

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГУП «ВНИИМС»)**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по производственной
метрологии



Н.В. Иванникова

М.П. «07» 2016 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**АНАЛИЗАТОРЫ КАЧЕСТВА
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ
МІ 2883, МІ 2885**

Методика поверки

МП 206.1-015-2016

г. Москва
2016

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических проверок анализаторов качества электрической энергии МІ 2883, МІ 2885, изготавливаемых фирмой «METREL d.d.», Словения в дополнение к ГОСТ Р 8.656-2009 «ГСИ. Средства измерений показателей качества электрической энергии. Методика поверки».

Анализаторы качества электрической энергии МІ 2883, МІ 2885 предназначены для измерения, регистрации и анализа показателей качества электрической энергии (ПКЭ).

Межповерочный интервал – 5 лет.

Допускается проведение первичной поверки анализаторов при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию на основании выборки по ГОСТ Р ИСО 2859-10-2008.

Периодическая поверка анализаторов в случае их использования для измерений меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений, по отношению к указанным в разделе «Метрологические и технические характеристики» Описания типа, допускается на основании письменного заявления владельца приборов, оформленного в произвольной форме. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке приборов.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При поверке выполняются операции, указанные в таблице 1.

1.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и прибор бракуется.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	7.3	Да	Да
2. Проверка электрического сопротивления изоляции	7.4	Да	Да
3. Проверка электрической прочности изоляции	7.5	Да	Нет
4. Опробование	7.6	Да	Да
5. Подтверждение соответствия программного обеспечения	7.7	Да	Да
6. Проверка диапазона и погрешности измерений параметров напряжения	7.8	Да	Да
7. Проверка диапазона и погрешности измерений дозы фликера	7.9	Да	Да
8. Проверка диапазона и погрешности измерений интервала времени	7.10	Да	Да
9. Определение пределов допускаемой погрешности измерений силы переменного тока	7.11	Да	Да
10. Определение пределов допускаемой погрешности измерений активной мощности	7.12	Да	Да
11. Определение пределов допускаемой погрешности измерений уровня гармонических составляющих тока	7.13	Да	Да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, перечисленные в таблицах 2 и 3.

2.2 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

2.3. Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

Таблица 2 – Эталонные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Тип средства поверки
7.3, 7.6, 7.7	Визуально
7.4	Мегаомметр М4100/3. Выходное напряжение 500 В. Диапазон измерений сопротивления изоляции от 0 до 100 МОм. Кл. т. 1,0. Секундомер СОСпр-1-2. Диапазон измерений от 0 до 60 мин. Абсолютная погрешность $\pm 0,1$ с.
7.5	Универсальная пробойная установка УПУ-10. Диапазон выходного напряжения от 0 до 10 кВ. Относительная погрешность установки выходного напряжения ± 4 %. Секундомер СОСпр-1-2. Диапазон измерений от 0 до 60 мин. Абсолютная погрешность $\pm 0,1$ с.
7.8 – 7.13	<p>Калибратор переменного тока «Ресурс-К2», Диапазон воспроизведений напряжения от $0,01 \cdot U_{ном}$ до $1,44 \cdot U_{ном}$ В при $U_{ном}$ равном 220, $220\sqrt{3}$, 100, $100\sqrt{3}$ В, относительная погрешность $\pm(0,05 + 0,01 \cdot (U_{ном}/U_{ф} - 1))$ %; Диапазон воспроизведений частоты от 45 до 65 Гц, абсолютная погрешность $\pm 0,005$ Гц; Диапазон воспроизведений коэффициента n-ой гармонической составляющей напряжения от 0,05 до 30 %, относительная погрешность $\pm(0,25 + 0,025 \cdot (K_{U(n)max}/K_{U(n)} - 1))$ %; Диапазон воспроизведений угла фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты от минус 180° до 180°, абсолютная погрешность $\pm 0,03^\circ$; Диапазон воспроизведений силы тока от $0,001 \cdot I_{ном}$ до $1,5 \cdot I_{ном}$ А при $I_{ном}$ равном 5 и 1 А, относительная погрешность $\pm(0,05 + 0,01 \cdot (I_{ном}/I - 1))$ %; Диапазон воспроизведений коэффициента n-ой гармонической составляющей тока от 0,05 до 100 %, относительная погрешность $\pm(0,2 + 0,008 \cdot (K_{I(n)max}/K_{I(n)} - 1))$ %; Диапазон воспроизведений угла фазового сдвига между напряжением и током основной частоты от минус 180° до 180°, абсолютная погрешность $\pm 0,03^\circ$.</p> <p>Калибратор универсальный Fluke 9100. Диапазон воспроизведения силы переменного тока от 0 до 1000 А (с 10 и 50 витковой токовой катушкой). Основная погрешность $\pm 0,06\%$.</p> <p>Трансформатор тока измерительный лабораторный ТТИ-5000.5. Номинальные значения первичного тока от 5 до 5000 А. Номинальный вторичный ток 5 А. Класс точности 0,05.</p> <p>Трансформатор тока измерительный лабораторный ТТИ-200. Номинальные значения первичного тока от 20 до 36 000 А. Коэффициент трансформации 200. Класс точности 0,01.</p> <p>Амперметр Д5090. Диапазон измерений от 0,1 до 20 А. Класс точности 0,2.</p> <p>Регулируемый источник тока РИТ-5000. Диапазон выходного тока до 5000 А.</p> <p>Источник тока регулируемый ИТР-15К. Диапазон выходного тока до 22500 А.</p>

