3^{II}$; $\pm 1,0^{III}$; $\pm 2,0^{IV}$; $\pm 4,0^V$	I свыше $0,1I_N$ до $1,2I_N$;
		$\pm [0,25 + 0,02(1,44P_N/P_1 - 1)]^I$; $\pm [0,5 + 0,05(1,44P_N/P_1 - 1)]^{II}$; $\pm [1,0 + 0,1(1,44P_N/P_1 - 1)]^{III}$; $\pm [2,0 + 0,1(1,44P_N/P_1 - 1)]^{IV}$	$0,2 \leq \cos \varphi < 0,5$ I от $0,1I_N$ до $1,2I_N$;
20 Реактивная электрическая мощность основной гармонической составляющей (Q_1)р	От $0,01Q_N$ до $1,44Q_N$	Относительная, %	U от $0,1U_N$ до $1,2U_N$; $0,9 < \sin \varphi \leq 1,0$
		$\pm 0,3^I$; $\pm 0,75^{II}$; $\pm 1,5^{III}$;	I от $0,02I_N$ до $0,05I_N$;
		$\pm 0,2^I$; $\pm 0,5^{II}$; $\pm 1,0^{III}$; $\pm 2,0^{IV}$; $\pm 2,0^V$	I свыше $0,05I_N$ до $1,2I_N$;
			$0,5 \leq \sin \varphi \leq 0,9$
		$\pm 0,3^I$; $\pm 0,75^{II}$; $\pm 1,5^{III}$;	I от $0,02I_N$ до $0,1I_N$;
		$\pm 0,2^I$; $\pm 0,5^{II}$; $\pm 1,0^{III}$; $\pm 2,0^{IV}$; $\pm 2,0^V$	I свыше $0,1I_N$ до $1,2I_N$;

Измеряемые параметры электрической энергии	Диапазон измерений	Вид и единица измерения погрешности, пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
		$\pm 0,3$ ^I ; $\pm 0,75$ ^{II} ; $\pm 1,5$ ^{III} ; $\pm 2,5$ ^{IV} ; $\pm 2,5$ ^V	$0,2 \leq \sin \varphi < 0,5$ I от 0,1I _H до 1,2I _H
21 Активная электрическая мощность гармонической составляющей порядка h (P _(h))	от 0,003P _H до 0,1P _H	Относительная, %	U от 0,2U _H до 1,2U _H ; I от 0,2I _H до 1,2I _H ; K _I (h) и K _U (h) от 1 до 40 %
		$\pm 5,0$ ^I ; $\pm 10,0$ ^{II}	$ \cos \varphi $ от 0,9 до 1,0; h от 2 до 50;
		$\pm 5,0$ ^I ; $\pm 10,0$ ^{II}	$ \cos \varphi $ от 0,5 до 0,9
		$\pm 10,0$ ^I ; $\pm 20,0$ ^{II}	h от 2 до 10 h от 11 до 50
22 Суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения (THD _U)	От 0 до 49,9		U от 0,2U _H до 1,2U _H
		Абсолютная, %, $\pm 0,003$	THD _U < 1,0
		Относительная, %, $\pm 0,3$	THD _U \geq 1,0
23 Суммарный коэффициент гармонических составляющих тока (THD _I)	От 0 до 49,9		I от 0,2I _H до 1,2I _H
		Абсолютная, %, $\pm 0,1$	THD _I < 1,0
		Относительная, %, ± 10	THD _I \geq 1,0
24 Напряжение прямой последовательности основной частоты (U ₁)	от 0 до U _H	Абсолютная, В, $\pm(0,0002 U_H \times \sqrt{3})$	
25 Напряжение нулевой последовательности основной частоты (U ₀)	от 0 до U _H	Абсолютная, В, $\pm 0,0005 U_H$	U от 0,5U _H до 1,2U _H ; K _{2U} < 15 %; K _{0U} < 15 %
26 Напряжение обратной последовательности основной частоты (U ₂)	от 0 до U _H	Абсолютная, В, $\pm(0,0003 U_H \cdot \sqrt{3})$	U от 0,5U _H до 1,2U _H ; K _{2U} < 15 %; K _{0U} < 15 %
27 Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности (K _{2U}) и по нулевой последовательности (K _{0U}), %	От 0 до 15	Абсолютная, %, $\pm 0,05$	U от 0,5U _H до 1,2U _H ;
28 Токи прямой, нулевой и обратной последовательности основной частоты (I ₁ , I ₀ и I ₂), А	от 0 до I _H	Абсолютная, А	
		$\pm(0,01I_H)$ ^I ; $\pm(0,01I_H)$ ^{II}	I от 0,01I _H до 1,2I _H ;
		$\pm(0,02I_H)$ ^{III} ; $\pm(0,02I_H)$ ^{IV}	I от 0,05I _H до 1,2I _H
29 Кратковременная доза фликера	от 0,2 до 10	Относительная, %, 5,0	f = (f _{НОМ} \pm 1) Гц; $\Delta U/U \leq 20$ %; при колебаниях напряжения, имеющих форму меандра

Измеряемые параметры электрической энергии	Диапазон измерений	Вид и единица измерения погрешности, пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
Примечания 1 Частота гармонической составляющей порядка h равна $h \cdot f_1$. 2 Частота интергармонической составляющей порядка m равна $m \cdot f_1$. 3 Значения погрешности, отмеченные "I", "II", "III", "IV" и "V", относятся к прибору при выполнении измерений с использованием токоизмерительных клещей класса точности 0,1 ("I"), 0,2 ("II"), 0,5 ("III"), 1,0 ("IV") и 2,0 ("V"). Номинальные значения силы переменного тока (I_H) соответствуют номинальным значениям токоизмерительных клещей из комплекта поставки. 4 Приборы обеспечивают измерение параметров электрического сигнала, если амплитудные значения сигналов напряжения и тока не превышают 170 % от U_H и I_H , соответственно.			

Таблица 6 - Диапазоны измерений и пределы допускаемых основных погрешностей измерения приборов "Энергомонитор-3.1КМ-х-05" без использования токоизмерительных клещей

Измеряемые параметры электрической энергии	Диапазон измерений	Вид и единица измерения погрешности, пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
1 Среднеквадратическое значение напряжения силы переменного тока (U)	От $0,1U_H$ до $1,2U_H$	Относительная, %, $\pm[0,02+0,005(1,2U_H/U-1)]$	
2 Напряжение силы постоянного тока (U)	От $0,1U_H$ до $1,7U_H$	Относительная, %, $\pm[0,02+0,005(1,7U_H/U-1)]$	U_H до 480 В
	От $0,1U_H$ до $1,25U_H$	Относительная, %, $\pm[0,02+0,005(1,25U_H/U-1)]$	$U_H = 800$ В
3 Среднеквадратическое значение силы переменного тока (I)	От $0,1I_H$ до $1,2I_H$	Относительная, %, $\pm[0,02+0,005(1,2I_H/I-1)]$	
4 Сила постоянного тока ¹⁾ (I)	От $0,1I_H$ до $1,2I_H$	Относительная, %, $\pm[0,02+0,01(1,2I_H/I-1)]$	$I_H = 100$ А
	От $0,1I_H$ до $1,5I_H$	Относительная, %, $\pm[0,02+0,01(1,5I_H/I-1)]$	$I_H < 100$ А
5 Активная электрическая мощность (P)	От $0,01P_H$ до $1,44P_H$	Относительная, %, $\pm[0,05+0,01(1,44P_H/P-1)]$	$P_H = U_H \cdot I_H$; U от $0,1U_H$ до $1,2U_H$; I от $0,1I_H$ до $1,2I_H$; $ \cos \varphi $ от 0,2 до 1,0
6 Реактивная электрическая мощность, (Q), рассчитываемая методом: - перекрестного включения, - геометрическим, - сдвига сигнала напряжения на 1/4 периода основной гармонической составляющей	От $0,01Q_H$ до $1,44Q_H$	Относительная, %, $\pm[0,1+0,02(1,44Q_H/Q-1)]$	$Q_H = U_H \cdot I_H$; U от $0,1U_H$ до $1,2U_H$; I от $0,1I_H$ до $1,2I_H$; $ \sin \varphi $ от 0,2 до 1,0

Измеряемые параметры электрической энергии	Диапазон измерений	Вид и единица измерения погрешности, пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
7 Полная электрическая мощность (S)	От $0,01S_H$ до $1,44S_H$	Относительная, %, $\pm[0,04+0,01(1,2U_H/U+1,2I_H/I-2)]$	$S_H = U_H \cdot I_H$; U от $0,1U_H$ до $1,2U_H$; I от $0,1I_H$ до $1,2I_H$;
8 Коэффициент мощности ($K_p=P/S$)	От 0,1 до 1,0	Абсолютная, $\pm 0,005$	I от $0,2I_H$ до $1,2I_H$; U от $0,2U_H$ до $1,2U_H$
9 Частота переменного тока (f_1)	От 40 до 70	Абсолютная, Гц, $\pm 0,003$	U от $0,2U_H$ до $1,2U_H$; I от $0,2I_H$ до $1,2I_H$
10 Электрическая мощность силы постоянного тока ¹⁾ (P), Вт		Относительная, %	
	От $0,01P_H$ до $2,04P_H$	$\pm[0,04+0,01(2,04P_H/P-1)]$	U_H до 480 В; $I_H=100$ А; U от $0,1U_H$ до $1,7U_H$; I от $0,1I_H$ до $1,2I_H$;
	От $0,01P_H$ до $2,55P_H$	$\pm[0,04+0,01(2,55P_H/P-1)]$	U_H до 480 В; $I_H < 100$ А; U от $0,1U_H$ до $1,7U_H$; I от $0,1I_H$ до $1,5I_H$;
	От $0,01P_H$ до $1,5P_H$	$\pm[0,04+0,01(1,5P_H/P-1)]$	$U_H = 800$ В; $I_H = 100$ А; U от $0,1U_H$ до $1,25U_H$; I от $0,1I_H$ до $1,2I_H$;
	От $0,01P_H$ до $1,875P_H$	$\pm[0,04+0,01(1,875P_H/P-1)]$	$U_H = 800$ В; $I_H < 100$ А; U от $0,1U_H$ до $1,25U_H$; I от $0,1I_H$ до $1,5I_H$;
11 Угол фазового сдвига между основными гармоническими составляющими: фазных напряжений, градус напряжения и тока одной фазы (ϕ_1)	От 0 до 360	Абсолютная, градус	U от $0,2U_H$ до $1,2U_H$
		$\pm 0,03$	
		$\pm 0,03$	I от $0,2I_H$ до $1,2I_H$
12 Среднеквадратическое значение основной гармонической составляющей напряжения (U_{C1})	От $0,1U_H$ до $1,2U_H$	Относительная, % $\pm[0,02+0,005(1,2U_H/U-1)]$	
13 Среднеквадратическое значение гармонической составляющей напряжения порядка h ²⁾ (U_{Ch})	От 0 до $0,6U_H$		Для h от 2 до 50
		Абсолютная, В, $\pm 0,001 U_H$	$U_{Ch} \leq 0,01U_H$
		Относительная, %, $\pm 0,1$	$U_{Ch} > 0,01U_H$
14 Среднеквадратическое значение интергармонической составляющей напряжения порядка m ³⁾ (U_{Cm})	От 0 до $0,15U_H$		Для m от 0,5 до 50,5 с дискретностью 1,0
		Абсолютная, В, $\pm 0,001 U_H$	$U_{Cm} \leq 0,01U_H$
		Относительная, %, $\pm 0,1$	$U_{Cm} > 0,01U_H$
15 Среднеквадратическое значение основной гармонической составляющей силы тока (I_{C1})	От $0,1I_H$ до $1,2I_H$	Относительная, % $\pm[0,02+0,005(1,2I_H/I_{C1}-1)]$	

