

СЕРТИФИКАТ  
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

---



№ 18878 от 23 июня 2025 г.

Срок действия до 23 июня 2030 г.

Наименование типа средств измерений:

**Приборы для измерения показателей качества электрической энергии и электроэнергетических величин «Энерготестер ПКЭ-АМ»**

Производитель:

**ООО «НПП Марс-Энерго», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация**

Выдан:

**ООО «НПП Марс-Энерго», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация**

Документ на поверку:

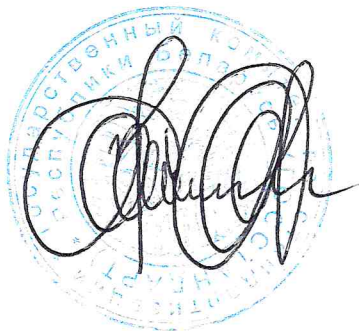
**МРБ МП.4274-2025 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Приборы для измерения показателей качества электрической энергии и электроэнергетических величин «Энерготестер ПКЭ-АМ». Методика поверки»**

Интервал времени между государственными поверками: **24 месяца**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 23.06.2025 № 77

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, или утвержденный тип единичного экземпляра средства измерений разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средства измерений.

Заместитель Председателя



И.А.Кисленко

*Handwritten signature in blue ink.*

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**  
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений  
от 23 июля 2025 г. № 18878

Наименование типа средств измерений и их обозначение:

Приборы для измерения показателей качества электрической энергии и электроэнергетических величин «Энерготестер ПКЭ-АМ»

Назначение и область применения:

Приборы для измерения показателей качества электрической энергии и электроэнергетических величин «Энерготестер ПКЭ-АМ» (далее – приборы) предназначены для измерений и регистрации основных показателей качества электрической энергии (далее - ПКЭ), измерений и регистрации основных параметров электрической энергии в однофазных и трехфазных электрических сетях (в том числе действующих значений напряжений и токов при синусоидальной и искаженной формах кривых, активной, реактивной и полной электрической мощностей), измерений параметров вторичных цепей (мощности нагрузки измерительных трансформаторов и падения напряжения) в системах учета электрической энергии и потерь электрической энергии в линиях электроснабжения.

Область применения – однофазные и трехфазные электрические сети переменного тока частотой 50 Гц, электрические подстанции, промышленные предприятия, контролирующие (надзорные) органы.

Описание:

Принцип действия приборов основан на аналого-цифровом преобразовании мгновенных значений входных сигналов тока и напряжения с последующим вычислением значений измеряемых величин из полученного массива выборок.

Приборы выполнены в виде переносного средства измерений и состоят из:

- измерительного блока, на лицевой панели которого расположены цветной графический дисплей и клавиатура, на задней крышке которого имеется отсек для аккумуляторов питания, на боковых панелях блока расположены органы присоединения (соединители): блока питания, компьютера, антенны, преобразователей тока и щупов контроля напряжения;
- блока питания для электропитания измерительного блока и заряда аккумуляторной батареи (по заказу);
- комплектов масштабных преобразователей тока (по заказу), выполненных в виде токоизмерительных клещей (разъемных трансформаторов тока).

Архивирование результатов измерений производится во внутренней энергонезависимой памяти приборов. Приборы имеют в своем составе интерфейсы USB для передачи информации во внешние устройства.

Дата изготовления, заводской номер указаны на заводской табличке, расположенной на задней стороне корпуса прибора.



Приборы в зависимости от модификации обеспечивают регистрацию с последующей передачей на персональный компьютер (ПК):

- статистических данных по ПКЭ за 512 суток, количество измерений ПКЭ, попавших в нормально допускаемые пределы (НДП), предельно допускаемые пределы (ПДП) и не попавших в эти пределы в течение суток;

- измерений значений и длительностей провалов напряжения и перенапряжений;

- измерений значений показателей качества электрической энергии по ГОСТ 32144-2013 и параметров электрической сети со временем усреднения 3 с, 10 мин, и 2 ч., глубина регистрации, не менее:

- 36 часов для времени усреднения 3 с;

- 12 месяцев при времени усреднения 10 мин;

- 24 месяца при времени усреднения 2 ч;

- регистрация данных, поступающих непосредственно с АЦП, с частотой 10 кГц (3 фазы напряжения и 3 фазы тока) в режиме записи цифровой осциллограммы, длительность регистрации - 1 час при отсутствии других архивов).

Приборы обеспечивают индикацию на графическом дисплее результатов измерения значений основных ПКЭ и параметров электрической сети со временем их усреднения 3 с.

