

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» сентября 2022 г. № 2425

Регистрационный № 86936-22

Лист № 1
Всего листов 35

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы электроизмерительные **многофункциональные**
Энергомонитор-3.1КМ-Э

Назначение средства измерений

Приборы электроизмерительные многофункциональные Энергомонитор-3.1 КМ-Э (далее прибор) предназначены для измерений электроэнергетических величин в однофазных и трехфазных цепях переменного тока, в том числе: переменного электрического напряжения, переменного электрического тока, угла фазового сдвига, частоты, активной, реактивной и полной мощности, показателей качества электрической энергии (ПКЭ) и могут применяться в качестве разрядного эталона (РЭ) для поверки или калибровки средств измерений (СИ) электроэнергетических величин.

Описание средства измерений

Принцип работы прибора основан на аналого-цифровом преобразовании мгновенных значений входных сигналов напряжения и тока в цифровые коды, из которых формируются массивы оцифрованных выборок, с последующим вычислением значений измеряемых величин из полученного массива данных.

Прибор содержат следующие основные узлы и блоки:

- многодиапазонные входные преобразователи тока (ВПТ);
- многодиапазонные входные преобразователи напряжения (ВПН);
- шестиканальный модуль АЦП (МАЦП);
- модуль центрального процессора на базе цифрового сигнального процессора и программируемой логической интегральной схемы (МЦП);
- коммутатор диапазонов измерения (КДИ);
- блок питания (БП);
- графический ЖК-дисплей;
- клавиатура.

ВПТ построены на базе компенсированных измерительных трансформаторов тока и обеспечивают преобразование входных сигналов тока в пропорциональные им сигналы напряжения.

ВПН построен на базе трех прецизионных инвертирующих операционных усилителей с коммутируемым коэффициентом усиления и обеспечивает масштабное преобразование входных сигналов.

МАЦП построен на базе шести микросхем АЦП, обеспечивающих преобразование выходных сигналов ВПН, ВПТ и УПТТ в 18-разрядные коды (1 разряд – знаковый). Связь

АЦП с МЦП производится через схему гальванической развязки.

МЦП построен на базе сигнального процессора и программируемой логической интегральной схемы ПЛИС. МЦП обеспечивает управление работой прибора в соответствии с ВПО, которая хранится в энергонезависимой памяти EEPROM, проведение расчетов по массивам оцифрованных выборок от модуля АЦП, сохранение результатов в энергонезависимой памяти EEPROM, счет времени, вывод результатов на ЖК-дисплей, прием команд и данных от клавиатуры, прием и обработку сигнала с частотного выхода поверяемого средства измерений, формирование на импульсном выходе прибора сигнала с частотой, пропорциональной измеренному значению мощности, обмен по последовательным интерфейсам RS-232 и USB с ПК. Вычисленные результаты измерений, полученные с помощью программных модулей, сохраняются в памяти, отображаются на графическом ЖК-дисплее и при необходимости выводятся на ПК.

КДИ построен на базе программируемой логической интегральной схемы ПЛИС и обеспечивает формирование сигналов управления ВПТ, ВПН.

БП обеспечивает питание всех узлов и блоков прибора.

Дисплей и клавиатура установлены на передней панели прибора.

Приборы выпускаются в различных модификациях, отличающихся:

- по погрешности измерения величин;
- по конструктивному исполнению;
- по номинальной частоте.

Условное обозначение модификации Приборов при заказе и в документации другой продукции, в которой они могут быть применены, должно состоять из обозначения типа прибора и условного обозначения модификации:

Энергомонитор 3.1КМ-Э X-XX-XX-X-X-XX
 1 2 3 4 5 6

1 – обозначение модификации по конструктивному исполнению:

"С" - стационарный прибор для встраивания в стойку стандарта 19",

"П" - переносной прибор, смонтированный в кейсе;

2 – обозначение модификации по значениям погрешностей измерения:

"02" – с метрологическими характеристиками, приведенными в таблицах 2, 3, 6 и 8;

"05" – с метрологическими характеристиками, приведенными в таблицах 4, 5, 7 и 8;

3 – обозначение модификации по наличию дополнительных функций и устройств (приборы обеспечивают возможность выполнения нескольких дополнительных функций):

"00" – без дополнительных функций,

"ТХ" – с функцией прибора сравнения для поверки традиционных измерительных трансформаторов тока ИТТ с использованием Устройства для поверки трансформаторов тока УПТТ, входящего в комплект поставки данных модификаций прибора,

"ХЕ" – с функцией для поверки ЭлТА-счётчиков с использованием Усилителя напряжения шестиканального УН-6.1, входящего в комплект поставки данных модификаций прибора;

4 – обозначение модификации по диапазону измерения напряжения:

"1" – от 3 до 960 В [поддиапазоны измерения напряжения с номинальными значениями (U_N), равными 30, 60, 120, 240, 480 и 800 В],

"2" – от 0,1 до 960 В [поддиапазоны измерения с номинальными значениями (U_N),

равными 1, 2, 5, 10, 30, 60, 120, 240, 480 и 800 В];

"3" – от 1 мВ до 960 В [поддиапазоны измерения с номинальными значениями (U_H), равными 10 мВ; 100 мВ; 1 В; 2 В, 5 В, 10 В, 30 В, 60 В, 120 В, 240 В, 480 В и 800 В] с использованием Усилителя напряжения шестиканального УН-6.1, входящего в комплект поставки данных модификаций прибора;

5 – обозначение модификации по диапазону измерения силы тока:

"5" – от 0,001 до 120 А [поддиапазоны измерения с номинальными значениями I_H , равными 0,05; 0,1; 0,25; 0,5; 1; 2,5; 5; 10; 25; 50 и 100 А],

"6" – от 0,001 до 120 А и дополнительно измеряются величины напряжения сигналов тока U_i в поддиапазонах измерения с номинальными значениями U_{iH} : 10 мВ; 100 мВ; 1 В; 2 В, 5 В, 10 В;

6 – обозначение модификации по номинальной частоте ($f_{ном}$):

"50" – с $f_{ном} = 50$ Гц и областью значений влияющей величины от 42,5 до 57,5 Гц;

"60" – с $f_{ном} = 60$ Гц и областью значений влияющей величины от 51 до 69 Гц;

"50/400" - с $f_{ном} = 50$ и 400 Гц и областью значений влияющей величины от 42,5 до 57,5 Гц и от 350 до 450 Гц.

Усилитель напряжения шестиканальный УН-6.1 входит в комплект приборов модификации «Энергомонитор 3.1КМ-Э Х-ХХ-ХЕ». УН-6.1 повышает входные напряжения с коэффициентами 1; 10; 100; 1000, которые устанавливаются в настройках прибора. УН-6.1 подключается к прибору измерительными кабелями (2 шт.) и кабелем управления. В зависимости от модификации прибора «С» или «П» УН-6.1 имеет соответствующее исполнение корпуса и обозначение «УН-6.1 С» или «УН-6.1 П». Заводской номер УН-6.1 должен соответствовать заводскому номеру прибора. В комплект поставки приборов модификаций «Энергомонитор-3.1КМ-Э Х-ХХ-ТХ» входит устройство для поверки трансформаторов тока УПТТ. УПТТ состоит из двух компенсированных измерительных трансформаторов тока и блока питания. Выход УПТТ подключается к специальному входу «ТОК» прибора.

Приборы в зависимости от модификаций применяются при поверке:

- электронных и индукционных одно- и трехфазных счетчиков электрической энергии;
- одно- и трехфазных средств измерений электрической мощности;
- одно- и трехфазных источников напряжения, силы тока, электрической мощности;
- средств измерений напряжения, силы тока, угла сдвига фазы, коэффициента электрической мощности, частоты, показателей качества электроэнергии;
- традиционных измерительных трансформаторов тока ИТТ с использованием устройства для поверки трансформаторов тока (УПТТ) и традиционных измерительных трансформаторов напряжения ИТН;
- поверки ЭлТА-счётчиков с использованием Усилителя напряжения шестиканального УН-6.1.

Приборы применяются автономно, совместно с источниками испытательных сигналов или в составе поверочных установок для калибровки и поверки эталонных и рабочих средств измерений электроэнергетических величин.

Приборы имеют возможность передачи информации на персональный компьютер с целью хранения и отображения.

Приборы обеспечивают обмен с внешним персональным компьютером по совместимому USB или RS-232.

Общий вид приборов с указанием мест пломбировки, места нанесения знака утверждения типа, заводского номера приведены на рисунках 1- 6.

Знак утверждения типа наносится в левом нижнем углу на лицевой панели, указанном

на рисунке 1 и 5. Заводской номер, состоящий из арабских цифр, наносится на табличку в месте, указанном на рисунке 2, 4, 5, 6. Ограничение доступа к местам настройки (регулировки), расположенным на центральной плате прибора, осуществляется путем нанесения свинцовых или мастичных пломб с изображением знака поверки на специально оборудованных площадках на винтах крепления, указанных на рисунках 1 и 5.



Рисунок 1 – Общий вид стационарных приборов Энергомонитор-3.1КМ-Э С с указанием мест пломбировки (для свинцовой пломбы или мастичной пломбы), мест нанесения знака утверждения типа.