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
Температура	от 0 до 50 °С	±1 °С	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ГЛ-4
Давление	от 80 до 106 кПа	±200 Па	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1
Влажность	от 10 до 100 %	±1 %	Психрометр аспирационный М-34-М

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые средства измерений и эксплуатационную документацию на средства поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации прибора и прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением до 1 кВ.

5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (23 ± 2) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм. рт. ст.
- напряжение питания переменного тока ($220,0 \pm 2,2$) В;
- частота ($50,0 \pm 0,5$) Гц;
- форма кривой напряжения и тока – синусоидальная, коэффициент искажения не более 5 %.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

1. Проверены документы, подтверждающие электрическую безопасность.
2. Проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75.
3. Средства измерения, используемые при поверке, поверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Метрологические характеристики, подлежащие определению

Таблица 4 – Основные метрологические характеристики анализаторов в режиме измерения напряжения переменного тока (фазное напряжение)

Номинальное напряжение, $U_{ном.}$	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения
От 50 до 1000 В	От $0,1 \cdot U_{ном.}$ до $1,5 \cdot U_{ном.}$	0,01 В; 0,1 В	$\pm 0,005 \cdot U_{ном.}$

Таблица 5 – Основные метрологические характеристики анализаторов в режиме измерения частоты

Частота сети	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения
50 Гц	От 42,500 до 57,500 Гц	0,001 Гц	±0,01 Гц
60 Гц	От 51,000 до 69,000 Гц		

Таблица 6 – Основные метрологические характеристики анализаторов в режиме измерения положительного и отрицательного отклонения напряжения

Вид отклонения	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения, %
Положительное	От 0 до $0,5 \cdot U_{ном}$.	0,001 %	±0,15 %
Отрицательное	От 0 до $0,9 \cdot U_{ном}$.	0,001 %	±0,15 %

где: $U_{ном}$. – номинальное напряжение;

Таблица 7 – Основные метрологические характеристики анализаторов в режиме измерения коэффициента несимметрии напряжений и токов по нулевой последовательности и коэффициента несимметрии напряжений и токов по обратной последовательности

Параметр	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения
Напряжение	От 0,5 до 5,0 %	0,1 %	±0,3 %
Сила тока	От 0,0 до 20 %	0,1 %	±1 %

Таблица 8 – Основные метрологические характеристики анализаторов в режиме измерения уровня гармонических составляющих напряжения

Диапазон измерений	Разрешение, мВ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения, В
$U_{h_n} < 0,03 \cdot U_{ном}$.	0,01	±0,0015 · $U_{ном}$.
$0,03 \cdot U_{ном} < U_{h_n} < 0,2 \cdot U_{ном}$.	0,01	±0,05 · U_{h_n}

где: $U_{ном}$. – номинальное напряжение;

U_{h_n} – напряжение измеренной гармоники h_n ;

n – номер гармоники от 1-й до 50-й.

Таблица 9 – Основные метрологические характеристики анализаторов в режиме измерения фликера

Тип фликера	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения
Кратковременная доза	От 0,4 до 4	0,001	±0,05 · Хизм.
Длительная доза	От 0,4 до 4		±0,05 · Хизм.

где Хизм. – измеренное значение фликера.

Таблица 10 – Основные метрологические характеристики анализаторов в режиме измерения времени

Диапазон измерений	Погрешность хода часов
От 0 до 23 ч. 59 мин	±0,3 с/сутки

Таблица 11 – Основные метрологические характеристики анализаторов в режиме измерения силы переменного тока

Токовые клещи		Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения
Тип	Предел измерений		
А 1281	1000 А	От 100 до 1200 А От 10 до 175 А От 0,5 до 10 А От 0,05 до 1 А	$\pm 0,008 \cdot \text{Изм.}$
	100 А		
	5 А		
	0,5 А		
А 1227	3000 А	От 300 до 6000 А От 30 до 600 А От 3 до 60 А	$\pm 0,018 \cdot \text{Изм.}$
	300 А		
	30 А		
А 1446	6000 А	От 600 до 12000 А От 60 до 1200 А От 6 до 120 А	$\pm 0,018 \cdot \text{Изм.}$
	600 А		
	60 А		
А 1033	1000 А	От 20 до 1000 А От 2 до 100 А	$\pm 0,015 \cdot \text{Изм.}$
	100 А		
А 1122	5 А	От 0,1 до 5 А	$\pm 0,015 \cdot \text{Изм.}$

где Изм. – измеренное значение силы тока.