Приборы в зависимости от модификации обеспечивают измерение и индикацию активной и реактивной электрической энергии в прямом и обратном направлении на заданном интервале времени.

Приборы в зависимости от модификации обеспечивают измерение и индикацию параметров напряжения и тока по трем фазам и вычисление параметров тока нулевого проводника.

Приборы выполняют проверку работоспособности и правильности подключения электрических измерительных преобразователей напряжения, тока, активной и реактивной мощностей, однофазных и трехфазных счетчиков электрической энергии на местах их эксплуатации.

Фотографии общего вида средств измерений представлены в приложении 1.

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений представлена в приложении 2.

Структура расшифровки обозначения типа прибора и возможных модификаций представлена на рисунке 1.

# Энерготестер ПКЭ-АМ-XX-XX

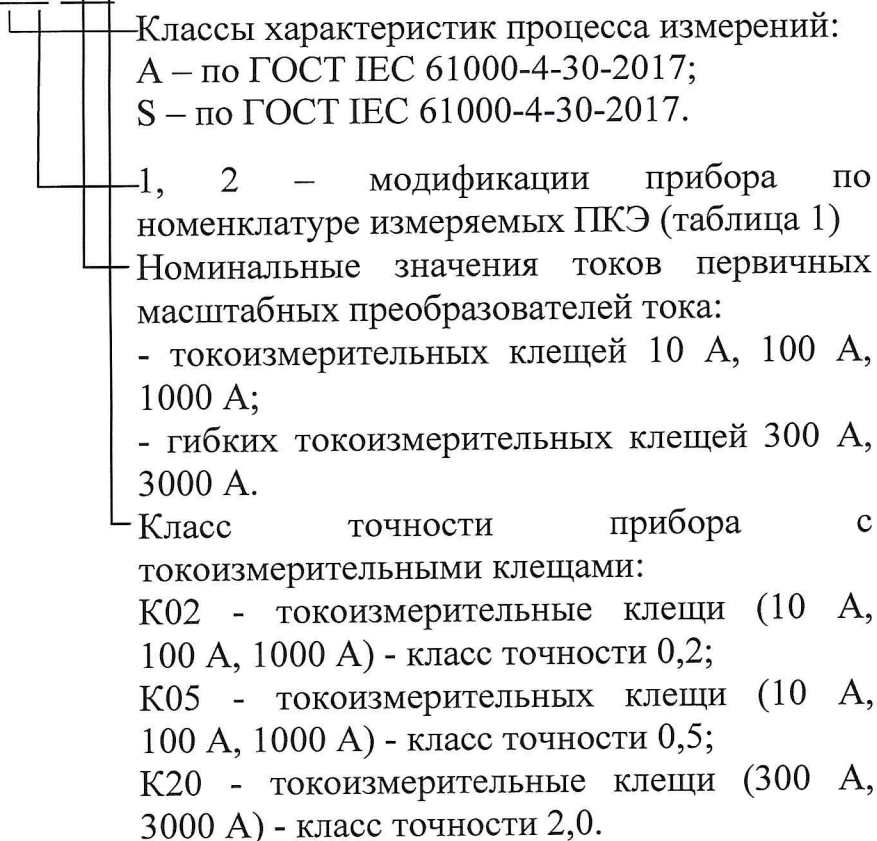


Рисунок 1 - Структура расшифровки обозначения типа и возможных модификаций прибора

Таблица 1 - Модификации приборов по номенклатуре измеряемых ПКЭ

| Наименование ПКЭ                                                                       | Модификация |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---|
|                                                                                        | 1           | 2 |
| Установившееся отклонение напряжения                                                   | +           | + |
| Отклонение частоты                                                                     | +           | + |
| Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности                      | +           | + |
| Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности                       | +           | + |
| Суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения                            | +           | + |
| Коэффициенты гармонических составляющих напряжения                                     | +           | + |
| Длительность провала напряжения                                                        | +           | - |
| Глубина провала напряжения                                                             | +           | - |
| Остаточное напряжение (при провале)                                                    | +           | - |
| Длительность временного перенапряжения                                                 | +           | - |
| Максимальное значение напряжения при перенапряжении                                    | +           | - |
| Длительность прерывания напряжения                                                     | +           | - |
| Остаточное напряжение (при прерывании)                                                 | +           | - |
| Кратковременная доза фликера                                                           | +           | + |
| Длительная доза фликера                                                                | +           | + |
| Отрицательное отклонение напряжения                                                    | +           | + |
| Положительное отклонение напряжения                                                    | +           | + |
| Среднеквадратическое значение напряжения интергармонической централизованной подгруппы | +           | + |