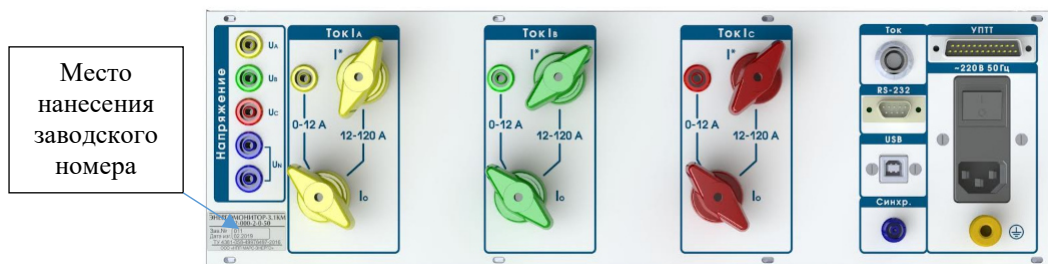


Рисунок 2 - Задняя панель приборов Энергомонитор-3.1КМ-Э С с указанием места нанесения заводского номера



Рисунок 3 - Передняя панель стационарных блоков усилителя напряжения УН-6.1 прибора Энергомонитор 3.1КМ-Э С

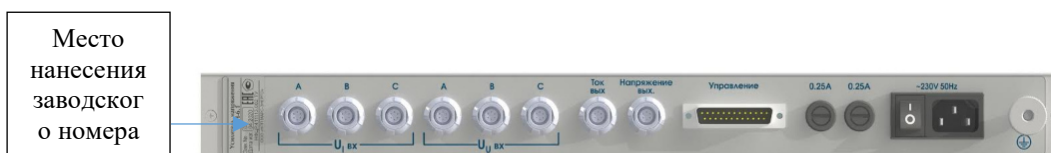


Рисунок 4 - Задняя панель стационарных блоков усилителя напряжения УН-6.1 прибора Энергомонитор 3.1КМ-Э С

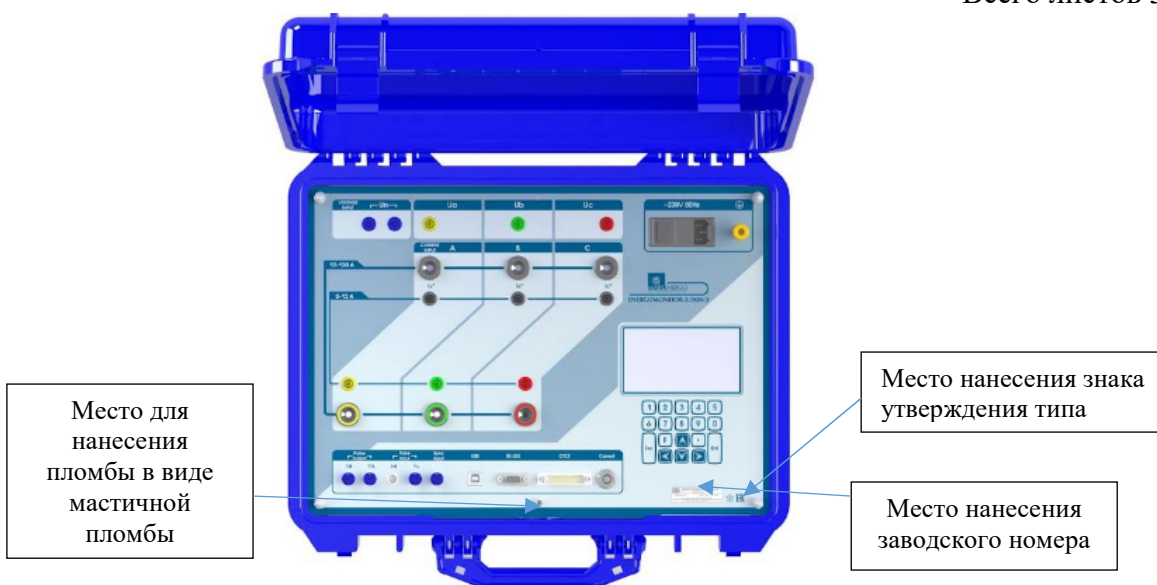


Рисунок 5 – Общий вид переносных приборов Энергомонитор-3.1КМ-Э П



Рисунок 6 - Общий вид переносных блоков усилителя напряжения УН-6.1 приборов Энергомонитор 3.1КМ-Э П

Программное обеспечение

Программное обеспечение прибора состоит из встроенной программы прибора «ЕМЗ.1К» (ВПО) и прикладных программ для ПК. Связь с ПК осуществляется по интерфейсам. ВПО выполняет функции управления режимами работы, математической обработки и представления измерительной информации. Установка ВПО производится на предприятии-изготовителе. ВПО хранится в энергонезависимой памяти. По своей структуре ВПО разделено на метрологически значимую и метрологически не значимую части. Каждая структурная часть защищается контрольной суммой по алгоритму CRC32-IEEE 802.3, которая контролируется системой диагностики прибора.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических и технических характеристик.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ЕМЗ.1К
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.01

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики приборов для модификаций "Энергомонитор-3.1КМ-Э х-02-ТХ-2-5-50/400" при прямом подключении

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений среднеквадратического значения фазного (U) и междуфазного ($U \cdot \sqrt{3}$) напряжения переменного тока, В	от $0,1 \cdot U_H$ до $1,2 \cdot U_H$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратического значения фазного (U) и междуфазного ($U \cdot \sqrt{3}$) напряжения переменного тока с частотой f_1 от 40 до 450 Гц, %: При U_H в диапазоне свыше 2 В При U_H в диапазоне от 0,1 В до 2 В	$\pm[0,01+0,002 \cdot (1,2 \cdot U_H/U-1)]$ $\pm[0,015+0,003 \cdot (1,2 \cdot U_H/U-1)]$
Диапазон измерений напряжения постоянного тока (U), В	от $0,1 \cdot U_H$ до $1,7 \cdot U_H$ При $U_H = 800$ В - от $0,1 \cdot U_H$ до $1,25 \cdot U_H$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока (U), % При U_H в диапазоне от 5 В до 480 В При U_H в диапазоне от 1 В до 2 В При $U_H = 800$ В	$\pm[0,01+0,005 \cdot (1,7 \cdot U_H/U-1)]$ $\pm[0,015+0,005 \cdot (1,7 \cdot U_H/U-1)]$ $\pm[0,015+0,005 \cdot (1,25 \cdot U_H/U-1)]$
Диапазон измерений среднеквадратического значения силы переменного тока (I), А	от $0,1 \cdot I_H$ до $1,2 \cdot I_H$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратического значения силы переменного тока (I) с частотой f_1 от 40 до 450 Гц, % При частоте f_1 от 40 до 70 Гц При частоте f_1 от 70 до 450 Гц	$\pm[0,01+0,002 \cdot (1,2 \cdot I_H/I-1)]$ $\pm[0,02+0,002 \cdot (1,2 \cdot I_H/I-1)]$
Диапазон измерений активной электрической мощности (P), Вт	от $0,01 \cdot P_H$ до $1,44 \cdot P_H$ $P_H = U_H \cdot I_H$ U от $0,1 \cdot U_H$ до $1,2 \cdot U_H$ I от $0,1 \cdot I_H$ до $1,2 \cdot I_H$

Наименование характеристики	Значение
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической мощности (P), % Для частоты f_1 от 40 до 70 Гц: $0,9 \leq \cos \varphi \leq 1,0$ При U_H в диапазоне свыше 2 В При U_H равном 1 и 2 В</p> <p>$0,2 \leq \cos \varphi < 0,9$ При U_H в диапазоне свыше 2 В При U_H равном 1 и 2 В</p> <p>Для частоты f_1 от 70 до 450 Гц: $0,9 \leq \cos \varphi \leq 1,0$ При U_H в диапазоне свыше 2 В При U_H равном 1 и 2 В</p> <p>$0,2 \leq \cos \varphi < 0,9$ При U_H в диапазоне свыше 2 В При U_H равном 1 и 2 В</p>	<p>$\pm[0,01+0,004 \cdot (1,44 \cdot P_H/P-1)]$ $\pm[0,02+0,004 \cdot (1,44 \cdot P_H/P-1)]$</p> <p>$\pm[0,015+0,004 \cdot (1,44 \cdot P_H/P-1)]$ $\pm[0,025+0,004 \cdot (1,44 \cdot P_H/P-1)]$</p> <p>$\pm[2 \cdot (0,01+0,004 \cdot (1,44 \cdot P_H/P-1))]$ $\pm[2 \cdot (0,02+0,004 \cdot (1,44 \cdot P_H/P-1))]$</p> <p>$\pm[2 \cdot (0,015+0,004 \cdot (1,44 \cdot P_H/P-1))]$ $\pm[2 \cdot (0,025+0,004 \cdot (1,44 \cdot P_H/P-1))]$</p>
<p>Диапазон измерений активной и реактивной электрической энергии на частоте f_1 от 40 до 70 Гц, кВт·ч</p>	<p>от 0,000001 до 10000 при времени измерений от 4 до 99996 с</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной (реактивной) электрической энергии, % при времени измерения не менее 1000 с. и $K_p(\sin \varphi) = 1,0$</p>	<p>$\pm 0,03$</p>
<p>Диапазон измерений реактивной электрической мощности (Q), вар</p>	<p>от $0,01 \cdot Q_H$ до $1,44 \cdot Q_H$ $Q_H = U_H \cdot I_H$</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической мощности (Q) с частотой f_1 от 40 до 450 Гц, вар При $\sin \varphi$ в диапазоне от 0,9 до 1,0 При $\sin \varphi$ в диапазоне от 0,2 до 0,9</p>	<p>$\pm[0,03+0,01 \cdot (1,44 \cdot Q_H/Q-1)]$ $\pm[0,05+0,01 \cdot (1,44 \cdot Q_H/Q-1)]$</p>
<p>Диапазон измерений полной электрической мощности (S), В·А</p>	<p>от $0,01 \cdot S_H$ до $1,44 \cdot S_H$ $S_H = U_H \cdot I_H$ U от $0,1 \cdot U_H$ до $1,2 \cdot U_H$ I от $0,1 \cdot I_H$ до $1,2 \cdot I_H$</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений полной электрической мощности (S) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, % При U_H в диапазоне свыше 2 В При U_H в диапазоне от 0,1 В до 2 В с частотой f_1 от 70 до 450 Гц, % При U_H в диапазоне свыше 2 В При U_H в диапазоне от 0,1 В до 2 В</p>	<p>$\pm[0,02+0,005 \cdot (1,2 \cdot U_H/U+1,2 \cdot I_H/I-2)]$ $\pm[0,025+0,01 \cdot (1,2 \cdot U_H/U+1,2 \cdot I_H/I-2)]$</p> <p>$\pm[2 \cdot (0,02+0,005 \cdot (1,2 \cdot U_H/U+1,2 \cdot I_H/I-2))]$ $\pm[2 \cdot (0,025+0,01 \cdot (1,2 \cdot U_H/U+1,2 \cdot I_H/I-2))]$</p>