Измеряемые параметры электрической энергии	Диапазон измерений	Вид и единица измерения погрешности, пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
16 Среднеквадратическое значение гармонической составляющей силы тока порядка h (I_{Ch})	От 0 до $0,6I_H$		Для h от 2 до 50
		Абсолютная, $\pm 0.001 I_H$;	$I_{Ch} \leq 0.01 I_H$
		Относительная; $\pm 0.05 \%$	$I_{Ch} > 0.01 I_H$
17 Среднеквадратическое значение интергармонической составляющей силы тока порядка m (I_{Cm})	От 0 до $0,15I_H$		Для m от 0,5 до 50,5 с дискретностью 1,0;
		Абсолютная, А, $\pm 0.001 I_H$	$I_{Cm} \leq 0.01 I_H$
		Относительная, %, ± 0.05	$I_{Cm} > 0.01 I_H$
18 Угол фазового сдвига между гармоническими составляющими порядка h напряжения и силы тока одной фазы, градус	От 0 до 360	Абсолютная, градус,	U от $0,2U_H$ до $1,2U_H$; I от $0,2I_H$ до $1,2I_H$; $K_I(h)$ и $K_U(h)$ от 2 до 15 %
		$\pm 1,0$	для h от 2 до 10
		$\pm 3,0$	для h от 11 до 50
19 Коэффициент гармонической составляющей напряжения порядка h [$K_U(h)$]	От 0 до 49,9		Для h от 2 до 50; U от $0,2U$ до $1,2U_H$
		Абсолютная, % $\pm 0,01$	$K_U(h) < 1.0$
		Относительная, % 1,0	$K_U(h) \geq 1.0$
20 Коэффициент гармонической составляющей силы тока порядка h [$K_I(h)$]	От 0 до 49,9		Для h от 2 до 50; I от $0,2I_H$ до $1,2I_H$
		Абсолютная, %, $\pm 0,05$	$K_I(h) < 1.0$
		Относительная, %, ± 5	$K_I(h) \geq 1.0$
21 Активная электрическая мощность основной гармонической составляющей (P_1)	От $0,01P_H$ до $1,44P_H$	Относительная, %, $\pm [0,08 + 0,02(1,32P_H/P_1 - 1)]$	U от $0,1U_H$ до $1,2U_H$; I от $0,1I_H$ до $1,2I_H$; $ \cos \phi $ от 0,5 до 1,0
22 Реактивная электрическая мощность основной гармонической составляющей (Q_1)	От $0,01Q_H$ до $1,44Q_H$	Относительная, %, $\pm [0,1 + 0,02(1,44Q_H/Q_1 - 1)]$	U от $0,1U_H$ до $1,2U_H$; I от $0,1I_H$ до $1,2I_H$; $ \sin \phi $ от 0,2 до 1,0
23 Активная электрическая мощность гармонической составляющей порядка h ($P_{(h)}$)	от 0 до $0,05P_H$	Абсолютная, Вт, $\pm (0.00005P_H + 0.005P_{(n)})$	Для h от 2 до 50; U от $0,2U_H$ до $1,2U_H$; I от $0,2I_H$ до $1,2I_H$; $ \cos \phi $ от 0,5 до 1,0; $K_I(h)$ и $K_U(h)$ от 1 до 40 %
24 Суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения (THD _U)	От 0 до 49,9		U от $0,2U_H$ до $1,1U_H$
		Абсолютная, %, $\pm 0,003$	THD _U < 1.0
		Относительная, %, $\pm 0,3$	THD _U ≥ 1.0

Измеряемые параметры электрической энергии	Диапазон измерений	Вид и единица измерения погрешности, пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
25 Суммарный коэффициент гармонических составляющих силы тока (THD _I)	От 0 до 49,9		I от 0,2I _H до 1,1I _H
		Абсолютная, %, ±0,01	THD _I < 1,0
		Относительная; ±1,0	THD _I ≥ 1,0
26 Напряжение прямой последовательности основной частоты (U ₁)	от 0 до U _H	Абсолютная, В, ±(0,0004U _H ·√3)	
27 Напряжение нулевой последовательности основной частоты (U ₀)	от 0 до U _H	Абсолютная, В, ±0,001 U _H	U от 0,5U _H до 1,2U _H ; K _{2U} < 15 %; K _{0U} < 15 %
28 Напряжение обратной последовательности основной частоты (U ₂), В	от 0 до U _H	Абсолютная, В, ±(0,0006U _H ·√3)	
29 Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности (K _{2U}) и по нулевой последовательности (K _{0U})	От 0 до 15	Абсолютная, %, ±0,20	U от 0,5U _H до 1,2U _H ;
30 Ток прямой последовательности основной частоты (I ₁)	от 0 до I _H	Абсолютная, А, ±(0,0004I _H)	
31 Ток нулевой последовательности основной частоты (I ₀)	от 0 до I _H	Абсолютная, А, ±(0,001I _H)	
32 Ток обратной последовательности основной частоты (I ₂)	от 0 до I _H	Абсолютная, А, ±(0,0006I _H)	
33 Угол фазового сдвига между напряжением и током последовательности: - прямой; - обратной; - нулевой	от 0 до 360	Абсолютная, градус ±0,3	I от 0,2I _H до 1,2I _H ; U от 0,2U _H до 1,2U _H ; I ₁ , I ₂ , I ₀ ≥ 0,02 I _H ; U ₁ , U ₂ , U ₀ ≥ 0,02 U _H
34 Кратковременная доза фликера	от 0,2 до 10	Относительная, % 5,0	f = (f _{НОМ} ± 1) Гц; ΔU/U ≤ 20 %; при колебаниях напряжения, имеющих форму меандра
<p>Примечания</p> <p>1 Параметры, отмеченные ¹⁾, измеряются только приборами "Энергомонитор-3.1КМ х-02-1".</p> <p>2 Частота гармонической составляющей порядка h равна h·f₁.</p> <p>3 Частота интергармонической составляющей порядка m равна m·f₁.</p> <p>4 Приборы обеспечивают измерение параметров электрического сигнала, если амплитудные значения сигналов напряжения и тока не превышают 170 % от U_H и I_H, соответственно.</p>			

Таблица 7 - Диапазоны измерений и пределы допускаемых основных погрешностей измерения приборов "Энергомонитор-3.1КМ-х-05-х-х1х" при использовании токоизмерительных клещей

Измеряемые параметры электрической энергии	Диапазон измерений	Вид и единица измерения погрешности, пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
1 Среднеквадратическое значение напряжения силы переменного тока (U)	От 0,1U _H до 1,2U _H	Относительная, %, ±[0,02+0,005(1,2U _H /U-1)]	
2 Напряжение силы постоянного тока (U)		Относительная, %, ±[0,02+0,005(1,7U _H /U-1)]	U _H до 480 В
	От 0,1U _H до 1,7U _H		
	От 0,1U _H до 1,25U _H	±[0,02+0,005(1,25U _H /U-1)]	U _H = 800 В
3 Среднеквадратическое значение силы переменного тока (I)	От 0,05I _H до 1,2I _H	Относительная, %, ±[0.1+0.01(I _H /I - 1)] ±[0.2+0.02(I _H /I - 1)] ±[0.5+0.05(I _H /I - 1)] ±[1.0+0.05(I _H /I - 1)] ±[2.0+0.1(I _H /I - 1)] I II III IV V	
4 Активная электрическая мощность (P)	От 0,01P _H до 1,44P _H	Относительная, %, ±0.2 ^I ; ±0.4 ^{II} ; ±1.0 ^{III}	P _H = U _H · I _H ; U от 0,1U _H до 1.2U _H ; 0,9 < cos φ ≤ 1,0 I от 0,01I _H до 0,05I _H ;
		±0.1 ^I ; ±0.2 ^{II} ; ±0.5 ^{III} ; ±1.0 ^{IV} ; ±2.0 ^V	I свыше 0,05I _H до 1,2I _H ;
		±0.25 ^I ; ±0.5 ^{II} ;	0,5 ≤ cos φ ≤ 0,9 I от 0,02I _H до 0,1I _H ;
		±0,15 ^I ; ±0,3 ^{II} ; ±1,0 ^{III} ; ±2,0 ^{IV} ; ±4,0 ^V	I свыше 0,1I _H до 1,2I _H ;
		±[0,25+0.02(1,44P _H /P - 1)] ^I ; ±[0,5+0.05(1,44P _H /P - 1)] ^{II} ; ±[1.0+0.1(1,44P _H /P - 1)] ^{III} ; ±[2.0+0.1(1,44P _H /P - 1)] ^{IV}	I от 0,1I _H до 1,2I _H ; 0,2 ≤ cos φ < 0,5
5 Реактивная электрическая мощность, (Q), рассчитываемая методом: - перекрестного включения, - геометрическим, - сдвига сигнала напряжения на 1/4 периода основной гармонической составляющей	От 0,01Q _H до 1,44Q _H	Относительная, % ±0.3 ^I ; ±0.75 ^{II} ; ±1,5 ^{III} ;	Q _H = U _H · I _H ; U от 0,1U _H до 1.2U _H ; 0,9 < cos φ ≤ 1,0 I от 0,02I _H до 0,05I _H
		±0.2 ^I ; ±0.5 ^{II} ; ±1,0 ^{III} ; ±2,0 ^{IV} ; ±2,0 ^V	I свыше 0,05I _H до 1,2I _H
		±0,3 ^I ; ±0,75 ^{II} ; ±1,5 ^{III} ;	0,5 ≤ sin φ ≤ 0,9 I от 0,02I _H до 0,1I _H
		±0,2 ^I ; ±0,5 ^{II} ; ±1,0 ^{III} ; ±2,0 ^{IV} ; ±2,0 ^V	I свыше 0,1I _H до 1,2I _H ;
		±0.3 ^I ; ±0.75 ^{II} ; ±1,5 ^{III} ; ±2,5 ^{IV} ; ±2,5 ^V	0,2 ≤ sin φ < 0,5 I от 0,1I _H до 1,2I _H

Измеряемые параметры электрической энергии	Диапазон измерений	Вид и единица измерения погрешности, пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
6 Полная электрическая мощность (S)	От $0,01S_H$ до $1,44S_H$	Относительная, %	$S_H = U_H \cdot I_H$; U от $0,1U_H$ до $1,2U_H$; I от $0,1I_H$ до $1,2I_H$;
		$\pm 0,2$ ^I ; $\pm 0,4$ ^{II} ; $\pm 1,0$ ^{II}	$S < 0,1S_H$
		$\pm 0,1$ ^I ; $\pm 0,2$ ^{II} ; $\pm 0,5$ ^{III} ; $\pm 1,0$ ^{IV} ; $\pm 2,0$ ^V	S от $0,1S_H$ до $1,44S_H$
7 Коэффициент мощности ($K_p=P/S$)	От 0,1 до 1,0	Абсолютная, $\pm 0,02$ ^I ; $\pm 0,02$ ^{II} ; $\pm 0,05$ ^{III} ; $\pm 0,05$ ^{IV} ; $\pm 0,10$ ^V	I от $0,2I_H$ до $1,2I_H$; U от $0,2U_H$ до $1,2U_H$
8 Частота силы переменного тока (f_1)	От 40 до 70	Абсолютная, Гц $\pm 0,003$	U от $0,2U_H$ до $1,2U_H$; I от $0,2I_H$ до $1,2I_H$
9 Угол фазового сдвига между основными гармоническими составляющими фазных напряжений, напряжения и тока одной фазы (φ_1)		Абсолютная, градус	U от $0,2U_H$ до $1,2U_H$
		$\pm 0,03$	
		$\pm 0,5$	I от $0,2I_H$ до $1,2I_H$
10 Среднеквадратическое значение основной гармонической составляющей напряжения (U_{C1})	От $0,1U_H$ до $1,2U_H$	Относительная, %, $\pm [0,02 + 0,005(1,2U_H/U_{C1} - 1)]$	
11 Среднеквадратическое значение гармонической составляющей напряжения порядка h ¹⁾ (U_{Ch})	От 0 до $0,6U_H$		Для h от 2 до 50
		Абсолютная, В; $\pm 0,001 U_H$	$U_{Ch} \leq 0,01U_H$
		Относительная, %, $\pm 0,1$	$U_{Ch} > 0,01U_H$
12 Среднеквадратическое значение интергармонической составляющей напряжения порядка m ²⁾ (U_{Cm})	От 0 до $0,15U_H$		Для m от 0,5 до 50,5 с дискретностью 1,0
		Абсолютная, В, $\pm 0,001 U_H$	$U_{Cm} \leq 0,01U_H$
		Относительная, %, $\pm 0,1$	$U_{Cm} > 0,01U_H$
13 Среднеквадратическое значение основной гармонической составляющей силы тока (I_{C1})	От $0,1I_H$ до $1,2I_H$	Относительная, % $\pm [0,1 + 0,01((I_H/I_{C1}) - 1)]$ ^I $\pm [0,2 + 0,02((I_H/I_{C1}) - 1)]$ ^{II} $\pm [0,5 + 0,05((I_H/I_{C1}) - 1)]$ ^{III} $\pm [1,0 + 0,05((I_H/I_{C1}) - 1)]$ ^{IV} $\pm [2,0 + 0,1((I_H/I_{C1}) - 1)]$ ^V	
14 Среднеквадратическое значение гармонической составляющей силы тока порядка h (I_{Ch})	От 0 до $0,6I_H$		Для h от 2 до 50
		Абсолютная, А, $\pm 0,02 I_H$ ^I ; $\pm 0,04 I_H$ ^{II}	$I_{Ch} \leq 0,01I_H$
		Относительная, %, ± 5 ^I ; ± 10 ^{II}	$I_{Ch} > 0,01I_H$