Обязательные метрологические требования: представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                         | Значение параметра                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Диапазон измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока, В                                                                                                                                                    | от $0,01 \cdot U_H$ до $2 \cdot U_H$ |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении среднеквадратического значения напряжения переменного тока, %                                                                                                  | $\pm[0,1+0,01 \cdot (U_0/U-1)]$      |
| Диапазон измерений среднеквадратического значения основной (первой) гармонической составляющей напряжения, В                                                                                                                        | от $0,01 \cdot U_H$ до $2 \cdot U_H$ |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении среднеквадратического значения основной (первой) гармонической составляющей напряжения, %                                                                      | $\pm[0,1+0,01 \cdot (U_0/U_1-1)]$    |
| Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В                                                                                                                                                                                   | от $0,01 \cdot U_H$ до $2 \cdot U_H$ |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении напряжения постоянного тока, %                                                                                                                                 | $\pm[0,2+0,02 \cdot (U_H/U_D-1)]$    |
| Диапазон измерений угла фазового сдвига между основными гармоническими составляющими входных напряжений                                                                                                                             | от $0^\circ$ до $360^\circ$          |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении угла фазового сдвига между основными гармоническими составляющими входных напряжений (при $0,1 \cdot U_H \leq U \leq 1,5 \cdot U_H$ )                             | $\pm 0,1^\circ$                      |
| Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц                                                                                                                                                                                     | от 45 до 65                          |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении частоты переменного тока (при $0,1 \cdot U_H \leq U \leq 2 \cdot U_H$ ), Гц                                                                                       | $\pm 0,01$                           |
| Диапазон измерений отклонения частоты переменного тока, Гц                                                                                                                                                                          | от минус 7,5 до плюс 15              |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении отклонения частоты переменного тока (при $0,1 \cdot U_H \leq U \leq 2 \cdot U_H$ ), Гц                                                                            | $\pm 0,01$                           |
| Диапазон измерений отрицательного (положительного) отклонения напряжения от $U_0$ , %                                                                                                                                               | от 0 до 100                          |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении отрицательного (положительного) отклонения напряжения от $U_0$ , В                                                                                                | $\pm 0,1$                            |
| Диапазон измерений установившегося отклонения напряжения от $U_0$ , %                                                                                                                                                               | от минус 100 до плюс 40              |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении установившегося отклонения напряжения от $U_0$ , В                                                                                                                | $\pm 0,1$                            |
| Диапазон измерений коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности и по нулевой последовательности, %                                                                                                            | от 0 до 20                           |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности и по нулевой последовательности, В                                                             | $\pm 0,15$                           |
| Диапазон измерений суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения $[K_U]^*$ , %                                                                                                                                      | от 0 до 100                          |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения (при $0,1 \cdot U_H \leq U \leq 1,5 \cdot U_H$ ; $U_{MAX} < 2,8 \cdot U_H$ ; $K_U < 1,0$ ), В       | $\pm 0,05$                           |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения (при $0,1 \cdot U_H \leq U \leq 1,5 \cdot U_H$ ; $U_{MAX} < 2,8 \cdot U_H$ ; $K_U \geq 1,0$ ), % | $\pm 5,0$                            |



Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                          | Значение параметра                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Диапазон измерений коэффициента гармонической составляющей напряжения порядка $n$ $[K_U(n)]^*$ , %                                                                                                                                                                                   | от 0 до 50                             |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении суммарного коэффициента гармонической составляющей напряжения порядка $n$ (при $0,1 \cdot U_H \leq U \leq 1,5 \cdot U_H$ ; $U_{\max} < 2,8 \cdot U_H$ ; $n$ от 2 до 50; $K_U(n) < 1,0$ ), В                        | $\pm 0,05$                             |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении суммарного коэффициента гармонической составляющей напряжения порядка $n$ (при $0,1 \cdot U_H \leq U \leq 1,5 \cdot U_H$ ; $U_{\max} < 2,8 \cdot U_H$ ; $n$ от 2 до 50; $K_U(n) \geq 1,0$ ), %                  | $\pm 5,0$                              |
| Диапазон измерений среднеквадратического значения напряжения гармонической подгруппы порядка $n$ $[U_{sg,n}]$ , В                                                                                                                                                                    | от 0 до $0,5 \cdot U_H$                |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении среднеквадратического значения напряжения гармонической подгруппы порядка $n$ (при $0,1 \cdot U_H \leq U \leq 1,5 \cdot U_H$ ; $U_{\max} < 2,8 \cdot U_H$ ; $n$ от 2 до 50; $U_{sg,n} \leq 0,01 \cdot U_H$ ), В    | $\pm 0,0005 \cdot U_0$                 |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении среднеквадратического значения напряжения гармонической подгруппы порядка $n$ (при $0,1 \cdot U_H \leq U \leq 1,5 \cdot U_H$ ; $U_{\max} < 2,8 \cdot U_H$ ; $n$ от 2 до 50; $U_{sg,n} \geq 0,01 \cdot U_H$ ), % | $\pm 5,0$                              |
| Диапазон измерений напряжения прямой последовательности, нулевой последовательности и обратной последовательности, В                                                                                                                                                                 | от 0 до $2 \cdot U_H$                  |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении напряжения прямой последовательности, нулевой последовательности и обратной последовательности, В                                                                                                                  | $\pm 0,0015 \cdot U_0$                 |
| Диапазон измерений остаточного напряжения (при провале), В                                                                                                                                                                                                                           | от $0,01 \cdot U_H$ до $1,1 \cdot U_H$ |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении остаточного напряжения (при провале), %                                                                                                                                                                         | $\pm [0,1 + 0,01 \cdot (U_0/U - 1)]$   |
| Диапазон измерений остаточного напряжения (при прерывании), В                                                                                                                                                                                                                        | от $0,01 \cdot U_H$ до $0,2 \cdot U_H$ |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении остаточного напряжения (при прерывании), %                                                                                                                                                                      | $\pm [0,1 + 0,01 \cdot (U_0/U - 1)]$   |
| Диапазон измерений глубины провала напряжения, %                                                                                                                                                                                                                                     | от 10 до 100                           |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении глубины провала напряжения, В                                                                                                                                                                                      | $\pm 0,2$                              |
| Диапазон измерений длительности прерывания напряжения, с                                                                                                                                                                                                                             | от 0,01 до 3600,00                     |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении длительности прерывания напряжения, с                                                                                                                                                                              | $\pm 0,2$                              |
| Диапазон измерений длительности провала напряжения, с                                                                                                                                                                                                                                | от 0,02 до 600,00                      |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении длительности провала напряжения, с                                                                                                                                                                                 | $\pm 0,02$                             |
| Диапазон измерений максимального значения напряжения при перенапряжении, В                                                                                                                                                                                                           | от $1,1 \cdot U_H$ до $2 \cdot U_H$    |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности при измерении максимального значения напряжения при перенапряжении от $U_0$ , %                                                                                                                                                 | $\pm 0,2$                              |
| Диапазон измерений длительности временного перенапряжения, с                                                                                                                                                                                                                         | от 0,02 до 600,00                      |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении длительности временного перенапряжения, с                                                                                                                                                                          | $\pm 0,02$                             |



Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Значение параметра |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Диапазон измерений кратковременной дозы фликера, отн. ед.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | от 0,2 до 10       |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении кратковременной дозы фликера, %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | $\pm 5,0$          |
| Диапазон измерений длительности дозы фликера, отн. ед.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | от 0,2 до 10       |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении длительности дозы фликера, %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $\pm 5,0$          |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении текущего времени (при синхронизации с Международной шкалой координированного времени UTC (SU)), с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | $\pm 0,005$        |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении текущего времени (при отсутствии синхронизации с Международной шкалой координированного времени UTC (SU)), с/сут                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | $\pm 0,5$          |
| <p>Примечания:</p> <p>1. <math>U_H</math> - номинальное напряжение прибора, определяемое выбранным диапазоном измерений из ряда 240 В, 60 В, 10 В для фазных и из ряда 415 В, 104 В, 17,3 В для межфазных напряжений;<br/> <math>U</math> - среднеквадратическое значение напряжения переменного тока;<br/> <math>U_0</math> - опорное напряжение по ГОСТ 32144-2013 задается оператором в виде коэффициента преобразования внешнего измерительного трансформатора напряжения и номинального входного напряжения прибора в диапазоне от 40 % до 120 % от <math>U_H</math>;<br/> <math>U_1</math> - среднеквадратическое значение основной (первой) гармонической составляющей напряжения;<br/> <math>U_D</math> - напряжение постоянного тока;<br/> <math>U_{MAX}</math> - максимальное мгновенное значение напряжения, при котором прибор индицирует и регистрирует перегрузку.</p> <p>2. * - Измерение суммарного коэффициента гармонических составляющих и индивидуальных гармонических составляющих сигналов проводится в соответствии с ГОСТ IEC 61000-4-30-2017 и ГОСТ IEC 61000-4-30-2017 на основе среднеквадратических значений гармонических подгрупп напряжения.</p> <p>3. Значения пределов допускаемых основных погрешностей измерений приведены для приборов модификации «Энерготестер ПКЭ-АМ-АХ-ХХ». Для приборов модификации «Энерготестер ПКЭ-АМ-СХ-ХХ» указанные значения пределов допускаемых основных погрешностей измерений увеличиваются вдвое.</p> |                    |