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений коэффициента мощности ($K_p=P/S$) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц	от 0,1 до 1,0 I от $0,2 \cdot I_N$ до $1,2 \cdot I_N$ U от $0,2 \cdot U_N$ до $1,2 \cdot U_N$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности ($K_p=P/S$)	$\pm 0,001$
Диапазон измерений частоты переменного тока (f_1), Гц	от 40 до 450
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц	$\pm 0,0004 \cdot (f/50)$
Диапазон измерений угла фазового сдвига между основными гармоническими составляющими входных напряжений разных фаз при частоте f_1 от 40 до 70 Гц	от 0° до 360°
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между основными гармоническими составляющими входных напряжений разных фаз при частоте f_1 от 40 до 70 Гц	$\pm 0,01^\circ$
Диапазон измерений угла фазового сдвига между основными гармоническими составляющими напряжения и тока одной фазы (φ_1) при частоте f_1 от 40 до 70 Гц	от 0° до 360°
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между основными гармоническими составляющими напряжения и тока одной фазы (φ_1) при частоте f_1 от 40 до 70 Гц	$\pm 0,01^\circ$
Диапазон измерений среднеквадратического значения основной гармонической составляющей напряжения (U_{C1}) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, В	от $0,1 \cdot U_N$ до $1,2 \cdot U_N$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратического значения основной гармонической составляющей напряжения (U_{C1}) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, %	$\pm [0,01 + 0,005 \cdot (1,2 \cdot U_N / U_{C1} - 1)]$
Диапазон измерений среднеквадратического значения гармонической составляющей напряжения порядка n (U_{Cn}) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, В	от 0 до $0,6 \cdot U_N$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратического значения гармонической составляющей напряжения порядка n (U_{Cn}), % от 2 до 20 гармоники от 21 до 50 гармоники	$\pm [0,05 + ((U_N/U) - 2) \cdot 0,001]$; $\pm [0,1 + ((U_N/U) - 2) \cdot 0,01]$
Диапазон измерений среднеквадратического значения интергармонической составляющей напряжения порядка m (U_{Cm}) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, В	от 0 до $0,15 \cdot U_N$

Наименование характеристики	Значение
<p>Пределы допускаемой абсолютной и относительной погрешности измерений среднеквадратического значения интергармонической составляющей напряжения порядка m (U_{cm}), В, % Для m от 0,5 до 50,5 с дискретностью 1,0 При U_{cm} в диапазоне до $0,01 \cdot U_H$ При U_{cm} в диапазоне свыше $0,01 \cdot U_H$</p>	<p>$\Delta: \pm 0,0001 \cdot U_H;$ $\delta: \pm 1$</p>
<p>Диапазон измерений среднеквадратического значения основной гармонической составляющей силы тока (I_{c1}) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, А</p>	<p>от $0,1 \cdot I_H$ до $1,2 \cdot I_H$</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратического значения основной гармонической составляющей силы тока (I_{c1}), %</p>	<p>$\pm [0,01 + 0,005 \cdot (1,2 \cdot I_H / I_{c1} - 1)]$</p>
<p>Диапазон измерений среднеквадратического значения гармонической составляющей тока порядка n (I_{cn}) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, А</p>	<p>от 0 до $0,6 \cdot I_H$</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратического значения гармонической составляющей тока порядка n (I_{cn}), % от 2 до 20 гармоники от 21 до 50 гармоники</p>	<p>$\pm [0,05 + ((I_H / I) - 2) \cdot 0,001];$ $\pm [0,1 + ((I_H / I) - 2) \cdot 0,01]$</p>
<p>Диапазон измерений среднеквадратического значения интергармонической составляющей тока порядка m (I_{cm}) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, А</p>	<p>от 0 до $0,15 \cdot I_H$</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной и относительной погрешности измерений среднеквадратического значения интергармонической составляющей тока порядка m (I_{cm}), А m от 0,5 до 50,5 с дискретностью 1,0 При I_{cm} в диапазоне до $0,01 \cdot I_H$ При I_{cm} в диапазоне свыше $0,01 \cdot I_H$</p>	<p>$\Delta: \pm 0,0001 \cdot I_H;$ $\delta: \pm 1$</p>
<p>Диапазон измерений угла фазового сдвига между гармониками порядка n напряжения и тока одной фазы с частотой f_1 от 40 до 70 Гц</p>	<p>от 0° до 360°</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между гармониками порядка n напряжения и тока одной фазы U от $0,2 \cdot U_H$ до $1,2 \cdot U_H$ I от $0,2 \cdot I_H$ до $1,2 \cdot I_H$ $K_I(n)$ и $K_U(n)$ от 2 до 15 % для n от 2 до 10 для n от 11 до 50</p>	<p>$\pm 0,3^\circ$ $\pm 1,0^\circ$</p>
<p>Диапазон измерений коэффициента гармонической составляющей напряжения порядка n [$K_U(n)$] с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, В</p>	<p>от 0 до 49,9</p>

Наименование характеристики	Значение
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента гармонической составляющей напряжения порядка n [$K_U(n)$], % U от $0,2 \cdot U$ до $1,2 \cdot U_N$ При $K_U(n)$ в диапазоне до 1,0 для n от 2 до 40 для n от 41 до 50</p>	<p>$\pm 0,003$ $\pm 0,01$</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента гармонической составляющей напряжения порядка n [$K_U(n)$], % U от $0,2 \cdot U$ до $1,2 \cdot U_N$ При $K_U(n)$ в диапазоне свыше 1,0 для n от 2 до 40 для n от 41 до 50</p>	<p>$\pm 0,3$ $\pm 1,0$</p>
<p>Диапазон измерений коэффициента гармонической составляющей тока порядка n [$K_I(n)$] с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, А</p>	<p>от 0 до 49,9</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента гармонической составляющей тока порядка n [$K_I(n)$], % I от $0,2 \cdot I_N$ до $1,2 \cdot I_N$ При $K_I(n)$ в диапазоне до 1,0 для n от 2 до 40 для n от 41 до 50</p>	<p>$\pm 0,003$ $\pm 0,01$</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента гармонической составляющей тока порядка n [$K_I(n)$], % I от $0,2 \cdot I_N$ до $1,2 \cdot I_N$ При $K_I(n)$ в диапазоне свыше 1,0 для n от 2 до 40 для n от 41 до 50</p>	<p>$\pm 0,3$ $\pm 1,0$</p>
<p>Диапазон измерений активной электрической мощности основной гармонической составляющей (P_1) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, Вт</p>	<p>от $0,01 \cdot P_N$ до $1,44 \cdot P_N$</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической мощности основной гармонической составляющей (P_1), % При $\cos \varphi$ в диапазоне от 0,5 до 1,0</p>	<p>$\pm [0,015 + 0,01 \cdot (1,44 \cdot P_N / P_1 - 1)]$</p>
<p>Диапазон измерений реактивной электрической мощности основной гармонической составляющей (Q_1)р с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, Вар</p>	<p>от $0,01 \cdot Q_N$ до $1,44 \cdot Q_N$</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической мощности основной гармонической составляющей (Q_1)р, % При $\sin \varphi$ в диапазоне от 0,9 до 1 При $\sin \varphi$ в диапазоне от 0,2 до 0,9</p>	<p>$\pm [0,03 + 0,01 \cdot (1,44 \cdot Q_N / Q_1 - 1)]$ $\pm [0,05 + 0,01 \cdot (1,44 \cdot Q_N / Q_1 - 1)]$</p>

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения (THD_U) при U от $0,2 \cdot U_N$ до $1,2 \cdot U_N$ с частотой f_1 от 40 до 70 Гц	от 0 до 49,9
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения (THD_U), % $THD_U < 1,0$	$\pm 0,003$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения (THD_U), % $THD_U \geq 1,0$	$\pm 0,3$
Диапазон измерений суммарного коэффициента гармонических составляющих силы тока (THD_I) при I от $0,2 \cdot I_N$ до $1,2 \cdot I_N$ с частотой f_1 от 40 до 70 Гц	от 0 до 49,9
Пределы допускаемой абсолютной погрешности суммарного коэффициента гармонических составляющих силы тока (THD_I), % $THD_i < 1,0$	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой относительной погрешности суммарного коэффициента гармонических составляющих силы тока (THD_I), % $THD_i \geq 1,0$	$\pm 1,0$
Диапазон измерений напряжения прямой последовательности основной частоты (U_1) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, В	от 0 до U_N
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения прямой последовательности основной частоты (U_1), В	$\pm(0,0002 \cdot U_N \cdot \sqrt{3})$
Диапазон измерений напряжения нулевой последовательности основной частоты (U_0) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, В	от 0 до U_N
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения нулевой последовательности основной частоты (U_0), В U от $0,5 \cdot U_N$ до $1,2 \cdot U_N$ $K_{0U} < 15 \%$	$\pm 0,0005 \cdot U_N$
Диапазон измерений напряжения обратной последовательности основной частоты (U_2) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, В	от 0 до U_N
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения обратной последовательности основной частоты (U_2), В U от $0,5 \cdot U_N$ до $1,2 \cdot U_N$ $K_{2U} < 15 \%$	$\pm(0,0003 \cdot U_N \cdot \sqrt{3})$