Измеряемые параметры электрической энергии	Диапазон измерений	Вид и единица измерения погрешности, пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
15 Среднеквадратическое значение интергармонической составляющей силы тока порядка m (I_{Cm})	От 0 до $0,15I_H$		Для m от 0,5 до 50,5 с дискретностью 1,0
		Абсолютная, А, $\pm 0.02 I_H^I$; $\pm 0.04 I_H^{II}$	$I_{Cm} \leq 0.01 I_H$
		Относительная, %, $\pm 5^I$; $\pm 10^{II}$	$I_{Cm} > 0.01 I_H$
16 Угол фазового сдвига между гармониками порядка h напряжения и силы тока одной фазы	От 0 до 360	Абсолютная, градус,	U от $0,2U_H$ до $1,2U_H$; I от $0,2I_H$ до $1,2I_H$; $K_I(h) \geq 5\%$; $K_U(h) \geq 1\%$
		$\pm 2^I$; $\pm 2^{II}$	для h от 2 до 10
		$\pm 10^I$; $\pm 10^{II}$	для h от 11 до 20
		$\pm 20^I$; $\pm 20^{II}$	для h от 21 до 50
17 Коэффициент гармонической составляющей напряжения порядка h [$K_U(h)$]	От 0 до 49,9		Для h от 2 до 50; U от $0,2U$ до $1,2U_H$
		Абсолютная, % $\pm 0,01$	$K_U(h) < 1\%$
		Относительная; 1,0	$K_U(h) \geq 1\%$
18 Коэффициент гармонической составляющей силы тока порядка h [$K_I(h)$]	От 0 до 49,9		Для h от 2 до 50; I от $0,2I_H$ до $1,2I_H$;
		Абсолютная, %, $\pm 0,05^I$; $\pm 0,05^{II}$	$K_I(h) < 1.0$
		Относительная, %, $\pm 5,0^I$; $\pm 5,0^{II}$	$K_I(h) \geq 1.0$
19 Активная электрическая мощность основной гармонической составляющей (P_1)	От $0,01P_H$ до $1,44P_H$	Относительная, %	U от $0,1U_H$ до $1,2U_H$;
			$0,9 < \cos \varphi \leq 1,0$
		$\pm 0.2^I$; $\pm 0.4^{II}$; $\pm 1.0^{III}$	I от $0,01I_H$ до $0,05I_H$;
		$\pm 0.1^I$; $\pm 0.2^{II}$; $\pm 0.5^{III}$; $\pm 1.0^{IV}$; $\pm 2.0^V$	I свыше $0,05I_H$ до $1,2I_H$;
			$0,5 \leq \cos \varphi \leq 0,9$
		$\pm 0.25^I$; $\pm 0.5^{II}$;	I от $0,02I_H$ до $0,1I_H$;
		$\pm 0,15^I$; $\pm 0,3^{II}$; $\pm 1,0^{III}$; $\pm 2,0^{IV}$; $\pm 4,0^V$	I свыше $0,1I_H$ до $1,2I_H$;
$\pm [0,25 + 0,02(1,44P_H/P_1 - 1)]^I$; $\pm [0,5 + 0,05(1,44P_H/P_1 - 1)]^{II}$; $\pm [1,0 + 0,1(1,44P_H/P_1 - 1)]^{III}$; $\pm [2,0 + 0,1(1,44P_H/P_1 - 1)]^{IV}$	$0,2 \leq \cos \varphi < 0,5$ I от $0,1I_H$ до $1,2I_H$;		
20 Реактивная электрическая мощность основной гармонической составляющей (Q_1)	От $0,01Q_H$ до $1,44Q_H$	Относительная, %	U от $0,1U_H$ до $1,2U_H$;
			$0,9 < \sin \varphi \leq 1,0$
		$\pm 0.3^I$; $\pm 0.75^{II}$; $\pm 1,5^{III}$;	I от $0,02I_H$ до $0,05I_H$
		$\pm 0.2^I$; $\pm 0.5^{II}$; $\pm 1,0^{III}$; $\pm 2.0^{IV}$; $\pm 2.0^V$	I свыше $0,05I_H$ до $1,2I_H$
	$0,5 \leq \sin \varphi \leq 0,9$		

Измеряемые параметры электрической энергии	Диапазон измерений	Вид и единица измерения погрешности, пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
		$\pm 0,3$ ^I ; $\pm 0,75$ ^{II} ; $\pm 1,5$ ^{III} ;	I от 0,02I _H до 0,1I _H
		$\pm 0,2$ ^I ; $\pm 0,5$ ^{II} ; $\pm 1,0$ ^{III} ; $\pm 2,0$ ^{IV} ; $\pm 2,0$ ^V	I свыше 0,1I _H до 1,2I _H ;
		$\pm 0,3$ ^I ; $\pm 0,75$ ^{II} ; $\pm 1,5$ ^{III} ; $\pm 2,5$ ^{IV} ; $\pm 2,5$ ^V	0,2 ≤ sin φ < 0,5 I от 0,1I _H до 1,2I _H
21 Активная электрическая мощность гармонической составляющей порядка h (P _(h))	от 0,003P _H до 0,1P _H	Относительная, %,	U от 0,2U _H до 1,2U _H ; I от 0,2I _H до 1,2I _H ; K _I (h) и K _U (h) от 1 до 40 %
		$\pm 5,0$ ^I ; $\pm 10,0$ ^{II}	cos φ от 0,9 до 1,0; Для h от 2 до 50;
			cos φ от 0,5 до 0,9
		$\pm 5,0$ ^I ; $\pm 10,0$ ^{II}	h от 2 до 10
		$\pm 10,0$ ^I ; $\pm 20,0$ ^{II}	h от 11 до 50
22 Суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения (THD _U)	От 0 до 49,9		U от 0,2U _H до 1,2U _H
		Абсолютная, %, $\pm 0,05$	THD _U < 1,0
		Относительная, %, ± 5	THD _U ≥ 1,0
23 Суммарный коэффициент гармонических составляющих тока (THD _I)	От 0 до 49,9		I от 0,2I _H до 1,2I _H
		Абсолютная, %, $\pm 0,1$	THD _I < 1,0
		Относительная, %, ± 10	THD _I ≥ 1,0
24 Напряжение прямой последовательности основной частоты (U ₁)	от 0 до U _H	Абсолютная, В, $\pm(0,0004U_H \cdot \sqrt{3})$	
25 Напряжение нулевой последовательности основной частоты (U ₀)	от 0 до U _H	Абсолютная, В, $\pm 0,001 U_H$	U от 0,5U _H до 1,2U _H ; K _{2U} < 15 %; K _{0U} < 15 %
26 Напряжение обратной последовательности основной частоты (U ₂)	от 0 до U _H	Абсолютная, В, $\pm(0,0006U_H \cdot \sqrt{3})$	
27 Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности (K _{2U}) и по нулевой последовательности (K _{0U})	От 0 до 15	Абсолютная, %, $\pm 0,20$	U от 0,5U _H до 1,2U _H ;
28 Токи прямой, нулевой и обратной последовательности основной частоты (I ₁ , I ₀ и I ₂)	от 0 до I _H	Абсолютная, А	
		$\pm(0,01I_H)$ ^I ; $\pm(0,01I_H)$ ^{II}	I от 0,01I _H до 1,2I _H ;
		$\pm(0,02I_H)$ ^{III} ; $\pm(0,02I_H)$ ^{IV}	I от 0,05I _H до 1,2I _H
29 Кратковременная доза фликера	от 0,2 до 10	Относительная, %, 5,0	f = (f _{НОМ} ± 1) Гц; ΔU/U ≤ 20 %; при колебаниях напряжения, имеющих форму меандра

Измеряемые параметры электрической энергии	Диапазон измерений	Вид и единица измерения погрешности, пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
Примечания 1 Частота гармонической составляющей порядка h равна $h \cdot f_1$. 2 Частота интергармонической составляющей порядка m равна $m \cdot f_1$. 3 Значения погрешности, отмеченные "I", "II", "III", "IV" и "V", относятся к прибору при выполнении измерений с использованием токоизмерительных клещей класса точности 0,1 ("I"), 0,2 ("II"), 0,5 ("III"), 1,0 ("IV") и 2,0 ("V"). Номинальные значения силы переменного тока (I_H) соответствуют номинальным значениям токоизмерительных клещей из комплекта поставки. 4 Приборы обеспечивают измерение параметров электрического сигнала, если амплитудные значения сигналов напряжения и тока не превышают 170 % от U_H и I_H , соответственно.			

Таблица 8 - Диапазоны измерений и пределы допускаемых основных погрешностей измерения приборов "Энергомонитор-3.1КМ-х-10" без использования токоизмерительных клещей

Измеряемые параметры электрической энергии	Диапазон измерений	Вид и единица измерения погрешности, пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
1 Среднеквадратическое значение напряжения силы переменного тока (U)	От $0,1U_H$ до $1,2U_H$	Относительная, %, $\pm [0,04+0,01(1,2U_H/U-1)]$	
2 Напряжение силы постоянного тока (U)		Относительная, %, $\pm [0,04+0,01(1,7U_H/U-1)]$	U_H до 480 В
	От $0,1U_H$ до $1,7U_H$		
	От $0,1U_H$ до $1,25U_H$	$\pm [0,04+0,01(1,25U_H/U-1)]$	$U_H = 800$ В
3 Среднеквадратическое значение силы переменного тока (I)	От $0,1I_H$ до $1,2I_H$	Относительная, %, $\pm [0,04+0,01(1,2I_H/I-1)]$	
4 Сила постоянного тока ¹⁾ (I)	От $0,1I_H$ до $1,2I_H$	Относительная, %, $\pm [0,04+0,01(1,2I_H/I-1)]$	$I_H = 100$ А
	От $0,1I_H$ до $1,5I_H$	Относительная, %, $\pm [0,04+0,01(1,5I_H/I-1)]$	$I_H < 100$ А
5 Активная электрическая мощность (P)	От $0,01P_H$ до $1,44P_H$	Относительная, % $\pm [0,1+0,01(1,44P_H/P-1)]$	$P_H = U_H \cdot I_H$; U от $0,1U_H$ до $1,2U_H$; I от $0,1I_H$ до $1,2I_H$; $ \cos \varphi $ от 0,2 до 1,0
6 Реактивная электрическая мощность, (Q), рассчитываемая методом: - перекрестного включения, - геометрическим, - сдвига сигнала напряжения на 1/4 периода основной гармонической составляющей	От $0,01Q_H$ до $1,44Q_H$	Относительная, %, $\pm [0,2+0,02(1,44Q_H/Q-1)]$	$Q_H = U_H \cdot I_H$; U от $0,1U_H$ до $1,1U_H$; I от $0,1I_H$ до $1,2I_H$; $ \sin \varphi $ от 0,9 до 1
			$ \sin \varphi $ от 0,5 до 0,9
		$\pm [0,2+0,02(1,44Q_H/Q-1)]$	
7 Полная электрическая мощность (S)	От $0,01S_H$ до $1,44S_H$	Относительная, %, $\pm [0,1+0,01(1,2U_H/U+1,2I_H/I-2)]$	$S_H = U_H \cdot I_H$; U от $0,1U_H$ до $1,2U_H$; I от $0,1I_H$ до $1,2I_H$