Таблица 3

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                               | Значение параметра                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении среднеквадратического значения силы переменного тока (I) в диапазоне измерений от $0,01 \cdot I_H$ до $2 \cdot I_H$ А, %                                                             | $\pm [0,2 + 0,02 \cdot (I_H/I - 1)]^I$<br>$\pm [0,5 + 0,05 \cdot (I_H/I - 1)]^{II}$     |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении среднеквадратического значения силы переменного тока (I) в диапазоне измерений от $0,05 \cdot I_H$ до $2 \cdot I_H$ А, %                                                             | $\pm [2,0 + 0,1 \cdot (I_H/I - 1)]^{III}$                                               |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении среднеквадратического значения основной (первой) гармоники тока ( $I_1$ ) в диапазоне измерений от $0,01 \cdot I_H$ до $2 \cdot I_H$ А, %                                            | $\pm [0,2 + 0,02 \cdot (I_H/I_1 - 1)]^I$<br>$\pm [0,5 + 0,05 \cdot (I_H/I_1 - 1)]^{II}$ |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении среднеквадратического значения основной (первой) гармоники тока ( $I_1$ ) в диапазоне измерений от $0,05 \cdot I_H$ до $2 \cdot I_H$ А, %                                            | $\pm [2,0 + 0,1 \cdot (I_H/I_1 - 1)]^{III}$                                             |
| Диапазон измерений угла фазового сдвига между основными гармоническими составляющими напряжения и тока одной фазы                                                                                                                                         | от $0^\circ$ до $360^\circ$                                                             |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении угла фазового сдвига между основными гармоническими составляющими напряжения и тока одной фазы (при $0,2 \cdot I_H \leq I \leq 2 \cdot I_H$ и $0,2 \cdot U_H \leq U \leq 2 \cdot U_H$ ) | $\pm 0,2^\circ$ <sup>I</sup>                                                            |