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности (K_{2U}) и по нулевой последовательности (K_{0U}) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц	от 0 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности (K_{2U}) и по нулевой последовательности (K_{0U}), % U от $0,5 \cdot U_N$ до $1,2 \cdot U_N$	$\pm 0,05$
Диапазон измерений тока прямой последовательности основной частоты (I_1) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, А	от 0 до I_N
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений тока прямой последовательности основной частоты (I_1), А	$\pm 0,0002 \cdot I_N$
Диапазон измерений тока нулевой последовательности основной частоты (I_0) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, А	от 0 до I_N
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений тока нулевой последовательности основной частоты (I_0), А	$\pm 0,0005 \cdot I_N$
Диапазон измерений тока обратной последовательности основной частоты (I_2) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, А	от 0 до I_N
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений тока обратной последовательности основной частоты (I_2), А	$\pm 0,0003 \cdot I_N$
Диапазон измерений кратковременной дозы фликера с частотой f_1 от 40 до 70 Гц	от 0,2 до 10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений кратковременной дозы фликера, % $f = (f_{НОМ} \pm 1)$ Гц ; $\Delta U/U \leq 20$ % при колебаниях напряжения, имеющих форму меандра	$\pm 5,0$
Диапазон измерений тангенса угла фазового сдвига между напряжением и током [$\text{tg}(\varphi)$] с частотой f_1 от 40 до 70 Гц	от 0 до 8
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений тангенса угла фазового сдвига между напряжением и током [$\text{tg}(\varphi)$] с частотой f_1 от 40 до 70 Гц От 0 до 2 От 2 до 8	$\pm 0,001$ $\pm 0,01$

Наименование характеристики	Значение
<p>Метрологические характеристики приборов для модификаций "Энергомонитор-3.1КМ-Э х-02-ТХ-2-5-50/400" соответствуют требованиям, предъявляемыми:</p> <ul style="list-style-type: none"> - государственной поверочной схемой для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц, утвержденной Приказом Росстандарта № 1942 от 03 сентября 2021 г.; - государственной поверочной схемой для средств измерений переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^6$ Гц, утвержденной Приказом Росстандарта № 668 от 17.03.2022 г.; - государственной поверочной схемой для средств измерений электроэнергетических величин, утвержденной приказом Росстандарта № 1436 от 23.07.2021, Приложения А, Б, В, Г, Д, Е. 	<p>1 разряд</p> <p>при измерении силы тока в диапазоне от 0,05 до 100 А</p> <p>2 разряд</p> <p>1 разряд</p>
<p>Примечания.</p> <p>1 Частота гармонической составляющей порядка n равна $n \cdot f_1$ и не должна превышать 2550 Гц.</p> <p>2 Частота интергармонической составляющей порядка m равна $m \cdot f_1$ и не должна превышать 2550 Гц.</p> <p>3 Приборы обеспечивают измерение параметров электрической энергии, если амплитудные значения сигналов напряжения и тока не превышают 170 % от U_H и I_H, соответственно.</p> <p>4 Реактивная мощность рассчитывается:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методом перекрестного включения; - методом геометрическим методом - методом сдвига сигнала напряжения на $1/4$ периода основной гармонической составляющей 	

Таблица 3 – Метрологические характеристики приборов для модификаций "Энергомонитор-3.1КМ-Э х-02-ХЕ-3-6-50" при включении через блок УН-6.1.в дополнение к таблице 2

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазон измерений среднеквадратического значения фазного (U) и междуфазного ($U \cdot \sqrt{3}$) напряжения переменного тока, В</p> <p>при U_{UH} из ряда: 10, 100 мВ; 1, 10 В</p>	от $0,1 \cdot U_{UH}$ до $1,2 \cdot U_{UH}$
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратического значения фазного (U) и междуфазного ($U \cdot \sqrt{3}$) напряжения переменного тока на частоте f_1 от 40 до 70 Гц, %:</p> <p>При U_{UH} в диапазоне свыше 2 В</p> <p>При U_{UH} в диапазоне от 0,01 В до 2 В</p> <p>При $U_{UH} = 10$ мВ</p>	<p>$\pm[0,01+0,002 \cdot (1,2 \cdot U_H/U-1)]$</p> <p>$\pm[0,015+0,003 \cdot (1,2 \cdot U_H/U-1)]$</p> <p>$\pm[0,03+0,003 \cdot (1,2 \cdot U_{UH}/U-1)]$</p>

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазон измерений среднеквадратического значения напряжения сигнала переменного тока (U_i), В при U_{iH} из ряда: 10, 100; 1000, 10000 мВ на частоте f_1 от 40 до 70 Гц</p>	от $0,1 \cdot U_{iH}$ до $1,2 \cdot U_{iH}$
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения сигнала переменного тока (U_i) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, % При U_i в диапазоне: – свыше 2 до 12 В – от 0,01 В до 2 В При $U_{iH} = 10$ мВ</p>	$\pm[0,01+0,002 \cdot (1,2 \cdot U_{iH} / U_i - 1)]$ $\pm[0,015+0,003 \cdot (1,2 \cdot U_{iH} / U_i - 1)]$ $\pm[0,03+0,003 \cdot (1,2 \cdot U_{iH} / U_i - 1)]$
<p>Диапазон измерений активной электрической мощности (P), Вт</p>	<p>от $0,01 \cdot P_H$ до $1,44 \cdot P_H$ $P_H = K_{дн} \cdot U_U \cdot K_{дт} \cdot U_i$, где коэффициент приведения по току $K_{дт}$ - (А/В); коэффициент приведения по напряжению $K_{дн}$ - (В/В) U_U от $0,1 \cdot U_{UH}$ до $1,2 \cdot U_{UH}$ U_i от $0,1 \cdot U_{iH}$ до $1,2 \cdot U_{iH}$</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической мощности (P) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, % $0,9 \leq \cos \varphi \leq 1,0$ при U_U и U_i свыше 2 В U_U и U_i в диапазоне от 0,01 В до 2 В $0,2 \leq \cos \varphi < 0,9$ При U_U и U_i свыше 2 В U_U и U_i в диапазоне от 0,01 В до 2 В</p>	$\pm[0,01+0,004 \cdot (1,44 \cdot P_H / P - 1)]$ $\pm[0,02+0,004 \cdot (1,44 \cdot P_H / P - 1)]$ $\pm[0,015+0,004 \cdot (1,44 \cdot P_H / P - 1)]$ $\pm[0,025+0,004 \cdot (1,44 \cdot P_H / P - 1)]$
<p>Диапазон измерений активной и реактивной электрической энергии на частоте f_1 от 40 до 70 Гц, кВт·ч</p>	от 0,000001 до 10000 при времени измерений от 4 до 99996 с
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной (реактивной) электрической энергии, % при времени измерения не менее 1000 с. и $K_p(\sin \varphi) = 1,0$</p>	$\pm 0,03$
<p>Диапазон измерений реактивной электрической мощности (Q) при частоте f_1 от 40 до 70 Гц, вар</p>	<p>от $0,01 \cdot Q_H$ до $1,44 \cdot Q_H$ $Q_H = K_{дн} \cdot U_{UH} \cdot K_{дт} \cdot U_{iH}$, где: U_U от $0,1 \cdot U_{UH}$ до $1,2 \cdot U_{UH}$ U_i от $0,1 \cdot U_{iH}$ до $1,2 \cdot U_{iH}$ и коэффициент приведения по току $K_{дт}$ - (А/В); коэффициент приведения по напряжению $K_{дн}$ - (В/В)</p>

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической мощности (Q) при частоте f_1 от 40 до 70 Гц, % При $U_{Ун}$ и $U_{Ин}$ не менее 0,01 В; При $ \sin \varphi $ в диапазоне от 0,9 до 1,0; При $U_{Ун}$ и $U_{Ин}$ не менее 0,01 В; При $ \sin \varphi $ в диапазоне от 0,2 до 0,9.	$\pm[0,03+0,01 \cdot (1,44 \cdot Q_H/Q-1)]$ $\pm[0,05+0,01 \cdot (1,44 \cdot Q_H/Q-1)]$
Диапазон измерений полной электрической мощности (S) при частоте f_1 от 40 до 70 Гц, В·А	от $0,01 \cdot S_H$ до $1,44 \cdot S_H$ $S_H = K_{ДН} \cdot U_{Ун} \cdot K_{ДТ} \cdot U_{Ин}$, где: U_U от $0,1 \cdot U_{Ун}$ до $1,2 \cdot U_{Ун}$ U_i от $0,1 \cdot U_{Ин}$ до $1,2 \cdot U_{Ин}$ и размерность $K_{ДТ}$ - (А/В)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений полной электрической мощности (S), % При U_U и U_i в диапазоне свыше 2 В При U_U и U_i в диапазоне от 0,01 В вкл. до 2 В	$\pm[0,02+0,005 \cdot (1,2 \cdot U_H/U+1,2 \cdot U_{Ин}/I-2)]$ $\pm[0,025+0,01 \cdot (1,2 \cdot U_H/U+1,2 \cdot U_{Ин}/I-2)]$
Диапазон измерений угла фазового сдвига между основными гармоническими составляющими напряжения и тока одной фазы (φ_1) при частоте f_1 от 40 до 70 Гц	от 0° до 360°
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между основными гармоническими составляющими напряжения в канале напряжения и напряжения в канале тока одной фазы (φ_1) при частоте f_1 от 40 до 70 Гц	$\pm 0,01^\circ$
Диапазон измерений среднеквадратического значения основной гармонической составляющей напряжения (U_{C1}) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, В	от $0,1 \cdot U_{Ун}$ до $1,2 \cdot U_{Ун}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратического значения основной гармонической составляющей напряжения (U_{C1}) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, % При $U_{Ун}$ в диапазоне свыше 2 В При $U_{Ун}$ в диапазоне от 0,01 В до 2 В При $U_{Ун} = 10$ мВ	$\pm[0,01+0,002 \cdot (1,2 \cdot U_H/U-1)]$ $\pm[0,015+0,003 \cdot (1,2 \cdot U_H/U-1)]$ $\pm[0,03+0,003 \cdot (1,2 \cdot U_{Ун}/U-1)]$
Диапазон измерений среднеквадратического значения основной гармонической составляющей напряжения сигнала тока (U_{iC1}) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, В	от $0,1 \cdot U_{Ин}$ до $1,2 \cdot U_{Ин}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратического значения основной гармонической составляющей напряжения сигнала тока, % При $U_{Ин}$ из ряда: 0,1; 1; 10 В При $U_{Ин} = 10$ мВ	$\pm[0,01+0,005 \cdot (1,2 \cdot U_{Ин} / U_{iC1}-1)]$ $\pm[0,02+0,005 \cdot (1,2 \cdot U_{Ин} / U_{iC1}-1)]$