Измеряемые параметры электрической энергии	Диапазон измерений	Вид и единица измерения погрешности, пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
8 Коэффициент мощности ($K_p = P/S$)	От 0,1 до 1,0	Абсолютная, $\pm 0,02$	I от $0,2I_H$ до $1,2I_H$; U от $0,2U_H$ до $1,2U_H$
9 Частота переменного тока (f_1)	От 40 до 70	Абсолютная, Гц $\pm 0,01$	U от $0,2U_H$ до $1,2U_H$; I от $0,2I_H$ до $1,2I_H$
10 Электрическая мощность постоянного тока ¹⁾ (P)		Относительная, %	
	От $0,01P_H$ до $2,04P_H$	$\pm[0,08+0,01(2,04P_H/P-1)]$	U_H до 480 В; $I_H = 100$ А; U от $0,1U_H$ до $1,7U_H$; I от $0,1I_H$ до $1,2I_H$;
	От $0,01P_H$ до $2,55P_H$	$\pm[0,08+0,01(2,55P_H/P-1)]$	U_H до 480 В; $I_H < 100$ А; U от $0,1U_H$ до $1,7U_H$; I от $0,1I_H$ до $1,5I_H$;
	От $0,01P_H$ до $1,5P_H$	$\pm[0,08+0,01(1,5P_H/P-1)]$	$U_H = 800$ В; $I_H = 100$ А; U от $0,1U_H$ до $1,25U_H$; I от $0,1I_H$ до $1,2I_H$;
	От $0,01P_H$ до $1,875P_H$	$\pm[0,08+0,01(1,875P_H/P-1)]$	$U_H = 800$ В и $I_H < 100$ А; U от $0,1U_H$ до $1,25U_H$; I от $0,1I_H$ до $1,5I_H$;
8 Коэффициент мощности ($K_p = P/S$)	От 0,1 до 1,0	Абсолютная, $\pm 0,02$	I от $0,2I_H$ до $1,2I_H$; U от $0,2U_H$ до $1,2U_H$
9 Частота переменного тока (f_1)	От 40 до 70	Абсолютная, Гц $\pm 0,01$	U от $0,2U_H$ до $1,2U_H$; I от $0,2I_H$ до $1,2I_H$
11 Угол фазового сдвига между основными гармоническими составляющими: входных напряжений, напряжения и силы тока одной фазы (φ_1)	От 0 до 360	Абсолютная, градус	U от $0,2U_H$ до $1,2U_H$
		$\pm 0,05$	
		$\pm 0,05$	I от $0,2I_H$ до $1,2I_H$
12 Среднеквадратическое значение основной гармонической составляющей напряжения (U_{C1})	От $0,1U_H$ до $1,2U_H$	Относительная, %, $\pm[0,04+0,01(1,2U_H/U_{C1}-1)]$	
13 Среднеквадратическое значение гармонической составляющей напряжения порядка h ²⁾ (U_{Ch})	От 0 до $0,6U_H$		Для h от 2 до 50
		Абсолютная, В, $\pm 0,002 U_H$	$U_{Ch} \leq 0,01U_H$
		Относительная, %; $\pm 0,2$	$U_{Ch} > 0,01U_H$
14 Среднеквадратическое значение интергармонической составляющей напряжения порядка m ³⁾ (U_{Cm})	От 0 до $0,15U_H$		Для m от 0,5 до 50,5 с дискретностью 1,0
		Абсолютная, В, $\pm 0,002 U_H$	$U_{Ck} \leq 0,01U_H$
		Относительная, %; $\pm 0,2$	$U_{Ck} > 0,01U_H$
15 Среднеквадратическое значение основной гармонической составляющей силы тока (I_{C1})	От $0,1I_H$ до $1,2I_H$	Относительная, %, $\pm[0,04+0,01(1,2I_H/I_{C1}-1)]$	

Измеряемые параметры электрической энергии	Диапазон измерений	Вид и единица измерения погрешности, пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
16 Среднеквадратическое значение гармонической составляющей силы тока порядка h (I_{Ch})	От 0 до $0,6I_H$		Для h от 2 до 50
		Абсолютная, А, $\pm 0.002 I_H$	$I_{Ch} \leq 0.01I_H$
		Относительная, %, ± 0.1	$I_{Ch} > 0.01I_H$
17 Среднеквадратическое значение интергармонической составляющей силы тока порядка m (I_{Cm})	От 0 до $0,15I_H$		Для m от 0,5 до 50,5 с дискретностью 1,0;
		Абсолютная, А, $\pm 0.002I_H$	$I_{Ck} \leq 0.01I_H$
		Относительная, %, ± 0.1	$I_{Ck} > 0.01I_H$
18 Угол фазового сдвига между гармониками порядка h напряжения и силы тока одной фазы	От 0 до 360	Абсолютная, градус	U от $0,2U_H$ до $1,2U_H$; I от $0,2I_H$ до $1,2I_H$; $K_I(h)$ и $K_U(h)$ от 2 до 15 %
		$\pm 1,0$	для h от 2 до 10
		$\pm 3,0$	для h от 11 до 50
19 Коэффициент гармонической составляющей напряжения порядка h [$K_U(h)$]	От 0 до 49,9		Для h от 2 до 50; U от $0,2U$ до $1,2U_H$
		Абсолютная, %, $\pm 0,05$	$K_U(h) < 1.0$
		Относительная, %, 5	$K_U(h) \geq 1.0$
20 Коэффициент гармонической составляющей силы тока порядка h [$K_I(h)$]	От 0 до 49,9		Для h от 2 до 50; I от $0,2I_H$ до $1,2I_H$
		Абсолютная; $\pm 0,05$ %	$K_I(h) < 1.0$
		Относительная; ± 5 %	$K_I(h) \geq 1.0$
21 Активная электрическая мощность основной гармонической составляющей (P_1)	От $0,01P_H$ до $1,44P_H$	Относительная, %, $\pm [0,1+0,02(1,44P_H/P_1-1)]$	U от $0,1U_H$ до $1.2U_H$; I от $0,1I_H$ до $1,2I_H$; $ \cos \phi $ от 0,5 до 1
22 Реактивная электрическая мощность основной гармонической составляющей (Q_1)	От $0,01Q_H$ до $1,44Q_H$	Относительная, %, $\pm [0,2+0,02(1,44Q_H/Q_1-1)]$	U от $0,1U_H$ до $1.1U_H$; I от $0,1I_H$ до $1,2I_H$;
		$\pm [0,2+0,02(1,44Q_H/Q_1-1)]$	$ \sin \phi $ от 0,9 до 1
		$\pm [0,2+0,02(1,44Q_H/Q_1-1)]$	$ \sin \phi $ от 0.5 до 0,9
23 Активная электрическая мощность гармонической составляющей порядка h ($P_{(h)}$)	от 0 до $0,05P_H$	Абсолютная, Вт, $\pm (0,0001P_H + 0,005P_{(n)})$	Для h от 2 до 50; U от $0,2U_H$ до $1,2U_H$; I от $0,2I_H$ до $1,2I_H$; $ \cos \phi $ от 0,5 до 1,0; $K_I(h)$ и $K_U(h)$ от 1 до 40 %
24 Суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения (THD_U)	От 0 до 49,9		U от $0,2U_H$ до $1.2U_H$
		Абсолютная, %, $\pm 0,05$	$THD_U < 1.0$
		Относительная, %, ± 5	$THD_U \geq 1.0$

Измеряемые параметры электрической энергии	Диапазон измерений	Вид и единица измерения погрешности, пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
25 Суммарный коэффициент гармонических составляющих тока (THD _I)	От 0 до 49,9		I от 0,2I _H до 1,2I _H
		Абсолютная, %, ±0,05	THD _I < 1,0
		Относительная, %, ±5	THD _I ≥ 1,0
26 Напряжение прямой последовательности основной частоты (U ₁)	от 0 до U _H	Абсолютная, В, ±(0,001U _H ·√3)	
27 Напряжение нулевой последовательности основной частоты (U ₀)	от 0 до U _H	Абсолютная, В, ±0,002 U _H	U от 0,5U _H до 1,2U _H ; K _{2U} < 15 %; K _{0U} < 15 %
28 Напряжение обратной последовательности основной частоты (U ₂)	от 0 до U _H	Абсолютная, В, ±(0,002U _H ·√3)	
29 Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности (K _{2U}) и по нулевой последовательности (K _{0U})	От 0 до 15	Абсолютная, %, ±0,20	U от 0,5U _H до 1,2U _H ;
30 Ток прямой последовательности основной частоты (I ₁)	от 0 до I _H	Абсолютная, А, ±(0,001I _H)	
31 Ток нулевой последовательности основной частоты (I ₀)	от 0 до I _H	Абсолютная, А, ±(0,002I _H)	
32 Ток обратной последовательности основной частоты (I ₂)	от 0 до I _H	Абсолютная, А, ±(0,002I _H)	
33 Угол фазового сдвига между напряжением и током последовательности: - прямой; - обратной; - нулевой	от 0 до 360	Абсолютная, градус ±1,0	I от 0,2I _H до 1,2I _H ; U от 0,2U _H до 1,1U _H ; I ₁ , I ₂ , I ₀ ≥ 0,02 I _H ; U ₁ , U ₂ , U ₀ ≥ 0,02 U _H
29 Кратковременная доза фликера	от 0,2 до 10	Относительная, %, 5,0	f = (f _{НОМ} ± 1) Гц; ΔU/U ≤ 20 %; при колебаниях напряжения, имеющих форму меандра
Примечания 1 Параметры, отмеченные ¹⁾ , измеряются только приборами "Энергомонитор-3.1КМ х-02-1". 2 Частота гармонической составляющей порядка h равна h·f ₁ . 3 Частота интергармонической составляющей порядка m равна m·f ₁ . 4 Приборы обеспечивают измерение параметров электрического сигнала, если амплитудные значения сигналов напряжения и тока не превышают 170 % от U _H и I _H , соответственно.			