Продолжение таблицы 3

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                               | Значение параметра                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении угла фазового сдвига между основными гармоническими составляющими напряжения и тока одной фазы (при $0,2 \cdot I_H \leq I \leq 2 \cdot I_H$ и $0,2 \cdot U_H \leq U \leq 2 \cdot U_H$ ) | $\pm 0,5^\circ$ II, III                      |
| Диапазон измерений коэффициента мощности $[K_P]$                                                                                                                                                                                                          | от минус 1,0 до плюс 1,0                     |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении коэффициента мощности (при от $0,05 \cdot P_H$ до $2,25 \cdot P_H$ ; $0,01 \cdot I_H \leq I \leq 1,5 \cdot I_H$ ; $0,1 \cdot U_H \leq U \leq 1,5 \cdot U_H$ )                           | $\pm 0,01$ I<br>$\pm 0,04$ II                |
| Диапазон измерений активной электрической мощности $[P]$ , Вт                                                                                                                                                                                             | от $0,01 \cdot P_H$ до $2,25 \cdot P_H$      |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении активной электрической мощности (при $P_H = Q_H = S_H = U_H \cdot I_H$ ; $0,1 \cdot U_H < U < 1,5 \cdot U_H$ ; $0,2 < K_P \leq 1$ ; $0,1 \cdot I_H < I < 1,5 \cdot I_H$ ), %         | $\pm 0,5$ I<br>$\pm 1,0$ II<br>$\pm 5,0$ III |
| Диапазон измерений реактивной электрической мощности $[Q]$ , вар                                                                                                                                                                                          | от $0,01 \cdot Q_H$ до $2,25 \cdot Q_H$      |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении реактивной электрической мощности (при $P_H = Q_H = S_H = U_H \cdot I_H$ ; $0,1 \cdot U_H < U < 1,5 \cdot U_H$ ; $0,2 < K_P \leq 1$ ; $0,1 \cdot I_H < I < 1,5 \cdot I_H$ ), %       | $\pm 0,5$ I<br>$\pm 1,0$ II<br>$\pm 5,0$ III |
| Диапазон измерений полной электрической мощности $[S]$ , В·А                                                                                                                                                                                              | от $0,01 \cdot S_H$ до $2,25 \cdot S_H$      |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении полной электрической мощности (при $P_H = Q_H = S_H = U_H \cdot I_H$ ; $0,1 \cdot U_H < U < 1,5 \cdot U_H$ ; $0,2 < K_P \leq 1$ ; $0,1 \cdot I_H < I < 1,5 \cdot I_H$ ), %           | $\pm 0,5$ I<br>$\pm 1,0$ II<br>$\pm 5,0$ III |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении активной электрической энергии (при $P_H = Q_H = S_H = U_H \cdot I_H$ ; $0,1 \cdot U_H < U < 1,5 \cdot U_H$ ; $0,2 < K_P \leq 1$ ; $0,1 \cdot I_H < I < 1,5 \cdot I_H$ ), %          | $\pm 0,5$ I<br>$\pm 1,0$ II<br>$\pm 5,0$ III |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении реактивной электрической энергии (при $P_H = Q_H = S_H = U_H \cdot I_H$ ; $0,1 \cdot U_H < U < 1,5 \cdot U_H$ ; $0,2 < K_P \leq 1$ ; $0,1 \cdot I_H < I < 1,5 \cdot I_H$ ), %        | $\pm 0,5$ I<br>$\pm 1,0$ II<br>$\pm 5,0$ III |
| Диапазон измерений суммарного коэффициента гармонических составляющих тока $[K_I]$ *, %                                                                                                                                                                   | от 0 до 200                                  |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении суммарного коэффициента гармонических составляющих тока (при $0,1 \cdot I_H \leq I \leq 2 \cdot I_H$ ; $K_I < 1,0$ ), %                                                                 | $\pm 0,15$                                   |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении суммарного коэффициента гармонических составляющих тока (при $0,1 \cdot I_H \leq I \leq 2 \cdot I_H$ ; $K_I \geq 1,0$ ), %                                                           | $\pm 5,0$                                    |
| Диапазон измерений коэффициента гармонической составляющей тока порядка n, $(K_I(n))$ *, %                                                                                                                                                                | от 0 до 100                                  |



Продолжение таблицы 3

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Значение параметра                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении коэффициента гармонической составляющей тока порядка $n$ ( $n$ от 2 до 50; $0,1 \cdot I_N \leq I \leq 2 \cdot I_N$ ; $K_1(n) < 1,0$ ), %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | $\pm 0,15$                                                 |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении коэффициента гармонической составляющей тока порядка $n$ ( $n$ от 2 до 50; $0,1 \cdot I_N \leq I \leq 2 \cdot I_N$ ; $K_1(n) \geq 1,0$ ), %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | $\pm 5,0$                                                  |
| Диапазон измерений тока прямой последовательности, нулевой последовательности и обратной последовательности по первой гармонике, А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | от 0 до $2 \cdot I_N$                                      |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении тока прямой последовательности, нулевой последовательности и обратной последовательности по первой гармонике (при $0,01 \cdot I_N \leq I \leq 2 \cdot I_N$ ), А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | $\pm 0,01 \cdot I_N^I$                                     |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении тока прямой последовательности, нулевой последовательности и обратной последовательности по первой гармонике (при $0,05 \cdot I_N \leq I \leq 2 \cdot I_N$ ), А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | $\pm 0,2 \cdot I_N^{II, III}$                              |
| Диапазон измерений среднеквадратического значения силы тока нейтрального провода, А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | от 0 до $2 \cdot I_N$                                      |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении среднеквадратического значения силы тока нейтрального провода (при $0,01 \cdot I_N \leq I \leq 2 \cdot I_N$ ), А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | $\pm 0,01 \cdot I_N^I$                                     |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении среднеквадратического значения силы тока нейтрального провода (при $0,05 \cdot I_N \leq I \leq 2 \cdot I_N$ ), А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | $\pm 0,02 \cdot I_N^{II, III}$                             |
| Диапазон измерений активной мощности прямой последовательности, нулевой последовательности и обратной последовательности, Вт                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | от $0,01 \cdot I_N \cdot U_N$ до $1,5 \cdot I_N \cdot U_N$ |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении активной мощности прямой последовательности, нулевой последовательности и обратной последовательности (при $0,1 \cdot I_N \leq I \leq 2 \cdot I_N$ ), А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $\pm 0,01 \cdot P_N^I$<br>$\pm 0,02 \cdot P_N^{II, III}$   |
| Примечания:<br>1. $I_N$ – номинальный ток прибора определяется номинальным значением тока первичного преобразователя тока из комплекта поставки (токоизмерительные клещи) из ряда 10 А, 100 А, 300 А, 1000 А, 3000 А;<br>$I$ – среднеквадратическое значение силы переменного тока;<br>$I_1$ – среднеквадратическое значение основной (первой) гармоники тока;<br>$Q_1$ – реактивная электрическая мощность основной гармонической составляющей;<br>$K_{RP} = Q/S$ – коэффициент реактивной мощности;<br>2. <sup>I</sup> – При использовании прибора с токоизмерительными клещами класса точности 0,2;<br><sup>II</sup> – При использовании прибора с токоизмерительными клещами класса точности 0,5;<br><sup>III</sup> – При использовании прибора с гибкими токоизмерительными клещами класса точности 2,0;<br>3. * – измерение суммарного коэффициента гармонических составляющих и индивидуальных гармонических составляющих сигналов проводятся в соответствии ГОСТ IEC 61000-4-30-2017, ГОСТ 30804.4.7-2013 (IEC 61000-4-7:2009) на основе среднеквадратических значений гармонических подгрупп тока.<br>4. Значения пределов допускаемых основных погрешностей измерений приведены для приборов модификации «Энерготестер ПКЭ-АМ-АХ-ХХ». Для приборов модификации «Энерготестер ПКЭ-АМ-СХ-ХХ» указанные значения пределов допускаемых основных погрешностей измерений увеличиваются вдвое. |                                                            |