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений активной электрической мощности основной гармонической составляющей (P_1) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, Вт	от $0,01 \cdot P_H$ до $1,44 \cdot P_H$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической мощности основной гармонической составляющей (P_1), % При $ \cos \varphi $ в диапазоне от 0,5 до 1,0	$\pm[0,015+0,01 \cdot (1,44 \cdot P_H/P_1-1)]$
Диапазон измерений реактивной электрической мощности основной гармонической составляющей (Q_1) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, Вар	От $0,01 \cdot Q_H$ до $1,44 \cdot Q_H$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической мощности основной гармонической составляющей (Q_1), % При $ \sin \varphi $ в диапазоне от 0,9 до 1 При $ \sin \varphi $ в диапазоне от 0,2 до 0,9	$\pm[0,03+0,01 \cdot (1,44 \cdot Q_H/Q_1-1)]$ $\pm[0,05+0,01 \cdot (1,44 \cdot Q_H/Q_1-1)]$
Диапазон измерений суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения (THD_U) при U от $0,2 \cdot U_{UH}$ до $1,2 \cdot U_{UH}$ с частотой f_1 от 40 до 70 Гц	от 0 до 49,9
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения (THD_U), % $THD_U < 1,0$	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения (THD_U), % $THD_U \geq 1,0$	$\pm 1,0$
Диапазон измерений суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения сигнала тока (THD_I) при частоте f_1 от 40 до 70 Гц	от 0 до 49,9
Пределы допускаемой абсолютной погрешности суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения сигнала тока (THD_I), % $THD_I < 1,0$	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой относительной погрешности суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения сигнала тока (THD_I), % $THD_I \geq 1,0$	$\pm 1,0$
Диапазон измерений напряжения прямой последовательности основной частоты (U_1) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, В	от 0 до U_{UH}

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения прямой последовательности основной частоты (U_1), В При U_{UH} 100 мВ и более	$\pm(0,0002 \cdot U_{UH} \cdot \sqrt{3})$
Диапазон измерений напряжения нулевой последовательности основной частоты (U_0) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, В	от 0 до U_{UH}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения нулевой последовательности основной частоты (U_0), В При U_{UH} 100 мВ и более U от $0,5 \cdot U_{UH}$ до $1,2 \cdot U_{UH}$ $K_{0U} < 15\%$	$\pm 0,0005 \cdot U_{UH}$
Диапазон измерений напряжения обратной последовательности основной частоты (U_2) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, В	от 0 до U_{UH}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения обратной последовательности основной частоты (U_2), В При U_{UH} 100 мВ и более U от $0,5 \cdot U_{UH}$ до $1,2 \cdot U_{UH}$ $K_{2U} < 15\%$	$\pm(0,0003 \cdot U_{UH} \cdot \sqrt{3})$
Диапазон измерений коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности (K_{2U}) и по нулевой последовательности (K_{0U}) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц	от 0 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности (K_{2U}) и по нулевой последовательности (K_{0U}), % При U_{UH} 100 мВ и более U от $0,5 \cdot U_{UH}$ до $1,2 \cdot U_{UH}$	$\pm 0,05$
Диапазон измерений напряжения сигнала тока прямой последовательности основной частоты (U_{i1}) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, В	от 0 до U_{iH}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения сигнала тока прямой последовательности основной частоты (U_{i1}), В	$\pm 0,0002 \cdot U_{iH}$
Диапазон измерений напряжения сигнала тока нулевой последовательности основной частоты (U_{i0}) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, В	от 0 до U_{iH}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения сигнала тока нулевой последовательности основной частоты (U_{i0}), В	$\pm 0,0005 \cdot U_{iH}$

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения сигнала тока обратной последовательности основной частоты (U_{i2}) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, В	от 0 до U_{iH}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения сигнала тока обратной последовательности основной частоты (U_{i2}), В	$\pm 0,0003 \cdot U_{iH}$
Метрологические характеристики приборов для модификаций "Энергомонитор-3.1КМ-Э х-02-ХЕ-3-6-50" соответствуют требованиям, предъявляемыми: - государственной поверочной схемой для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц, утвержденной Приказом Росстандарта № 1942 от 03 сентября 2021 г.;	1 разряд
- государственной поверочной схемой для средств измерений электроэнергетических величин, утвержденной приказом Росстандарта № 1436 от 23.07.2021, Приложения А, Б, В, Г, Д, Е.	1 разряд
<p>Примечания.</p> <p>1 Частота гармонической составляющей порядка n равна $n \cdot f_1$ и не должна превышать 2550 Гц;</p> <p>2 Частота интергармонической составляющей порядка m равна $m \cdot f_1$ и не должна превышать 2550 Гц;</p> <p>3 Приборы обеспечивают измерение параметров электрической энергии, если амплитудные значения сигналов напряжения и тока не превышают 170 % от U_H и I_H, соответственно;</p> <p>4 Реактивная мощность рассчитывается: - методом перекрестного включения; - методом геометрическим методом - методом сдвига сигнала напряжения на 1/4 периода основной гармонической составляющей</p>	

Таблица 4 - Метрологические характеристики приборов для модификаций "Энергомонитор-3.1КМ-Э х-05-ТХ-2-5-50/400" при прямом подключении

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений среднеквадратического значения фазного (U) и междуфазного ($U \cdot \sqrt{3}$) напряжения переменного тока, В при U_H из ряда: 1, 2, 5, 10, 30, 60, 120, 240, 480, 800 В	от $0,1 \cdot U_H$ до $1,2 \cdot U_H$

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратического значения фазного (U) и междуфазного ($U \cdot \sqrt{3}$) напряжения переменного тока с частотой f_1 от 40 до 450 Гц, %: При U_H в диапазоне свыше 2 В При U_H в диапазоне от 0,1 В до 2 В	$\pm[0,02+0,005 \cdot (1,2 \cdot U_H/U-1)]$ $\pm[0,03+0,006 \cdot (1,2 \cdot U_H/U-1)]$
Диапазон измерений напряжения постоянного тока (U), В При U_H в диапазоне до 480 В При $U_H = 800$ В	от $0,1 \cdot U_H$ до $1,7 \cdot U_H$ от $0,1 \cdot U_H$ до $1,25 \cdot U_H$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока (U), % При U_H в диапазоне до 480 В При $U_H = 800$ В	$\pm[0,02+0,005 \cdot (1,7 \cdot U_H/U-1)]$ $\pm[0,02+0,005 \cdot (1,25 \cdot U_H/U-1)]$
Диапазон измерений среднеквадратического значения силы переменного тока (I), А	от $0,1 \cdot I_H$ до $1,2 \cdot I_H$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратического значения силы переменного тока (I) с частотой f_1 от 40 до 450 Гц при I_H из ряда: 0,05; 0,1; 0,25; 0,5; 1; 2,5; 5; 10; 25; 50; 100 А, % При частоте f_1 от 40 до 70 Гц При частоте f_1 от 70 до 450 Гц	$\pm[0,02+0,005 \cdot (1,2 \cdot I_H/I-1)]$ $\pm[0,04+0,005 \cdot (1,2 \cdot I_H/I-1)]$
Диапазон измерений активной электрической мощности (P), Вт	от $0,01 \cdot P_H$ до $1,44 \cdot P_H$ $P_H = U_H \cdot I_H$ U от $0,1 \cdot U_H$ до $1,2 \cdot U_H$ I от $0,1 \cdot I_H$ до $1,2 \cdot I_H$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической мощности (P), % При частоте f_1 от 40 до 70 Гц При частоте f_1 от 70 до 450 Гц	$\pm[0,05+0,01 \cdot (1,44 \cdot P_H/P-1)]$ $\pm[0,07+0,01 \cdot (1,44 \cdot P_H/P-1)]$
Диапазон измерений активной и реактивной электрической энергии на частоте f_1 от 40 до 70 Гц, кВт·ч	от 0,000001 до 10000 при времени измерений от 4 до 99996 с
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии, % при времени измерения не менее 1000 с. и $\cos \varphi = 1,0$	$\pm 0,05$
Диапазон измерений реактивной электрической мощности (Q), вар	от $0,01 \cdot Q_H$ до $1,44 \cdot Q_H$ $Q_H = U_H \cdot I_H$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической мощности (Q) с частотой f_1 от 40 до 450 Гц	$\pm[0,1+0,02 \cdot (1,44 \cdot Q_H/Q-1)]$