Таблица 9 - Диапазоны измерений и пределы допускаемых основных погрешностей измерения приборов "Энергомонитор-3.1КМ-х-10" при использовании токоизмерительных клещей

Измеряемые параметры электрической энергии	Диапазон измерений	Вид и единица измерения погрешности, пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
1 Среднеквадратическое значение напряжения силы переменного тока (U)	От 0,1U _Н до 1,2U _Н	Относительная, %, ± [0,04+0,01(1,2U _Н /U-1)]	
2 Напряжение силы постоянного тока (U)	От 0,1U _Н до 1,7U _Н	Относительная, %, ±[0,04+0,01(1,7U _Н /U-1)]	U _Н до 480 В
	От 0,1U _Н до 1,25U _Н	±[0,04+0,01(1,25U _Н /U-1)]	U _Н = 800 В
3 Среднеквадратическое значение силы переменного тока (I)	От 0,05I _Н до 1,2I _Н	Относительная, %, ±[0.1+0.01(I _Н /I - 1)] ^I ±[0.2+0.02(I _Н /I - 1)] ^{II} ±[0.5+0.05(I _Н /I - 1)] ^{III} ±[1.0+0.05(I _Н /I - 1)] ^{IV} ±[2.0+0.1(I _Н /I - 1)] ^V	
4 Активная электрическая мощность (P)	От 0,01P _Н до 1,44P _Н	Относительная, %, ±0,2 ^I ; ±0,4 ^{II} ; ±1,0 ^{III}	P _Н = U _Н · I _Н ; U от 0,1U _Н до 1.2U _Н ;
		±0,1 ^I ; ±0,2 ^{II} ; ±0,5 ^{III} ; ±1,0 ^{IV} ; ±2,0 ^V	0,9 < cos φ ≤ 1,0 I от 0,01I _Н до 0,05I _Н
		±0,25 ^I ; ±0,5 ^{II} ; ±0,15 ^I ; ±0,3 ^{II} ; ±1,0 ^{III} ; ±2,0 ^{IV} ; ±4,0 ^V	I свыше 0,05I _Н до 1,2I _Н
		±[0,25+0.02(1,44P _Н /P - 1)] ^I ; ±[0,5+0.05(1,44P _Н /P - 1)] ^{II} ; ±[1.0+0.1(1,44P _Н /P - 1)] ^{III} ; ±[2.0+0.1(1,44P _Н /P - 1)] ^{IV}	0,5 ≤ cos φ ≤ 0,9 I от 0,02I _Н до 0,1I _Н
			I свыше 0,1I _Н до 1,2I _Н
			0,2 ≤ cos φ < 0,5
			I от 0,1I _Н до 1,2I _Н
5 Реактивная электрическая мощность, (Q), рассчитываемая методом: - перекрестного включения, - геометрическим, - сдвига сигнала напряжения на 1/4 периода основной гармонической составляющей	От 0,01Q _Н до 1,44Q _Н	Относительная, % ±0,3 ^I ; ±0,75 ^{II} ; ±1,5 ^{III} ;	Q _Н = U _Н · I _Н ; U от 0,1U _Н до 1.1U _Н ;
		±0,2 ^I ; ±0,5 ^{II} ; ±1,0 ^{III} ; ±2,0 ^{IV} ; ±2,0 ^V	0,9 < cos φ ≤ 1,0 I от 0,02I _Н до 0,05I _Н
		±0,3 % ^I ; ±0,75 % ^{II} ; ±1,5 % ^{III} ;	I свыше 0,05I _Н до 1,2I _Н
		±0,2 % ^I ; ±0,5 % ^{II} ; ±1,0 % ^{III} ; ±2,0 % ^{IV} ; ±2,0 % ^V	0,5 ≤ cos φ ≤ 0,9 I от 0,02I _Н до 0,1I _Н
			I свыше 0,1I _Н до 1,2I _Н
		±0.3 % ^I ; ±0.75 % ^{II} ; ±1.5 % ^{III} ; ±2.5 % ^{IV} ; ±2.5 % ^V	0,2 ≤ cos φ < 0,5 I от 0,1I _Н до 1,2I _Н

Измеряемые параметры электрической энергии	Диапазон измерений	Вид и единица измерения погрешности, пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
6 Полная электрическая мощность (S)	От $0,01S_H$ до $1,44S_H$	Относительная, %	$S_H = U_H \cdot I_H$; U от $0,1U_H$ до $1,2U_H$; I от $0,1I_H$ до $1,2I_H$;
		$\pm 0,2$ ^I ; $\pm 0,4$ ^{II} ; $\pm 1,0$ ^{II}	$S < 0,1S_H$
		$\pm 0,1$ ^I ; $\pm 0,2$ ^{II} ; $\pm 0,5$ ^{III} ; $\pm 1,0$ ^{IV} ; $\pm 2,0$ ^V	S от $0,1S_H$ до $1,44S_H$
7 Коэффициент мощности ($K_P = P/S$)	От 0,1 до 1,0	Абсолютная, $\pm 0,02$ ^I ; $\pm 0,02$ ^{II} ; $\pm 0,05$ ^{III} ; $\pm 0,05$ ^{IV} ; $\pm 0,10$ ^V	I от $0,2I_H$ до $1,2I_H$; U от $0,2U_H$ до $1,2U_H$
8 Частота силы переменного тока (f_1)	От 40 до 70	Абсолютная, Гц, $\pm 0,01$	U от $0,2U_H$ до $1,2U_H$; I от $0,2I_H$ до $1,2I_H$
9 Угол фазового сдвига между основными гармоническими составляющими: фазных напряжений, напряжения и тока одной фазы (φ_1)	От 0 до 360°	Абсолютная, градус,	U от $0,2U_H$ до $1,2U_H$
		$\pm 0,2$	
		$\pm 0,5$	I от $0,2I_H$ до $1,2I_H$
10 Среднеквадратическое значение основной гармонической составляющей напряжения (U_{C1})	От $0,1U_H$ до $1,2U_H$	Относительная, %, $\pm [0,04 + 0,01(1,2U_H/U_{C1} - 1)]$	
11 Среднеквадратическое значение гармонической составляющей напряжения порядка h ¹⁾ (U_{Ch})	От 0 до $0,6U_H$		Для h от 2 до 50
		Абсолютная, В, $\pm 0,002 U_H$	$U_{Ch} \leq 0,01U_H$
		Относительная, %, $\pm 0,2$	$U_{Ch} > 0,01U_H$
12 Среднеквадратическое значение интергармонической составляющей напряжения порядка m ²⁾ (U_{Cm})	От 0 до $0,15U_H$		Для m от 0,5 до 50,5 с дискретностью 1,0
		Абсолютная, В $\pm 0,002 U_H$	$U_{Cm} \leq 0,01U_H$
		Относительная, %, $\pm 0,2$	$U_{Cm} > 0,01U_H$
13 Среднеквадратическое значение основной гармонической составляющей силы тока (I_{C1})	От $0,1I_H$ до $1,2I_H$	Относительная, % $\pm [0,1 + 0,01((I_H/I_{C1}) - 1)]$ ^I $\pm [0,2 + 0,02((I_H/I_{C1}) - 1)]$ ^{II} $\pm [0,5 + 0,05((I_H/I_{C1}) - 1)]$ ^{III} $\pm [1,0 + 0,05((I_H/I_{C1}) - 1)]$ ^{IV} $\pm [2,0 + 0,1((I_H/I_{C1}) - 1)]$ ^V	
14 Среднеквадратическое значение гармонической составляющей тока порядка h (I_{Ch})	От 0 до $0,6I_H$		Для h от 2 до 50
		Абсолютная, $\pm 0,02 I_H$ ^I ; $\pm 0,04 I_H$ ^{II}	$I_{Ch} \leq 0,01I_H$
		Относительная; $\pm 5\%$ ^I ; $\pm 10\%$ ^{II}	$I_{Ch} > 0,01I_H$
15 Среднеквадратическое значение интергармонической составляющей тока порядка m (I_{Cm})	От 0 до $0,15I_H$		Для m от 0,5 до 50,5 с дискретностью 1,0
		Абсолютная, А, $\pm 0,02 I_H$ ^I ; $\pm 0,04 I_H$ ^{II}	$I_{Cm} \leq 0,01I_H$

Измеряемые параметры электрической энергии	Диапазон измерений	Вид и единица измерения погрешности, пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
		Относительная, %, $\pm 5^I$; $\pm 10^II$	$I_{cm} > 0.01I_H$
16 Угол фазового сдвига между гармониками порядка h напряжения и тока одной фазы	От 0 до 360	Абсолютная, градус,	U от 0,2U _H до 1,2U _H ; I от 0,2I _H до 1,2I _H ; K _I (h) и K _U (h) от 2 до 15 %
		$\pm 2^I$; $\pm 2^II$	для h от 2 до 10
		$\pm 10^I$; $\pm 10^II$	для h от 11 до 20
		$\pm 20^I$; $\pm 20^II$	для h от 21 до 50
17 Коэффициент гармонической составляющей напряжения порядка h [K _U (h)]	От 0 до 49,9		Для h от 2 до 50; U от 0,2U до 1,2U _H
		Абсолютная, %, $\pm 0,05$	K _U (h) < 1.0
		Относительная, %, $\pm 0,05$	K _U (h) ≥ 1.0
18 Коэффициент гармонической составляющей тока порядка h [K _I (h)]	От 0 до 49,9		Для h от 2 до 50; I от 0,2I _H до 1,2I _H ;
		Абсолютная, %, $\pm 0,05^I$; $\pm 0,05^II$	K _I (h) < 1.0
		Относительная, %, $\pm 5,0^I$; $\pm 5,0^II$	K _I (h) ≥ 1.0
19 Активная электрическая мощность основной гармонической составляющей (P ₁)	От 0,01P _H до 1,44P _H	Относительная, %, $\pm 0,2^I$; $\pm 0,4^II$; $\pm 1,0^III$	U от 0,1U _H до 1,2U _H ; 0,9 < cos φ ≤ 1,0
		$\pm 0,1^I$; $\pm 0,2^II$; $\pm 0,5^III$; $\pm 1,0^IV$; $\pm 2,0^V$	I от 0,01I _H до 0,05I _H ; I свыше 0,05I _H до 1,2I _H ;
			0,5 ≤ cos φ ≤ 0,9
		$\pm 0,25^I$; $\pm 0,5^II$;	I от 0,02I _H до 0,1I _H ;
		$\pm 0,15^I$; $\pm 0,3^II$; $\pm 1,0^III$; $\pm 2,0^IV$; $\pm 4,0^V$;	I свыше 0,1I _H до 1,2I _H ;
		$\pm [0,25 + 0,02(1,44P_H/P_1 - 1)]^I$; $\pm [0,5 + 0,05(1,44P_H/P_1 - 1)]^II$; $\pm [1,0 + 0,1(1,44P_H/P_1 - 1)]^III$; $\pm [2,0 + 0,1(1,44P_H/P_1 - 1)]^IV$	0,2 ≤ cos φ < 0,5 I от 0,1I _H до 1,2I _H ;
20 Реактивная электрическая мощность основной гармонической составляющей (Q ₁)	От 0,01Q _H до 1,44Q _H	Относительная, %, $\pm 0,3^I$; $\pm 0,75^II$; $\pm 1,5^III$;	U от 0,1U _H до 1,2U _H ; 0,9 < sin φ ≤ 1,0
		$\pm 0,2^I$; $\pm 0,5^II$; $\pm 1,0^III$; $\pm 2,0^IV$; $\pm 2,0^V$	I от 0,02I _H до 0,05I _H ; I свыше 0,05I _H до 1,2I _H ;
			0,5 ≤ sin φ ≤ 0,9
		$\pm 0,3^I$; $\pm 0,75^II$; $\pm 1,5^III$;	I от 0,02I _H до 0,1I _H ;
		$\pm 0,2^I$; $\pm 0,5^II$; $\pm 1,0^III$; $\pm 2,0^IV$; $\pm 2,0^V$;	I свыше 0,1I _H до 1,2I _H ;
		$\pm 0,3^I$; $\pm 0,75^II$; $\pm 1,5^III$; $\pm 2,5^IV$; $\pm 2,5^V$;	0,2 ≤ sin φ < 0,5 I от 0,1I _H до 1,2I _H ;