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблице 4.

Таблица 4

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                   | Значение параметра                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Условия эксплуатации:<br>- диапазон температуры окружающего воздуха, °С<br><br>- диапазон относительной влажности окружающего воздуха при 30 °С, %, не более                                                                                                  | от минус 20<br>до плюс 55<br><br>90 |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности от значений пределов соответствующих основных погрешностей измерений обусловленная изменением температуры окружающего воздуха при эксплуатации на каждые 10 °С от температуры окружающего воздуха (20±5) °С, % | ±20                                 |
| Питание от внутреннего источника питания с номинальным напряжением каждого элемента типа АА, В                                                                                                                                                                | 1,5                                 |
| Допускается питание приборов от сети переменного тока частотой 50 Гц, В                                                                                                                                                                                       | от 90 до 264                        |
| Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой по ГОСТ 14254-2015                                                                                                                                                                                                   | IP51                                |
| Габаритные размеры приборов (Д × Ш × В), мм, не более                                                                                                                                                                                                         | 250 × 160 × 91                      |
| Масса прибора, кг, не более                                                                                                                                                                                                                                   | 1,0                                 |

Комплектность: представлена в таблице 5.

Таблица 5

| Наименование                                                                                                          | Количество | Примечание                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Прибор для измерения показателей качества электрической энергии и электроэнергетических величин «Энерготестер ПКЭ-АМ» | 1 шт.      | Поставляется модификация в зависимости от заказа согласно структуре расшифровки обозначения типа и модификации прибора согласно рисунка 1 |
| Руководство по эксплуатации НФЦР.41111.016РЭ                                                                          | 1 экз.     | На бумажном носителе                                                                                                                      |
| Щупы тестерные                                                                                                        | 4 шт.      | В разной цветовой гамме (4 цвета)                                                                                                         |
| Блок питания с сетевым кабелем                                                                                        | 1 шт.      |                                                                                                                                           |
| Элементы питания типа АА                                                                                              | 4 шт.      |                                                                                                                                           |
| Кабель для связи с ПК по USB                                                                                          | 1 шт.      |                                                                                                                                           |
| Клещи токоизмерительные                                                                                               | 3 шт.      | Поставляются в соответствии с заказом согласно рисунка 1                                                                                  |
| Антенна спутниковая                                                                                                   | 1 шт.      | Поставляется по отдельному заказу                                                                                                         |
| Методика поверки                                                                                                      | 1 экз.     | Поставляется по отдельному заказу                                                                                                         |
| Упаковка                                                                                                              | 1 шт.      | Потребительская тара                                                                                                                      |



Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа средств измерений наносится на титульные листы руководства по эксплуатации.

Поверка осуществляется по МРБ МП.4274-2025 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Приборы для измерения показателей качества электрической энергии и электроэнергетических величин «Энерготестер ПКЭ-АМ». Методика поверки».