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений полной электрической мощности (S), В·А	от $0,01 \cdot S_H$ до $1,44 \cdot S_H$ $S_H = U_H \cdot I_H$ U от $0,1 \cdot U_H$ до $1,2 \cdot U_H$ I от $0,1 \cdot I_H$ до $1,2 \cdot I_H$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений полной электрической мощности (S) с частотой f_1 от 40 до 450 Гц, %	$\pm[0,05+0,01 \cdot (1,2 \cdot U_H/U + 1,2 \cdot I_H/I - 2)]$
Диапазон измерений коэффициента мощности ($K_P=P/S$) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц	от 0,1 до 1,0 I от $0,2 \cdot I_H$ до $1,2 \cdot I_H$ U от $0,2 \cdot U_H$ до $1,2 \cdot U_H$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности ($K_P=P/S$)	$\pm 0,005$
Диапазон измерений частоты переменного тока (f_1), Гц	от 40 до 70 U от $0,2 \cdot U_H$ до $1,2 \cdot U_H$ I от $0,2 \cdot I_H$ до $1,2 \cdot I_H$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока (при f_1 от 40 до 450 Гц), Гц	$\pm 0,001 \cdot (f/50)$
Диапазон измерений угла фазового сдвига между основными гармоническими составляющими входных напряжений разных фаз при частоте f_1 от 40 до 70 Гц	от 0° до 360°
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между основными гармоническими составляющими входных напряжений разных фаз при частоте f_1 от 40 до 70 Гц,	$\pm 0,03^\circ$
Диапазон измерений угла фазового сдвига между основными гармоническими составляющими напряжения и тока одной фазы (φ_1) при частоте f_1 от 40 до 70 Гц	от 0° до 360°
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между основными гармоническими составляющими напряжения и тока одной фазы (φ_1) при частоте f_1 от 40 до 70 Гц	$\pm 0,03^\circ$
Диапазон измерений среднеквадратического значения основной гармонической составляющей напряжения (U_{C1}) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, В	от $0,1 \cdot U_H$ до $1,2 \cdot U_H$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратического значения основной гармонической составляющей напряжения (U_{C1}) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, % При U_H из ряда: 1, 2, 5, 10, 30, 60, 120, 240, 480, 800 В	$\pm[0,02+0,005 \cdot (1,2 \cdot U_H/U_{C1}-1)]$

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений среднеквадратического значения гармонической составляющей напряжения порядка n (U_{Cn}) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, В	от 0 до $0,6 \cdot U_H$
Пределы допускаемой погрешности измерений среднеквадратического значения гармонической составляющей напряжения порядка n (U_{Cn}), В При U_{Cn} в диапазоне до $0,01 \cdot U_H$ от 2 до 20 гармоники от 21 до 50 гармоники	$\pm[0,1+((U_H/U)-2) \cdot 0,001]$; $\pm[0,2+((U_H/U)-2) \cdot 0,01]$
Диапазон измерений среднеквадратического значения интергармонической составляющей напряжения порядка m (U_{Cm}) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, В	от 0 до $0,15 \cdot U_H$
Пределы допускаемой погрешности измерений среднеквадратического значения интергармонической составляющей напряжения порядка m (U_{Cm}), В Для m от 0,5 до 50,5 с дискретностью 1,0 При U_{Cm} в диапазоне до $0,01 \cdot U_H$ При U_{Cm} в диапазоне свыше $0,01 \cdot U_H$	$\Delta: \pm 0,00015 \cdot U_H$; $\delta: \pm 1,5$
Диапазон измерений среднеквадратического значения гармонической составляющей силы тока (I_{C1}) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, А	от $0,1 \cdot I_H$ до $1,2 \cdot I_H$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратического значения основной гармонической составляющей силы тока (I_{C1}), %	$\pm[0,02+0,005 \cdot (1,2 \cdot I_H/I_{C1}-1)]$
Диапазон измерений среднеквадратического значения гармонической составляющей тока порядка n (I_{Cn}) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, А	от 0 до $0,6 \cdot I_H$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений среднеквадратического значения гармонической составляющей тока порядка n (I_{Cn}), А При I_{Cn} в диапазоне до $0,01 \cdot I_H$ от 2 до 20 гармоники от 21 до 50 гармоники	$\pm[0,1+((I_H/I)-2) \cdot 0,001]$; $\pm[0,2+((I_H/I)-2) \cdot 0,01]$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратического значения гармонической составляющей тока порядка n (I_{Cn}), % Для n от 2 до 50 При I_{Cn} в диапазоне свыше $0,01 \cdot I_H$	$\pm 0,1$
Диапазон измерений среднеквадратического значения интергармонической составляющей тока порядка m (I_{Cm}) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, А	от 0 до $0,15 \cdot I_H$

Наименование характеристики	Значение
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений среднеквадратического значения интергармонической составляющей тока порядка m (I_{cm}), А m от 0,5 до 50,5 с дискретностью 1,0 При I_{cm} в диапазоне до $0,01 \cdot I_H$ При I_{cm} в диапазоне свыше $0,01 \cdot I_H$</p>	<p>$\Delta: \pm 0,00015 \cdot I_H;$ $\delta: \pm 1,5$</p>
<p>Диапазон измерений угла фазового сдвига между гармониками порядка n напряжения и тока одной фазы с частотой f_1 от 40 до 70 Гц</p>	<p>от 0° до 360°</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между гармониками порядка n напряжения и тока одной фазы U от $0,2 \cdot U_H$ до $1,2 \cdot U_H$ I от $0,2 \cdot I_H$ до $1,2 \cdot I_H$ $K_I(n)$ и $K_U(n)$ от 2 до 15 % для n от 2 до 10 для n от 11 до 50</p>	<p>$\pm 1,0^\circ$ $\pm 3,0^\circ$</p>
<p>Диапазон измерений коэффициента гармонической составляющей напряжения порядка n [$K_U(n)$] с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, В</p>	<p>от 0 до 49,9</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента гармонической составляющей напряжения порядка n [$K_U(n)$], % U от $0,2 \cdot U$ до $1,2 \cdot U_H$ При $K_U(n)$ в диапазоне до 1,0 от 2 до 20 гармоники от 21 до 50 гармоники</p>	<p>$\pm 0,005$ $\pm 0,015$</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента гармонической составляющей напряжения порядка n [$K_U(n)$], % U от $0,2 \cdot U$ до $1,2 \cdot U_H$ При $K_U(n)$ в диапазоне свыше 1,0 от 2 до 20 гармоники от 21 до 50 гармоники</p>	<p>$\pm 0,5$ $\pm 1,5$</p>
<p>Диапазон измерений коэффициента гармонической составляющей тока порядка n [$K_I(n)$] с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, А</p>	<p>от 0 до 49,9</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента гармонической составляющей тока порядка n [$K_I(n)$], % Для n от 2 до 50 I от $0,2 \cdot I_H$ до $1,2 \cdot I_H$ При $K_I(n)$ в диапазоне до 1,0</p>	<p>$\pm 0,05$</p>

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента гармонической составляющей тока порядка n [$K_i(n)$], % Для n от 2 до 50 I от $0,2 \cdot I_N$ до $1,2 \cdot I_N$ При $K_i(n)$ в диапазоне свыше 1,0	± 5
Диапазон измерений активной электрической мощности основной гармонической составляющей (P_1) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, Вт	от $0,01 \cdot P_N$ до $1,44 \cdot P_N$ U от $0,1 \cdot U_N$ до $1,2 \cdot U_N$ I от $0,1 \cdot I_N$ до $1,2 \cdot I_N$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической мощности основной гармонической составляющей (P_1), % При $ \cos \varphi $ в диапазоне от 0,5 до 1,0	$\pm [0,05 + 0,01 \cdot (1,44 \cdot P_N / P - 1)]$
Диапазон измерений реактивной электрической мощности основной гармонической составляющей (Q_1)р с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, Вар	от $0,01 \cdot Q_N$ до $1,44 \cdot Q_N$ U от $0,1 \cdot U_N$ до $1,2 \cdot U_N$ I от $0,1 \cdot I_N$ до $1,2 \cdot I_N$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической мощности основной гармонической составляющей (Q_1)р, %	$\pm [0,1 + 0,02 \cdot (1,44 \cdot Q_N / Q_1 - 1)]$
Диапазон измерений суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения (THD_U) при U от $0,2 \cdot U_N$ до $1,2 \cdot U_N$ с частотой f_1 от 40 до 70 Гц	от 0 до 49,9
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения (THD_U), % $THD_U < 1,0$	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения (THD_U), % $THD_U \geq 1,0$	± 5
Диапазон измерений суммарного коэффициента гармонических составляющих силы тока (THD_I) при I от $0,2 \cdot I_N$ до $1,2 \cdot I_N$ с частотой f_1 от 40 до 70 Гц	от 0 до 49,9
Пределы допускаемой абсолютной погрешности суммарного коэффициента гармонических составляющих силы тока (THD_I), % $THD_I < 1,0$	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой относительной погрешности суммарного коэффициента гармонических составляющих силы тока (THD_I), % $THD_I \geq 1,0$	± 5