Измеряемые параметры электрической энергии	Диапазон измерений	Вид и единица измерения погрешности, пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
21 Активная электрическая мощность гармонической составляющей порядка h ($P_{(h)}$)	от $0,003P_H$ до $0,1P_H$	Относительная, %,	$P_H = U_H \cdot I_H$; U от $0,2U_H$ до $1,2U_H$; I от $0,2I_H$ до $1,2I_H$; $K_I(h)$ и $K_U(h)$ от 1 до 40%
		$\pm 5,0$ ^I ; $\pm 10,0$ ^{II}	$ \cos \varphi $ от 0,9 до 1,0
		$\pm 5,0$ ^I ; $\pm 10,0$ ^{II}	h от 2 до 10
		$\pm 10,0$ ^I ; $\pm 20,0$ ^{II}	h от 11 до 50
22 Суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения (THD_U)	От 0 до 49,9	Абсолютная; $\pm 0,05$ %	U от $0,2U_H$ до $1,2U_H$ $THD_U < 1,0$
		Относительная; ± 5 %	$THD_U \geq 1,0$
23 Суммарный коэффициент гармонических составляющих тока (THD_I)	От 0 до 49,9	Абсолютная; $\pm 0,1$ %	I от $0,2I_H$ до $1,2I_H$ $THD_I < 1,0$
		Относительная; ± 10 %	$THD_I \geq 1,0$
24 Напряжение прямой последовательности основной частоты (U_1),	от 0 до U_H	Абсолютная, В, $\pm(0,001U_H \cdot \sqrt{3})$	
25 Напряжение нулевой последовательности основной частоты (U_0)	от 0 до U_H	Абсолютная, В, $\pm(0,002 U_H)$	U от $0,5U_H$ до $1,1U_H$; $K_{2U} < 15$ %; $K_{0U} < 15$ %;
26 Напряжение обратной последовательности основной частоты (U_2)	от 0 до U_H	Абсолютная, В, $\pm(0,002U_H \cdot \sqrt{3})$	
27 Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности (K_{2U}) и по нулевой последовательности (K_{0U})	От 0 до 15	Абсолютная, %, $\pm 0,20$	U от $0,5U_H$ до $1,2U_H$;
28 Ток прямой последовательности основной частоты (I_1),	от 0 до I_H	Абсолютная, А, $\pm(0,01I_H)$ ^I ; $\pm(0,01I_H)$ ^{II}	I от $0,01I_H$ до $1,2I_H$;
29 Ток нулевой последовательности основной частоты (I_0)	от 0 до I_H	$\pm(0,02I_H)$ ^{III} ; $\pm(0,02I_H)$ ^{IV}	I от $0,05I_H$ до $1,2I_H$;
30 Ток обратной последовательности основной частоты (I_2)	от 0 до I_H		
31 Кратковременная доза фликера	от 0,2 до 10	Относительная, %, 5,0	$f = (f_{ном} \pm 1)$ Гц; $\Delta U/U \leq 20$ %; при колебаниях напряжения, имеющих форму меандра

Измеряемые параметры электрической энергии	Диапазон измерений	Вид и единица измерения погрешности, пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
Примечания			
1 Частота гармонической составляющей порядка h равна $h \cdot f_1$.			
2 Частота интергармонической составляющей порядка m равна $m \cdot f_1$.			
3 Значения погрешности, отмеченные "I", "II", "III", "IV" и "V" относятся к прибору при выполнении измерений с использованием токоизмерительных клещей класса точности 0,1 ("I"), 0,2 ("II"), 0,5 ("III"), 1,0 ("IV") и 2,0 ("V"). Номинальные значения силы переменного тока (I_N) соответствуют номинальным значениям токоизмерительных клещей из комплекта поставки.			
4 Приборы обеспечивают измерение параметров электрического сигнала, если амплитудные значения сигналов напряжения и тока не превышают 170 % от U_N и I_N , соответственно.			

Приборы обеспечивают процедуры самотестирования, инициализации и первоначальной установки после подключения к сети питания.

Значения устанавливаемой и измеряемой информации отображаются на встроенном графическом дисплее. В верхней строке графического дисплея постоянно отображаются текущее время (часы, минуты, секунды) и дата (день, месяц, год), а в нижней строке - схема подключения. Приборы обеспечивают возможность задания следующих значений интервала времени усреднения результатов измерения – 1,25 с, 2,5 с, 5 с, 10 с, 1 мин., 15 мин. и 30 мин.

Приборы производят расчет и индикацию на дисплее следующих величин:
отклонение частоты от значения f_0 , заданного оператором, Гц;
отрицательное и положительное отклонение измеренного значения напряжения от значения U_0 , заданного оператором, процент от U_0 .

Отклонение частоты от значения заданного оператором определяется как разность между измеренным значением частоты f_m и значением f_0 , введенным в прибор оператором.

Таблица 10 - Диапазоны измерений и пределы допускаемых основных погрешностей измерения приборов "Энергомонитор-3.1КМ-х-02-хх1" при поверке ИТН и ИТТ

Измеряемая величина	Диапазон измерений, единица измерений	Вид погрешности, пределы допускаемой основной погрешности измерений	Примечание
1 Погрешность напряжения ИТН		абсолютная, %	U от $0,2U_{НОМ}$ до $1,2U_{НОМ}$; $f = (f_{НОМ} \pm 1)$ Гц
	$\pm 0,1999$ %	$\pm 0,002$	
	$\pm 1,999$ %	$\pm 0,02$	
	$\pm 19,99$ %	$\pm 0,2$	
2 Угловая погрешность ИТН		абсолютная, минута.	
	± 600 минут	$\pm 0,1$	
	± 180 градусов	$\pm 1,0$	
3 Токовая погрешность ИТТ		абсолютная, %,	I от $0,01I_{НОМ}$ до $1,2I_{НОМ}$; $f = (f_{НОМ} \pm 1)$ Гц
	$\pm 0,1999$ %	$\pm 0,002$	
	$\pm 1,999$ %	$\pm 0,02$	
	$\pm 19,99$ %	$\pm 0,2$	
4 Угловая погрешность ИТТ		абсолютная, минута,	
	± 600 минут	$\pm 0,1$	
	± 180 градусов	$\pm 1,0$	
$U_{НОМ}$ – номинальное вторичное напряжение поверяемого ИТН ($100/\sqrt{3}$ или 100 В); $I_{НОМ}$ – номинальный вторичный ток поверяемого ИТТ (1 или 5 А); $f_{НОМ}$ – номинальная частота поверяемого ИТТ или ИТН (50 или 60 Гц).			

Таблица 11 - Диапазоны измерений и пределы допускаемых основных погрешностей измерения приборов модификаций "Энергомонитор-3.1КМ-х-05-хх1" и "Энергомонитор-3.1КМ-х-10-хх1" при поверке ИТН и ИТТ

Измеряемая величина	Диапазон измерений, единица измерения	Вид погрешности, пределы допускаемой основной погрешности измерений	Примечание
1 Погрешность напряжения ИТН		абсолютная, %, $\pm 0,005$	U от $0,2U_{НОМ}$ до $1,2U_{НОМ}$; $f = (f_{НОМ} \pm 1)$ Гц
	$\pm 0,1999$ %	$\pm 0,005$	
	$\pm 1,999$ %	$\pm 0,05$	
	$\pm 19,99$ %	$\pm 0,5$	
2 Угловая погрешность ИТН		абсолютная, минута $\pm 0,2$	
	± 600 минут	$\pm 0,2$	
	± 180 градусов	$\pm 2,0$	
3 Токовая погрешность ИТТ		абсолютная, %, $\pm 0,005$	I от $0,01I_{НОМ}$ до $1,2I_{НОМ}$; $f = (f_{НОМ} \pm 1)$ Гц
	$\pm 0,1999$ %	$\pm 0,005$	
	$\pm 1,999$ %	$\pm 0,05$	
	$\pm 19,99$ %	$\pm 0,5$	
4 Угловая погрешность ИТТ		абсолютная, минута $\pm 0,2$	
	± 600 минут	$\pm 0,2$	
	± 180 градусов	$\pm 2,0$	
$U_{НОМ}$ – номинальное вторичное напряжение поверяемого ИТН ($100/\sqrt{3}$ или 100 В); $I_{НОМ}$ – номинальный вторичный ток поверяемого ИТТ (1 или 5 А); $f_{НОМ}$ - номинальная частота поверяемого ИТТ или ИТН (50 или 60 Гц).			

Основные метрологические и технические характеристики Приборов для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии «Энергомонитор-3.3Т1» представлены в таблицу 12.

Таблица 12

Измеряемые величины	Диапазоны измерений	Пределы и вид допускаемой основной погрешности измерений	Примечание
1 Действующее (средне-квадратическое) значение переменного напряжения (U), В	от $0.01U_n$ до $1.5U_n$	относительная $\pm[0.1+0.01((U_n/U)-1)]\%$	$U_n = 60 (100), 120 (200), 240 (415)$ В
2 Действующее значение напряжения первой гармоники (U_1), В	от $0.01U_n$ до $1.5U_n$	относительная $\pm[0.2+0.02((U_n/U)-1)]\%$	
3 Напряжение постоянного тока (U_{DC}), В	от $0.01U_n$ до $1.5U_n$	относительная $\pm[0.2+0.02((U_n/U)-1)]\%$	

Измеряемые величины	Диапазоны измерений	Пределы и вид допускаемой основной погрешности измерений	Примечание
4 Действующее (средне-квадратическое) значение переменного тока (I), А	от $0.005I_H$ до $1.5I_H^*$ от $0.05I_H$ до $1.5I_H^{**}$ от $0.05I_H$ до $1.5I_H^{***}$	относительная $\pm[0.1+0.01((I_H/I)-1)]\% ^*$ $\pm[0.5+0.05((I_H/I)-1)]\% ^{**}$ $\pm[1.0+0.05((I_H/I)-1)]\% ^{***}$	Номинальные значения измеряемых действующих значений переменного тока определяются и соответствуют номинальным значениям первичных преобразователей тока из комплекта поставки (БТТ, токоизмерительные клещи, УПТТ) из ряда 0.1, 1, 0.5, 5, 10, 50, 100, 300, 500, 1000, 3000 А.
5 Действующее значение тока первой гармоники (I_1), А	от $0.01I_H$ до $1.5I_H^*$ от $0.05I_H$ до $1.5I_H^{**}$ от $0.05I_H$ до $1.5I_H^{***}$	относительная $\pm[0.2+0.02((I_H/I)-1)]\% ^*$ $\pm[0.5+0.05((I_H/I)-1)]\% ^{**}$ $\pm[1.0+0.05((I_H/I)-1)]\% ^{***}$	
6 Фазовый угол между фазными напряжениями первых гармоник (φ_U), градус	от 0 до 360	абсолютная ± 0.1	$0.2U_H \leq U \leq 1.5U_H$
7 Фазовый угол между напряжением и током первой гармоники одной фазы (φ_{UI}), градус	от 0 до 360	абсолютная $\pm 0.2 ^*$ $\pm 0.5 ^{**}$ $\pm 0.5 ^{***}$	$0.2 I_H \leq I \leq 1.5I_H$ $0.2U_H \leq U \leq 1.5U_H$
8 Фазовый угол между фазным напряжением и током n-ой гармоники n от 2 до 40, ($\varphi_{UI(n)}$), градус	от 0 до 360	Абсолютная $\pm 1.0 ^*$ $\pm 3.0 ^{**}$ $\pm 3.0 ^*$ $\pm 6.0 ^{**}$	Только для Приборов с БТТ и Приборов повышенной точности с токоизмерительными клещами $P_{(n)} \geq 0,003I_H U_H$ $0.1 I_H \leq I \leq 1.5 I_H$ $2\% \leq K(n) \leq 15\%$ $2 \leq n \leq 10$ $11 \leq n \leq 40$