Сведения о методиках (методах) измерений (при наличии): отсутствуют.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений:

- технический регламент Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»;

- технический регламент Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»;

- ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»;

- ГОСТ IEC 61000-4-30-2017 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-30. Методы испытаний и измерений. Методы измерений качества электрической энергии»;

- ГОСТ 30804.4.7-2013 (IEC 61000-4-7:2009) «Совместимость технических средств электромагнитная. Общее руководство по средствам измерений и измерениям гармоник и интергармоник для систем электроснабжения и подключаемых к ним технических средств»;

- НФЦР.41111.016ТУ «Приборы для измерения показателей качества электрической энергии и электроэнергетических величин «Энерготестер ПКЭ-АМ». Технические условия».

методику поверки:

- МРБ МП.4274-2025 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Приборы для измерения показателей качества электрической энергии и электроэнергетических величин «Энерготестер ПКЭ-АМ». Методика поверки».

Перечень средств поверки: представлен в таблице 6.

Таблица 6

| Наименование и тип средств поверки                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------|
| Установка поверочная универсальная УППУ-МЭ 3.1КМ                                |
| Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный «Энергомонитор-3.1КМ» |
| Калибратор программируемый П320                                                 |
| Мегаомметр Ф4101                                                                |
| Осциллограф АКПП-4122/1                                                         |
| Модуль коррекции времени МКВ-02Ц                                                |
| Секундомер электронный «Интеграл С-01»                                          |

Продолжение таблицы 6

| Наименование и тип средств поверки                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Прибор для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии «Энергомонитор 3.3T1»                                          |
| Прибор комбинированный testo 605-N1                                                                                                                            |
| Комбинированный прибор Testo 511                                                                                                                               |
| Персональный компьютер с установленным программным обеспечением «Энергомониторинг» версии не ниже 5.0                                                          |
| Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых приборов с требуемой точностью |

Идентификационные данные программного обеспечения анализаторов указаны в таблице 7.

Таблица 7

| Идентификационное наименование ПО | Номер версии<br>(идентификационный номер)<br>программного обеспечения |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Для приборов (версия ВПО)         | не ниже значения 3.003                                                |

Программное обеспечение приборов состоит из встроенного программного обеспечения (ВПО) и прикладных программ для ПК. Связь с ПК осуществляется по интерфейсу USB.

ВПО выполняет функции управления режимами работы, математической обработки и представления измерительной информации. Установка ВПО производится на предприятии-изготовителе.

Прикладные программы «Энергомониторинг электросетей» и «Осциллоскоп», устанавливаемые на ПК, предназначены для совместной работы с приборами. Метрологически значимых частей эти прикладные программы не содержат.

Управление работой приборов осуществляется при помощи ВПО с помощью панели управления, которая представляет собой клавиатуру и ЖК - дисплей.

Разработчик программного обеспечения: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие Марс-Энерго» (ООО «НПП Марс-Энерго»).

Заключение о соответствии утвержденного типа требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: Приборы для измерения показателей качества электрической энергии и электроэнергетических величин «Энерготестер ПКЭ-АМ» соответствуют требованиям ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011 и НФЦР.41111.016ТУ.

Производитель средств измерений:

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

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

Тел./факс (812) 327-21-11, (812) 334-72-40

e-mail: mail@mars-energo.ru



Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений:

Республиканское унитарное предприятие «Гомельский центр стандартизации, метрологии и сертификации»

Адрес: ул. Лепешинского, 1, 246015, г. Гомель, Республика Беларусь.

Тел./факс (+375 232) 26-33-00, приемная 26-33-01.

e-mail: mail@gomelcsms.by

Приложения: 1. Фотографии общего вида средств измерений на 1 листе;  
2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знаков поверки средств измерений на 1 листе.

Заместитель директора



О.А. Борович

Приложение 1  
(обязательное)  
Фотографии общего вида средств измерений



Рисунок 1.1 – Фотография общего вида приборов для измерения показателей качества электрической энергии и электроэнергетических величин «Энерготестер ПКЭ-АМ»



Рисунок 1.2 – Фотографии маркировки приборов для измерения показателей качества электрической энергии и электроэнергетических величин «Энерготестер ПКЭ-АМ» (изображение носит иллюстративный характер)



Приложение 2  
(обязательное)

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки  
средств измерений



Рисунок 2.1 – Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки на приборы для измерения показателей качества электрической энергии и электроэнергетических величин «Энерготестер ПКЭ-АМ»