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения прямой последовательности основной частоты (U_1) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, В	от 0 до U_H
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения прямой последовательности основной частоты (U_1), В	$\pm(0,0004 \cdot U_H \cdot \sqrt{3})$
Диапазон измерений напряжения нулевой последовательности основной частоты (U_0) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, В	от 0 до U_H
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения нулевой последовательности основной частоты (U_0), В U от $0,5 \cdot U_H$ до $1,2 \cdot U_H$ $K_{0U} < 15 \%$	$\pm 0,001 \cdot U_H$
Диапазон измерений напряжения обратной последовательности основной частоты (U_2) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, В	от 0 до U_H
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения обратной последовательности основной частоты (U_2), В U от $0,5 \cdot U_H$ до $1,2 \cdot U_H$ $K_{2U} < 15 \%$	$\pm(0,0006 \cdot U_H \cdot \sqrt{3})$
Диапазон измерений коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности (K_{2U}) и по нулевой последовательности (K_{0U}) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц	от 0 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности (K_{2U}) и по нулевой последовательности (K_{0U}), % U от $0,5 \cdot U_H$ до $1,2 \cdot U_H$	$\pm 0,2$
Диапазон измерений тока прямой последовательности основной частоты (I_1) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, А	от 0 до I_H
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений тока прямой последовательности основной частоты (I_1), А	$\pm 0,0004 \cdot I_H$
Диапазон измерений тока нулевой последовательности основной частоты (I_0) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, А	от 0 до I_H
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений тока нулевой последовательности основной частоты (I_0), А	$\pm 0,001 \cdot I_H$
Диапазон измерений тока обратной последовательности основной частоты (I_2) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, А	от 0 до I_H

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений тока обратной последовательности основной частоты (I_2), А	$\pm 0,0006 \cdot I_N$
Диапазон измерений кратковременной дозы фликера с частотой f_1 от 40 до 70 Гц	от 0,2 до 10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений кратковременной дозы фликера, % $f = (f_{НОМ} \pm 1)$ Гц ; $\Delta U/U \leq 20$ % при колебаниях напряжения, имеющих форму меандра	$\pm 5,0$
Диапазон измерений тангенса угла фазового сдвига между напряжением и током [$\text{tg}(\varphi)$] с частотой f_1 от 40 до 70 Гц	от 0 до 8
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений тангенса угла фазового сдвига между напряжением и током [$\text{tg}(\varphi)$] От 0 до 2 не включ От 2 до 8	$\pm 0,003$ $\pm 0,035$
Метрологические характеристики приборов для модификаций "Энергомонитор-3.1КМ-Э х-05-ТХ-2-5-50/400" соответствуют требованиям, предъявляемыми: - государственной поверочной схемой для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц, утвержденной Приказом Росстандарта № 1942 от 03 сентября 2021 г. ; - государственной поверочной схемой для средств измерений переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^6$ Гц, утвержденной Приказом Росстандарта № 668 от 17.03.2022 г. ; - государственной поверочной схемой для средств измерений электроэнергетических величин, утвержденной приказом Росстандарта № 1436 от 23.07.2021, Приложения А, Б, В, Г, Д, Е.	2 разряд при измерении силы тока в диапазоне от 0,05 до 100 А 2 разряд 2 разряд

Наименование характеристики	Значение
Примечания.	
1 Частота гармонической составляющей порядка n равна $n \cdot f_1$ и не должна превышать 2550 Гц.	
2 Частота интергармонической составляющей порядка m равна $m \cdot f_1$ и не должна превышать 2550 Гц.	
3 Приборы обеспечивают измерение параметров электрической энергии, если амплитудные значения сигналов напряжения и тока не превышают 170 % от U_H и I_H , соответственно.	
4 Реактивная мощность рассчитывается:	
- методом перекрестного включения;	
- методом геометрическим методом	
- методом сдвига сигнала напряжения на 1/4 периода основной гармонической составляющей	

Таблица.5 – Метрологические характеристики для приборов модификаций "Энергомонитор-3.1КМ-Э х-05-ХЕ-3-6-50" при включении через блок УН-6.1 в дополнение к таблице 4

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений среднеквадратического значения фазного (U) и междуфазного ($U \cdot \sqrt{3}$) напряжения переменного тока, В при U_{UH} из ряда: 10, 100 мВ; 1, 10 В	от $0,1 \cdot U_{UH}$ до $1,2 \cdot U_{UH}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратического значения фазного (U) и междуфазного ($U \cdot \sqrt{3}$) напряжения переменного тока с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, %: При U_{UH} в диапазоне свыше 2 В При U_{UH} в диапазоне от 0,01 В до 2 В При $U_{UH} = 10$ мВ	$\pm[0,02+0,005 \cdot (1,2 \cdot U_H/U-1)]$ $\pm[0,03+0,006 \cdot (1,2 \cdot U_H/U-1)]$ $\pm[0,04+0,01 \cdot (1,2 \cdot U_H/U-1)]$
Диапазон измерений среднеквадратического значения напряжения сигнала переменного тока (U_i), В при U_{iH} из ряда: 10, 100; 1000, 10000 мВ с частотой f_1 от 40 до 70 Гц	от $0,1 \cdot U_{iH}$ до $1,2 \cdot U_{iH}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения сигнала переменного тока (U_i) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, % При U_i в диапазоне: - свыше 2 до 12 В - от 0,01 В до 2 В При $U_{iH} = 10$ мВ	$\pm[0,02+0,005 \cdot (1,2 \cdot U_{iH} / U_i - 1)]$ $\pm[0,03+0,006 \cdot (1,2 \cdot U_{iH} / U_i - 1)]$ $\pm[0,04+0,01 \cdot (1,2 \cdot U_{iH} / U_i - 1)]$
Диапазон измерений активной электрической мощности (P), Вт	от $0,01 \cdot P_H$ до $1,44 \cdot P_H$ $P_H = K_{дн} \cdot U_{UH} \cdot K_{дт} \cdot U_{iH}$, где: U_U от $0,1 \cdot U_{UH}$ до $1,2 \cdot U_{UH}$ U_i от $0,1 \cdot U_{iH}$ до $1,2 \cdot U_{iH}$ и размерность $K_{дт}$ - (А/В)

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической мощности (P) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, %	$\pm[0,05+0,01 \cdot (1,44 \cdot P_H/P-1)]$
Диапазон измерений активной и реактивной электрической энергии на частоте f_1 от 40 до 70 Гц, кВт·ч	от 0,000001 до 10000 при времени измерений от 4 до 99996 с
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии, % при времени измерения не менее 1000 с. и $\cos \varphi = 1,0$	$\pm 0,05$
Диапазон измерений реактивной электрической мощности (Q) при частоте f_1 от 40 до 70 Гц, вар	от $0,01 \cdot Q_H$ до $1,44 \cdot Q_H$ $Q_H = K_{ДН} \cdot U_{УН} \cdot K_{ДТ} \cdot U_{iH}$, где: U_U от $0,1 \cdot U_{УН}$ до $1,2 \cdot U_{УН}$ U_i от $0,1 \cdot U_{iH}$ до $1,2 \cdot U_{iH}$ и размерность $K_{ДТ}$ - (А/В)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической мощности (Q) при частоте f_1 от 40 до 70 Гц, %	$\pm[0,1+0,02 \cdot (1,44 \cdot Q_H/Q-1)]$
Диапазон измерений полной электрической мощности (S) при частоте f_1 от 40 до 70 Гц, В·А	от $0,01 \cdot S_H$ до $1,44 \cdot S_H$ $S_H = K_{ДН} \cdot U_{УН} \cdot K_{ДТ} \cdot U_{iH}$, где: U_U от $0,1 \cdot U_{УН}$ до $1,2 \cdot U_{УН}$ U_i от $0,1 \cdot U_{iH}$ до $1,2 \cdot U_{iH}$ и размерность $K_{ДТ}$ - (А/В)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений полной электрической мощности (S), %	$\pm[0,05+0,01 \cdot (1,2 \cdot U_H/U + 1,2 \cdot U_{iH}/U_i - 2)]$
Диапазон измерений среднеквадратического значения гармонической составляющей напряжения (U_{C1}) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, В	от $0,1 \cdot U_{УН}$ до $1,2 \cdot U_{УН}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратического значения основной гармонической составляющей напряжения (U_{C1}) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, % При $U_{УН}$ из ряда: 0,1; 1; 10 В При $U_{УН} = 10$ мВ	$\pm[0,02+0,005 \cdot (1,2 \cdot U_{УН}/U-1)]$ $\pm[0,04+0,01 \cdot (1,2 \cdot U_{УН}/U-1)]$
Диапазон измерений среднеквадратического значения гармонической составляющей напряжения сигнала тока (U_{iC1}) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, В	от $0,1 \cdot U_{iH}$ до $1,2 \cdot U_{iH}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратического значения основной гармонической составляющей напряжения сигнала тока, % При U_{iH} из ряда: 0,1; 1; 10 В При $U_{iH} = 10$ мВ	$\pm[0,02+0,005 \cdot (1,2 \cdot U_{iH}/U_{iC1}-1)]$ $\pm[0,04+0,01 \cdot (1,2 \cdot U_{iH}/U_{iC1}-1)]$

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений активной электрической мощности гармонической составляющей (P_1) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, Вт	от $0,01 \cdot P_H$ до $1,44 \cdot P_H$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической мощности основной гармонической составляющей (P_1), % При $ \cos \varphi $ в диапазоне от 0,5 до 1,0	$\pm[0,05+0,01 \cdot (1,32 \cdot P_H/P_1-1)]$
Диапазон измерений реактивной электрической мощности гармонической составляющей (Q_1) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, Вар	от $0,01 \cdot Q_H$ до $1,44 \cdot Q_H$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической мощности основной гармонической составляющей (Q_1), %	$\pm[0,1+0,02 \cdot (1,44 \cdot Q_H/Q_1-1)]$
Диапазон измерений суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения (THD_U) при U от $0,2 \cdot U_{UH}$ до $1,2 \cdot U_{UH}$ с частотой f_1 от 40 до 70 Гц	от 0 до 49,9
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения (THD_U), % $THD_U < 1,0$	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения (THD_U), % $THD_U \geq 1,0$	± 5
Диапазон измерений суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения сигнала тока (THD_I) при частоте f_1 от 40 до 70 Гц	от 0 до 49,9
Пределы допускаемой абсолютной погрешности суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения сигнала тока (THD_I), % $THD_I < 1,0$	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой относительной погрешности суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения сигнала тока (THD_I), % $THD_I \geq 1,0$	± 5
Диапазон измерений напряжения прямой последовательности основной частоты (U_1) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, В	от 0 до U_{UH}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения прямой последовательности основной частоты (U_1), В При U_{UH} 100 мВ и более	$\pm(0,0004 \cdot U_{UH} \cdot \sqrt{3})$