Измеряемые величины	Диапазоны измерений	Пределы и вид допускаемой основной погрешности измерений	Примечание
9 Активная электрическая мощность (P), Вт	от $0.01I_H U_H$ до $1.5I_H 1.2U_H$	относительная $\pm 0.1\% ^*$ $\pm 0.5\% ^{**}$ $\pm 1.0\% ^{***}$ $\pm 0.2\% ^*$ $\pm 0.15\% ^*$ $\pm 1.0\% ^{**}$ $\pm 2.0\% ^{***}$ $\pm 0.25\% ^*$ $\pm [0.25 + 0.02((P_H/P) - 1)]\% ^*$ $\pm [1.0 + 0.1((P_H/P) - 1)]\% ^{**}$ $\pm [2.0 + 0.1((P_H/P) - 1)]\% ^{***}$	$K_P = 1$ $0.1 I_H \leq I \leq 1.5 I_H$ $0.01 I_H \leq I < 0.1 I_H$ $K_P 0.5L \dots 1 \dots 0.5C$ $0.1 I_H \leq I \leq 1.5 I_H$ $0.02 I_H \leq I < 0.1 I_H$ $K_P 0.2L \dots 1 \dots 0.2C$ $0.1 I_H \leq I \leq 1.5 I_H$
10 Реактивная электрическая мощность (Q), вар рассчитывается тремя методами: $Q_1 = \sqrt{(S^2 - P^2)}$, $Q_2 = UI \sin \varphi$, Q_3 - метод перекрестного включения (для трехфазных сетей)	от $0.01I_H U_H$ до $1.5I_H 1.2U_H$	относительная $\pm 0.3\% ^*$ $\pm 1.0\% ^{**}$ $\pm 2.0\% ^{***}$ $\pm 0.5\% ^*$ $\pm 2.0\% ^{**}$ $\pm 4.0\% ^{***}$	$K_P 0.45L \dots 0 \dots -0.45C$ $K_P 0.45C \dots 0 \dots -0.45L$ $0.1 I_H \leq I \leq 1.5 I_H$ $K_P 0.86L \dots 0 \dots -0.86C$ $K_P 0.86C \dots 0 \dots -0.86L$ $0.1 I_H \leq I \leq 1.5 I_H$
11 Полная электрическая мощность (S), ВА	от $0.01I_H U_H$ до $1.5I_H 1.2U_H$	относительная $\pm 0.2\% ^*$ $\pm 1.0\% ^{**}$ $\pm 2.0\% ^{***}$ $\pm 2.0\% ^*$ $\pm 2.0\% ^{**}$ $\pm 4.0\% ^{***}$	от $0.1I_H U_H$ до $1.5I_H 1.2U_H$ от $0.01 I_H U_H$ до $0.1 I_H U_H$ от $0.05 I_H U_H$ до $0.1 I_H U_H$
12 Коэффициент мощности (K_P)	от -1.0 до $+1.0$	абсолютная $\pm 0.02 ^*$ $\pm 0.05 ^{**}$ $\pm 0.05 ^{***}$	от $0.01I_H U_H$ до $1.5I_H 1.5U_H$ от $0.05I_H U_H$ до $1.5I_H 1.5U_H$
13 Частота переменного тока (f), Гц	от 45 до 75	абсолютная ± 0.01	$0.1I_H \leq I \leq 1.5I_H$ $0.1U_H \leq U \leq 1.5U_H$
14 Отклонение частоты (Δf), Гц	от -5 до $+25$	абсолютная ± 0.01	$0.1I_H \leq I \leq 1.5I_H$ $0.1U_H \leq U \leq 1.5U_H$
15 Установившиеся отклонение напряжения (δU_y), %	от -100 до $+40$	абсолютная ± 0.2	

Измеряемые величины	Диапазоны измерений	Пределы и вид допускаемой основной погрешности измерений	Примечание
16 Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности (K_{2U}) и по нулевой последовательности (K_{0U}), %	от 0 до 50	абсолютная ± 0.2	
17 Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения (K_U), %	от 0 до 49.9	абсолютная ± 0.05 относительная ± 5.0 %	$K_U < 1.0$ $K_U \geq 1.0$
18 Коэффициент n-ой гармонической составляющей напряжения, n от 2 до 40 ($K_U(n)$), %	от 0 до 49.9	абсолютная ± 0.05 относительная ± 5.0 %	$K_U(n) < 1.0$ $K_U(n) \geq 1.0$
19 Коэффициент искажения синусоидальности тока (K_I), %	от 0 до 49.9	абсолютная ± 0.1 относительная ± 10.0 %	$K_I < 1.0$ $K_I \geq 1.0$
20 Коэффициент n-ой гармонической составляющей тока, n от 2 до 40 ($K_I(n)$), %	от 0 до 49.9	абсолютная ± 0.1 относительная ± 10.0 %	$K_I(n) < 1.0$ $K_I(n) \geq 1.0$
21 Активная электрическая мощность n-ой гармоники n от 1 до 40 ($P_{(n)}$), Вт	от $0.003 I_n U_n$ до $0.1 I_n U_n$	относительная ± 5.0 % * ± 10.0 % ** ± 5.0 % * ± 10.0 % ** ± 10.0 % * ± 20.0 % **	Только для Приборов с БТТ и Приборов повышенной точности с токоизмерительными клещами $0.1 I_n \leq I \leq 1.5 I_n$ $2\% \leq K(n)$ $K_p = 1$ $K_p 0.5L \dots 1 \dots 0.5C$ $2 \leq n \leq 10$ $11 \leq n \leq 40$
22 Ток прямой последовательности ($I_{1(1)}$), нулевой последовательности ($I_{0(1)}$) и обратной последовательности ($I_{2(1)}$), А	от 0 до I_n	абсолютная $\pm 0.002 I_n$ * $\pm 0.01 I_n$ ** $\pm 0.02 I_n$ ***	$0.01 I_n \leq I \leq 1.5 I_n$
23 Напряжение прямой последовательности ($U_{1(1)}$), нулевой последовательности ($U_{0(1)}$) и обратной последовательности ($U_{2(1)}$), В	от 0 до U_n	абсолютная $\pm 0.002 U_n$	

Измеряемые величины	Диапазоны измерений	Пределы и вид допускаемой основной погрешности измерений	Примечание
24 Активная мощность прямой последовательности ($P_{1(1)}$), нулевой последовательности ($P_{0(1)}$) и обратной последовательности ($P_{2(1)}$), Вт	от $0.01I_H U_H$ до $1,5I_H U_H$	абсолютная $\pm 0.0025P_H^*$ $\pm 0.01P_H^{**}$ $\pm 0.02P_H^{***}$	$0.1 I_H \leq I \leq 1.5 I_H$
25 Фазовый угол между напряжением и током прямой последовательности (φ_{1UI}), между напряжением и током нулевой последовательности (φ_{0UI}) и между напряжением и током обратной последовательности (φ_{2UI}), градус	от 0 до 360	не нормируются	
26 Длительность провала напряжения (Δt_n), с	от 0.02	абсолютная ± 0.02	$49 \text{ Гц} < f < 51 \text{ Гц}$
27 Глубина провала напряжения (δU_n), %	от 10 до 100	относительная $\pm 10.0 \%$	$49 \text{ Гц} < f < 51 \text{ Гц}$
28 Коэффициент временного перенапряжения ($K_{пер U}$), отн. ед.	от 1.10 до 7.99	относительная $\pm 2.0 \%$	$49 \text{ Гц} < f < 51 \text{ Гц}$
29 Длительность временного перенапряжения ($\Delta t_{пер}$), с	от 0.01	абсолютная ± 0.02	$49 \text{ Гц} < f < 51 \text{ Гц}$
30 Кратковременная доза фликера	от 0.25 до 10	относительная $\pm 5.0 \%$	$49 \text{ Гц} < f < 51 \text{ Гц}$ $\Delta U/U \leq 20\%$ при колебаниях напряжения, имеющих форму меандра
31 Амплитудная погрешность измерительных трансформаторов напряжения (Δf_U), %	от 0.1 до 100	абсолютная $\pm(0.02 + 0.02 \Delta f_U)$	$0.8 U_H \leq U \leq 1.5 U_H$
32 Угловая погрешность измерительных трансформаторов напряжения ($\Delta \delta_U$), мин	от 0.1' до 180°	абсолютная $\pm(1.0 + 0.1 \Delta \delta_U)$	$0.8 U_H \leq U \leq 1.5 U_H$
33 Амплитудная погрешность измерительных трансформаторов тока (δ_{fi}), %	от 0.1 до 100	абсолютная $\pm(0.02 + 0.02 \delta_{fi})$	$0.01 I_H \leq I \leq 1.5 I_H$
34 Угловая погрешность измерительных трансформаторов тока ($\Delta \delta_i$), мин	от 0.2' до 180°	абсолютная $\pm(1.0 + 0.1 \Delta \delta_i)$	$0.01 I_H \leq I \leq 1.5 I_H$

Измеряемые величины	Диапазоны измерений	Пределы и вид допускаемой основной погрешности измерений	Примечание
35 Полная мощность нагрузки, ВА ТТ ТН	от 12 до 100 от 10 до 1200	относительная $\pm 2.0 \%$ $\pm 2.0 \%$	
36 Тангенс φ	от 0 до 8	абсолютная $\pm [0.005 + 0.003(\operatorname{tg} \varphi)^2]^*$ $\pm [0.02 + 0.015(\operatorname{tg} \varphi)^2]^{**}$ $\pm [0.02 + 0.015(\operatorname{tg} \varphi)^2]^{***}$	от $0.01 I_H U_H$ до $1.5 I_H 1.2 U_H$
37 Пиковое значение напряжения, В	от $0.1 U_H$ до $2.1 U_H$	приведённая $\pm 0.2 \%$	В полосе $0.6 \dots 2.0$ кГц: $K_T < 30 \%$, $K(n) \leq 10 \%$
38 Амплитудное значение напряжения, В	от $0.1 U_H$ до $2.1 U_H$	относительная $\pm [0.2 + 0.02 2U_H/U - 1] \%$ $\pm [0.5 + 0.05 2U_H/U - 1] \%$	В полосе $0.6 \dots 2.0$ кГц: $K_T < 30 \%$, $K(n) \leq 10 \%$ $f \leq 400$ Гц $400 \text{ Гц} < f < 600 \text{ Гц}$
39 Текущее время	-	абсолютная ± 2 с/сут	В диапазоне температур от 10 до 35 °С

* Для Прибора ЭМ-3.3Т1 с блоком трансформаторов тока.

** Для Прибора ЭМ-3.3Т1 повышенной точности с токоизмерительными клещами.

*** Для Прибора ЭМ-3.3Т1 обычной точности с токоизмерительными клещами.

Отсутствия знаков *, **, *** означает, что данное значение действительно для Приборов ЭМ-3.3Т1 обычной и повышенной точности с токоизмерительными клещами и для Приборов ЭМ-3.3Т1 с блоком трансформаторов тока.

Примечание. Для поверки однофазных СИ допускается использовать линейное напряжение до 500В.

2.4.6 При несинусоидальной форме сигнала Установка «УППУ-МЭ» обеспечивает измерения параметров электрической энергии, если амплитудные значения сигнала не превышают 140% от номинальных значений поддиапазонов измерений.

2.4.7 Установка «УППУ-МЭ» обеспечивает поверку электроизмерительных приборов, в том числе стрелочных измерительных приборов:

- ваттметров, варметров;
- вольтметров, амперметров;
- фазометров, измерителей коэффициента мощности классов;
- энергетических частотомеров.
- приборов для измерения показателей качества электроэнергии.

2.4.8 Установка «УППУ-МЭ» обеспечивает поверку приборов с частотным выходом со следующими параметрами:

- амплитуда импульсов – $(5 \dots 15)$ В;
- длительность импульсов – не менее 15 мкс;
- частота (количество импульсов в секунду) – $(0 \dots 30)$ кГц.

2.4.9 Установка «УППУ-МЭ» обеспечивает поверку электронных счетчиков электроэнергии, имеющих импульсный выход. Пределы установки постоянной поверяемого счетчика от 1 до 9999999999 имп./кВт*ч.

Постоянные приборов «Энергомонитор-3.1КМ» и «Энергомонитор-3.3Т1», входящих в состав Установок «УППУ-МЭ», для разных пределов по напряжению представлены в таблице 13 и 14.

2.4.10 Установка «УППУ-МЭ» обеспечивает технические характеристики по истечении времени установления рабочего режима (30 ± 1) мин.

2.4.11 Время непрерывной работы Установки «УППУ-МЭ» не менее 8 часов с перерывом 1 час. При работе на максимальном токовом диапазоне (или 100А) - не менее 15 минут работы с перерывом 10 минут.

2.4.12 Питание Установки «УППУ-МЭ» осуществляется от однофазной сети переменного тока, напряжением ($220 \pm 10\%$) В, частотой ($50 \pm 5\%$) Гц. Потребляемая мощность от сети питания, не более 1500 ВА.

2.4.13 Габаритные размеры стойки УППУ-МЭ С, не более 700х600х2000 мм

2.4.14 Масса укомплектованной стойки Установок "УППУ-МЭ 3.1КМ-С" должна быть не более 70 кг. Масса каждого из двух кейсов "УППУ-МЭ ХХ-П" должна быть не более 15 кг.