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения нулевой последовательности основной частоты (U_0) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, В	от 0 до U_{UH}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения нулевой последовательности основной частоты (U_0), В При U_{UH} 100 мВ и более U от $0,5 \cdot U_{UH}$ до $1,2 \cdot U_{UH}$ $K_{0U} < 15\%$	$\pm 0,001 \cdot U_{UH}$
Диапазон измерений напряжения обратной последовательности основной частоты (U_2) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, В	от 0 до U_{UH}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения обратной последовательности основной частоты (U_2), В При U_{UH} 100 мВ и более U от $0,5 \cdot U_{UH}$ до $1,2 \cdot U_{UH}$ $K_{2U} < 15\%$	$\pm (0,0006 \cdot U_{UH} \cdot \sqrt{3})$
Диапазон измерений коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности (K_{2U}) и по нулевой последовательности (K_{0U}) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц	от 0 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности (K_{2U}) и по нулевой последовательности (K_{0U}), % При U_{UH} 100 мВ и более U от $0,5 \cdot U_{UH}$ до $1,2 \cdot U_{UH}$	$\pm 0,2$
Диапазон измерений напряжения сигнала тока прямой последовательности основной частоты (U_{i1}) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, В	от 0 до U_{iH}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения сигнала тока прямой последовательности основной частоты (U_{i1}), В	$\pm 0,0004 \cdot U_{iH}$
Диапазон измерений напряжения сигнала тока нулевой последовательности основной частоты (U_{i0}) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, В	от 0 до U_{iH}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения сигнала тока нулевой последовательности основной частоты (U_{i0}), В	$\pm 0,001 \cdot U_{iH}$
Диапазон измерений напряжения сигнала тока обратной последовательности основной частоты (U_{i2}) с частотой f_1 от 40 до 70 Гц, В	от 0 до U_{iH}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения сигнала тока обратной последовательности основной частоты (U_{i2}), В	$\pm 0,0006 \cdot U_{iH}$

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений токовой погрешности ТТ, % I от $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $f = (f_{\text{НОМ}} \pm 1)$ Гц	$\pm 0,1999$ $\pm 1,999$ $\pm 19,99$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений токовой погрешности ТТ, % $\pm 0,1999$ % $\pm 1,999$ % $\pm 19,99$ %	$\pm 0,002$ $\pm 0,02$ $\pm 0,2$
Диапазон измерений угловой погрешности ТТ I от $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $f = (f_{\text{НОМ}} \pm 1)$ Гц	$\pm 600'$ $\pm 180^\circ$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угловой погрешности ТТ, минута $\pm 600'$ $\pm 180^\circ$	$\pm 0,1$ $\pm 1,0$
$U_{\text{НОМ}}$ – номинальное вторичное напряжение поверяемого ТН; $I_{\text{НОМ}}$ – номинальный вторичный ток поверяемого ТТ; $f_{\text{НОМ}}$ – номинальная частота поверяемого ТТ или ТН (50 или 60 Гц).	

Таблица 7 - Метрологические характеристики приборов для модификаций "Энергомонитор-3.1КМ-Э х-05-Тх" при поверке трансформаторов напряжения (ТН) и трансформаторов тока (ТТ)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений погрешности напряжения ТН, % U от $0,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$ $f = (f_{\text{НОМ}} \pm 1)$ Гц	$\pm 0,1999$ $\pm 1,999$ $\pm 19,99$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений погрешности напряжения ТН, % $\pm 0,1999$ % $\pm 1,999$ % $\pm 19,99$ %	$\pm 0,005$ $\pm 0,05$ $\pm 0,5$
Диапазон измерений угловой погрешности ТН U от $0,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$ $f = (f_{\text{НОМ}} \pm 1)$ Гц	$\pm 600'$ $\pm 180^\circ$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угловой погрешности ТН, минута $\pm 600'$ $\pm 180^\circ$	$\pm 0,2$ $\pm 2,0$
Диапазон измерений токовой погрешности ТТ, % I от $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $f = (f_{\text{НОМ}} \pm 1)$ Гц	$\pm 0,1999$ $\pm 1,999$ $\pm 19,99$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений токовой погрешности ТТ, % $\pm 0,1999$ % $\pm 1,999$ % $\pm 19,99$ %	$\pm 0,005$ $\pm 0,05$ $\pm 0,5$

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений угловой погрешности ТТ I от $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $f = (f_{\text{НОМ}} \pm 1)$ Гц	$\pm 600'$ $\pm 180^\circ$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угловой погрешности ТТ, минута $\pm 600'$ $\pm 180^\circ$	$\pm 0,2$ $\pm 2,0$
$U_{\text{НОМ}}$ – номинальное вторичное напряжение поверяемого ТН; $I_{\text{НОМ}}$ – номинальный вторичный ток поверяемого ТТ; $f_{\text{НОМ}}$ – номинальная частота поверяемого ТТ или ТН (50 или 60 Гц).	

Таблица 8 - Метрологические характеристики приборов при измерении показателей качества

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений длительности провала (прерывания) напряжения ($\Delta t_{\text{п}}$), с	от 0,02 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длительности провала (прерывания) напряжения ($\Delta t_{\text{п}}$), с	$\pm 0,02$
Диапазон измерений глубины провала напряжения ($\delta U_{\text{п}}$), %	от 10 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений глубины провала напряжения ($\delta U_{\text{п}}$), %	$\pm 10,0$
Диапазон измерений коэффициента временного перенапряжения ($K_{\text{пер } U}$)	от 1,10 до 7,99
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента временного перенапряжения ($K_{\text{пер } U}$), %	$\pm 2,0$
Диапазон измерений длительности временного перенапряжения ($\Delta t_{\text{пер}}$), с	от 0,02 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длительности временного перенапряжения ($\Delta t_{\text{пер}}$), с	$\pm 0,02$
$f = (f_{\text{НОМ}} \pm 1)$ Гц	

Таблица 9 - Технические характеристики приборов

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 200 до 260 от 47 до 63
Полная мощность, потребляемая прибором, В·А, не более	100
Полная мощность, потребляемая каждой входной измерительной цепью тока Прибора при номинальном токе, В·А, не более	15
Полная мощность, потребляемая каждой входной цепью напряжения Прибора при номинальном входном напряжении, В·А, не более	1
Полная мощность, потребляемая каждой входной цепью тока УПТТ при номинальном токе, В·А, не более	1

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры средства измерений, мм, не более «Энергомонитор–3.1КМ-Э С» «Энергомонитор–3.1КМ-Э П» УПТТ УН-6.1 П УН-6.1 С	485×470×140 480×390×194 295×225×100 335×290×155 485×356×45
Масса, кг, не более: «Энергомонитор–3.1КМ-Э С» «Энергомонитор–3.1КМ-Э П» УПТТ УН-6.1 П УН-6.1 С	8 10 2,5 5 2
Условия эксплуатации для приборов модификации «Энергомонитор 3.1КМ-Э Х-02»: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, не более % - атмосферное давление, кПа Условия эксплуатации для приборов модификации «Энергомонитор 3.1КМ-Э Х-05»: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, не более % - атмосферное давление, кПа	23 ± 5 80 при 25 °С от 70 до 106,7 от +10 до +35 80 при 25 °С от 70 до 106,7
Время установления рабочего режима, мин, не менее	30
Степень защиты корпуса, обеспечиваемая оболочками по ГОСТ 14254	IP20
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	20000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа наносится

на корпус прибора в виде наклейки или другим способом, не ухудшающим качества, и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 10 – Комплектность приборов электроизмерительных многофункциональных Энергомонитор-3.1КМ-Э

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор электроизмерительный многофункциональный Энергомонитор-3.1КМ-Э		1 шт.*
Комплект принадлежностей		1 комплект *
Руководство по эксплуатации	НФЦР.411113.001 РЭ	1 экз.
Формуляр	НФЦР.411113.001ФО	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.
*Комплектация в соответствии с договором поставки		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации НФЦР.411113.001 РЭ «Приборы электроизмерительные многофункциональные Энергомонитор-3.1КМ-Э» п.2.4.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Государственная поверочная схема для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2021 г. № 1436;

Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ А до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ Гц до $1 \cdot 10^6$ Гц, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 г. № 668;

Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ Гц до $2 \cdot 10^9$ Гц, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 3 сентября 2021 г. № 1942;

ТУ НФЦР.411113.001ТУ. Приборы электроизмерительные многофункциональные Энергомонитор-3.1КМ-Э. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью "Научно-производственное предприятие Марс-Энерго" (ООО "НПП Марс-Энерго")

ИНН 7826694683

Телефон: (812) 309-03-56

Факс: 327-21-11

E-mail: mail@mars-energo.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью "Научно-производственное предприятие Марс-Энерго" (ООО "НПП Марс-Энерго")

ИНН 7826694683

Юридический адрес:

199034, г. Санкт-Петербург, 13-я линия В.О., д. 6-8, лит. А, пом. 40Н

Адреса осуществления деятельности:

199034, г. Санкт-Петербург, 13-я линия В.О., д. 6-8, лит. А, пом. 40Н

199106, г. Санкт-Петербург, Кожевенная линия, д. 29, корп. 5, литер В

Телефон: (812) 309-03-56

Факс: 327-21-11

E-mail: mail@mars-energo.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

ИНН 7809022120

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19.

Телефон: (812) 251-76-01,

Факс: (812) 713-01-14.

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.