2.4.15 Среднее время наработки на отказ не менее 10000 ч

Таблица 13

Постоянная Энергомонитора-3.1КМ при измерении: активной мощности, имп / кВт час реактивной мощности, имп / кВар час полной мощности, имп / кВА час										
Включенный предел по току, А	Включенный предел по напряжению, В									
	1	2	5	10	30	60	120	240	480	800
0,05	288000000000	144000000000	57600000000	28800000000	9600000000	4800000000	2400000000	1200000000	600000000	360000000
0,1	144000000000	72000000000	28800000000	14400000000	4800000000	2400000000	1200000000	600000000	300000000	180000000
0,25	57600000000	28800000000	11520000000	5760000000	1920000000	960000000	480000000	240000000	120000000	72000000
0,5	28800000000	14400000000	5760000000	2880000000	960000000	480000000	240000000	120000000	60000000	36000000
1,0	14400000000	7200000000	2880000000	1440000000	480000000	240000000	120000000	60000000	30000000	18000000
2,5	5760000000	2880000000	1152000000	576000000	192000000	96000000	48000000	24000000	12000000	7200000
5,0	2880000000	1440000000	576000000	288000000	96000000	48000000	24000000	12000000	6000000	3600000
10,0	1440000000	720000000	288000000	144000000	48000000	24000000	12000000	6000000	3000000	1800000
25,0	576000000	288000000	115200000	57600000	19200000	9600000	4800000	2400000	1200000	720000
50,0	288000000	144000000	57600000	28800000	9600000	4800000	2400000	1200000	600000	360000
100,0	144000000	72000000	28800000	14400000	4800000	2400000	1200000	600000	300000	180000

Таблица 14

Включенный предел по напряжению, В	Постоянная Прибора ЭМ-3.3Т1 при измерении: активной мощности, имп / кВт час реактивной мощности, имп / кВар час полной мощности, имп / кВА час									
	Прибор ЭМ-3.3Т1 с блоком трансформаторов тока					Прибор ЭМ-3.3Т1 повышенной точности с токоизмерительными клещами				
	I_H=0,5 А	I_H=5 А	I_H=50 А	I_H=5 А	I_H=10 А					
	240	120000000	12000000	1200000	12000000	6000000				
120	240000000	24000000	2400000	24000000	12000000					
60	480000000	48000000	4800000	48000000	24000000					
	Прибор ЭМ-3.3Т1 обычной точности с токоизмерительными клещами									
	I_H=5 А	I_H=10 А	I_H=50 А	I_H=100 А	I_H=300 А	I_H=500 А	I_H=1000 А	I_H=3000 А	I_H=5000 А	
	240	12000000	6000000	1200000	600000	200000	120000	60000	20000	12000
	120	24000000	12000000	2400000	1200000	400000	240000	120000	40000	24000
60	48000000	24000000	4800000	2400000	800000	480000	240000	80000	48000	

3 Техническое обслуживание

3.1 Техническое обслуживание производится с целью обеспечения бесперебойной работы, поддержания эксплуатационной надежности и повышения эффективности использования Установки «УППУ-МЭ».

3.2 При проведении технического обслуживания необходимо соблюдать меры безопасности, приведенные в разделе 1 настоящего ПС.

3.3 Текущее техническое обслуживание заключается в выполнении операций самотестирования, очистке рабочих поверхностей клавиатуры и дисплея, очистке контактов соединителей в случае появления на них окисных пленок и проверке их крепления.

3.4 Перечень возможных неисправностей и способы их устранения.

№ п.п.	Неисправность	Способ устранения
1	Не подается питание на отдельные блоки Установки.	Проверить подключение кабелей питания всех блоков входящих в состав Установки. Заменить предохранители блоков на которые не подается питание.
2	Отсутствует связь между отдельными блоками Установки и ПК.	Проверить настройки СОМ-портов блоков Установки и ПК. Проверить кабель.

4 Хранение

4.1 Условия хранения Установки «УППУ-МЭ» должны соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150-69.

4.2 Длительное хранение Установки «УППУ-МЭ» должно осуществляться в упаковке предприятия-изготовителя в отопляемом хранилище.

Условия хранения в упаковке: температура окружающего воздуха от 0 до 40 °С, относительная влажность 80% при температуре 35 °С

Условия хранения Установки «УППУ-МЭ» без упаковки: температура окружающего воздуха от 10 до 35 °С, относительная влажность 80% при температуре 25 °С

4.3 В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150-69.

5 Транспортирование

5.1 Транспортирование Установки «УППУ-МЭ» должно производиться в упаковке, только в закрытом транспорте (железнодорожным или автомобильным транспортом с защитой от атмосферных осадков, воздушным транспортом в отопляемых герметизированных отсеках).

5.2 Условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха от минус 25 °С до плюс 55 °С,
- относительная влажность 98% при температуре 35 °С;
- транспортная тряска по гр.2 ГОСТ 22261-94.

6 Маркировка и пломбирование

6.1 Маркировка Установки «УППУ-МЭ».

На шильдике Установки «УППУ-МЭ» нанесены:

- краткое наименование Установки, условное обозначение модификации;
- изображение знака государственного реестра по ПР50.2.107-09;
- вид и номинальное напряжение питания;
- заводской номер;
- дата изготовления (месяц и год).

6.2 На боковую и торцевую стенки ящиков транспортной тары нанесены манипуляционные знаки по ГОСТ 14192-96 "Хрупкое Осторожно", "Беречь от влаги" и "Верх".

6.3 Пломба установлена в гнездо крепежного винта приборов и блоков.

Пломбирование Установки «УППУ-МЭ» после вскрытия и ремонта могут проводить только специально уполномоченные организации и лица.

7 Гарантии изготовителя

7.1 Все нижеизложенные условия гарантии действуют в рамках законодательства Российской Федерации, регулирующего защиту прав потребителей.

7.2 В соответствии с п. 6 ст. 5 Закона РФ «О защите прав потребителей» НПП Марс-Энерго устанавливает на изделия **гарантийный срок 18 месяцев** со дня покупки.

В соответствии с п. 3 статьи 19 Закона РФ «О защите прав потребителей» на аккумуляторы и аккумуляторную батарею установлен гарантийный срок 6 месяцев со дня покупки. Если в течение этого гарантийного срока в изделии обнаружатся дефекты (существовавшие в момент первоначальной покупки) в материалах или работе, НПП Марс-Энерго бесплатно отремонтирует это изделие или заменит изделие или его дефектные детали на приведенных ниже условиях. НПП Марс-Энерго может заменять дефектные изделия или их детали новыми или восстановленными изделиями или деталями. Все замененные изделия и детали становятся собственностью НПП Марс-Энерго.

Условия.

7.3 Услуги по гарантийному обслуживанию предоставляются по предъявлении потребителем товарно-транспортной накладной, кассового (товарного) чека и свидетельства о приемке (с указанием даты покупки, модели изделия, его серийного номера) вместе с дефектным изделием до окончания гарантийного срока. В случае отсутствия указанных документов гарантийный срок исчисляется со дня изготовления товара.

НПП Марс-Энерго может отказать в бесплатном гарантийном обслуживании, если документы заполнены не полностью или неразборчиво. Настоящая гарантия недействительна, если будет изменен, стерт, удален или будет неразборчив серийный номер на изделии.

Настоящая гарантия не распространяется на транспортировку и риски, связанные с транспортировкой Вашего изделия до и от НПП Марс-Энерго.

Настоящая гарантия не распространяется на следующее:

- 1) периодическое обслуживание и ремонт или замену частей в связи с их нормальным износом;
- 2) расходные материалы (компоненты, которые требуют периодической замены на протяжении срока службы изделия, например, неперезаряжаемые элементы питания и т.д.);
- 3) повреждения или модификации изделия в результате:
 - а) неправильной эксплуатации, включая:
 - обращение с устройством, повлекшее физические, косметические повреждения или повреждения поверхности, модификацию изделия или повреждение жидкокристаллических дисплеев;
 - установку или использование изделия не по назначению или не в соответствии с руководством по эксплуатации и обслуживанию;

- обслуживание изделия, не в соответствии с руководством по эксплуатации и обслуживанию;
- установку или использование изделия не в соответствии с техническими стандартами и нормами безопасности, действующими в стране установки или использования;
- б) заражения компьютерными вирусами или использования программного обеспечения, не входящего в комплект поставки изделия, или неправильной установки программного обеспечения;
- в) состояния или дефектов системы или ее элементов, с которой или в составе которой использовалось настоящее изделие, за исключением других изделий марки НПП Марс-Энерго, предназначенных для использования с этим изделием;
- г) использования изделия с аксессуарами, периферийным оборудованием и другими устройствами, тип, состояние и стандарт которых не соответствует рекомендациям НПП Марс-Энерго;
- д) ремонта или попытки ремонта, произведенных третьими лицами или организациями;
- е) регулировки или переделки изделия без предварительного письменного согласия НПП Марс-Энерго;
- ж) небрежного обращения;
- з) несчастных случаев, пожаров, попадания инородных жидкостей, химических веществ, других веществ, затопления, вибрации, высокой температуры, неправильной вентиляции, колебания напряжения, использования повышенного или неправильного питания или входного напряжения, облучения, электростатических разрядов, включая разряд молнии, и иных видов внешнего воздействия или влияния, не предусмотренных технической документацией.

Настоящая гарантия распространяется исключительно на аппаратные компоненты изделия. Гарантия не распространяется на программное обеспечение (как производства НПП Марс-Энерго, так и других разработчиков), на которые распространяются прилагаемые или подразумеваемые лицензионные соглашения для конечного пользователя или отдельные гарантии или исключения.

7.4 В соответствии с п.1 ст.5 Закона РФ «О защите прав потребителей» НПП Марс-Энерго устанавливает для указанных товаров, за исключением аккумуляторных батарей, срок службы 4 года со дня покупки. На аккумуляторные батареи в соответствии с п.2 ст.5 Закона РФ «О защите прав потребителей» установлен срок службы 2 года со дня покупки. *Просьба не путать срок службы с гарантийным сроком.*

7.5 Настоятельно рекомендуем Вам сохранять на другом (внешнем) носителе информации резервную копию всей информации, которую Вы храните в памяти прибора. Ни при каких обстоятельствах НПП Марс-Энерго не несет ответственности за какой-либо особый, случайный, прямой или косвенный ущерб или убытки, включая, но не ограничиваясь только перечисленным, упущенную выгоду, утрату или невозможность использования информации или данных, разглашение конфиденциальной информации или нарушение неприкосновенности частной жизни, расходы по восстановлению информации или данных, убытки, вызванные перерывами в коммерческой, производственной или иной деятельности, возникающие в связи с использованием или невозможностью использования изделия.

8 Свидетельство об упаковывании

УСТАНОВКА «УППУ-МЭ»	»
№ _____, версия ПО _____	
Упакована - согласно требованиям, предусмотренным в действующей конструкторской документации.	
Упаковщик _____	(Фамилия, И., О.)
Дата _____	

9 Свидетельство о приемке

УСТАНОВКА «УППУ-МЭ»	»
№ _____, версия ПО _____	
Изготовлена и принята в соответствии с ТУ 4381-053-49976497-2013 и признана годной к эксплуатации.	
Руководитель приемки _____	(Фамилия, И., О.)
МП _____	
Дата _____	

Дата продажи _____

МП _____ (Фамилия, И., О.)

10 Сведения о рекламациях

В случае отказа Установки «УППУ-МЭ» в период гарантийного срока при выполнении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации потребитель должен выслать в адрес предприятия-изготовителя извещение со следующими данными:

заводской номер Установки «УППУ-МЭ», дата выпуска и дата ввода в эксплуатацию;

наличие заводских пломб;

характер дефекта;

адрес, по которому находится потребитель, номер телефона.

Сведения о предъявляемых рекламациях потребитель заносит в таблицу 10.1.

Таблица 10.1.

Дата, номер рекламационного акта	Организация, куда направляется рекламация	Краткое содержание рекламации	Отметка об удовлетворении рекламации	Фамилия, должность лица, составившего рекламацию

11 Сведения о поверке

Установка «УППУ-МЭ» _____ » заводской № _____

Поверка «УППУ-МЭ» осуществляется в соответствии с Методикой поверки МС2.702.500 МП, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» при выпуске из производства, после ремонта и в эксплуатации. Межповерочный интервал – 1 год.

Дата поверки	Вид поверки	Результаты поверки	Подпись и клеймо поверителя