Таблица 12 – Основные метрологические характеристики анализаторов в режиме измерения активной мощности, реактивной мощности, полной мощности

Токовые клещи		Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения
Активная мощность P^*	Без клещей			
	С гибкими клещами А 1227 (3000 А), А 1446 (6000 А)	$\pm 0,02 \cdot P_{\text{Изм.}}$		
	С клещами А 1281 (1000 А)	$\pm 0,01 \cdot P_{\text{Изм.}}$		
Реактивная мощность Q^{**}	Без клещей	Определяется диапазоном измерений напряжения и силы тока	4 е.м.р.	$\pm 0,005 \cdot Q_{\text{Изм.}}$
	С гибкими клещами А 1227 (3000 А), А 1446 (6000 А)			$\pm 0,02 \cdot Q_{\text{Изм.}}$
	С клещами А 1281 (1000 А)			$\pm 0,01 \cdot Q_{\text{Изм.}}$
Полная мощность S^{***}	Без клещей	Определяется диапазоном измерений напряжения и силы тока	4 е.м.р.	$\pm 0,005 \cdot S_{\text{Изм.}}$
	С гибкими клещами А 1227 (3000 А), А 1446 (6000 А)			$\pm 0,02 \cdot S_{\text{Изм.}}$
	С клещами А 1281 (1000 А)			$\pm 0,01 \cdot S_{\text{Изм.}}$

где $P_{\text{Изм.}}$, $Q_{\text{Изм.}}$, $S_{\text{Изм.}}$ – измеренное значение мощности;

е.м.р. – единица младшего разряда;

* – Погрешность действительна если коэффициент мощности больше или равен 0,8, значение измеряемого тока составляет не менее 10 % от конечного значения диапазона измерений, а значение напряжения составляет не менее 80 % от конечного значения диапазона измерений.

** , *** – Погрешность действительна если коэффициент мощности больше или равен 0,5, значение измеряемого тока составляет не менее 10 % от конечного значения диапазона измерений, а значение напряжения составляет не менее 80 % от конечного значения диапазона измерений.

Таблица 13 – Основные метрологические характеристики анализаторов в режиме измерения уровня гармонических составляющих тока

Диапазон измерений	Разрешение, мА	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения, А
$I_{h_n} < 0,1 \cdot I_{ном.}$	0,01	$\pm 0,0015 \cdot I_{ном.}$
$0,1 \cdot I_{ном.} < I_{h_n} < I_{ном.}$	0,01	$\pm 0,05 \cdot I_{h_n}$

где: $I_{ном.}$ – номинальный ток;
 I_{h_n} – сила тока измеренной гармоники h_n ;
 n – номер гармоники от 1-й до 50-й.

Таблица 14 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Тип прибора	Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО
MI 2883	Встроенное	Микропрограмма	1.0.1969
MI 2885	Встроенное	Микропрограмма	1.0.2161

7.2 Расчет погрешностей

Погрешности измерения определяют по п. 10.5.1 ГОСТ Р 8.656-2009.

7.3 Внешний осмотр

Внешний осмотр проводят по п.10.1 ГОСТ Р 8.656-2009.

7.4 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку проводят по п.10.2 ГОСТ Р 8.656-2009.

7.5 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку проводят по п.10.3 ГОСТ Р 8.656-2009.

7.6 Опробование

Опробование проводят по п.10.4 ГОСТ Р 8.656-2009.

7.7 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Подтверждение соответствия программного обеспечения проводят в следующем порядке:

1. Включить прибор.
2. Войти в пункт меню «ОБЩИЕ НАСТРОЙКИ» («GENERAL SETUP»).
3. Выбрать в списке пункт «ИНФОРМАЦИЯ О ПРИБОРЕ» («INSTRUMENT INFO»).
4. В выпавшем списке параметров в строке «Версия FW:» зафиксировать номер версии встроенного ПО, установленного в приборе. Он должен быть не ниже указанного в таблице 14.

При невыполнении этих требований поверка прекращается и прибор бракуется.

7.8 Проверка диапазона и погрешности измерений параметров напряжения

Проверку проводят по п.10.5.2 ГОСТ Р 8.656-2009.

7.9 Проверка диапазона и погрешности измерений дозы фликера

Проверку проводят по п.10.5.4 ГОСТ Р 8.656-2009.

7.10 Проверка диапазона и погрешности измерений интервала времени
Проверку проводят по п.10.5.6 ГОСТ Р 8.656-2009.

7.11 Определение пределов допускаемой погрешности измерений силы переменного тока

Определение пределов допускаемой погрешности измерений силы переменного тока для токоизмерительных клещей с диапазоном измерений до 1000 А проводят методом прямого измерения поверяемым прибором силы тока, воспроизводимой эталонной мерой – калибратором универсальным Fluke 9100 с 10 и 50 витковой токовой катушкой.

Определение погрешности измерителя проводить в точках, соответствующих 10 – 15 %, 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от диапазона измерений.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к входу поверяемого прибора токоизмерительные клещи.
2. Перевести прибор в режим измерения силы переменного тока.
3. Перевести калибратор в режим воспроизведения силы переменного тока.
4. Охватить токоизмерительными клещами из комплекта прибора выводы токовой катушки калибратора.
5. Установить на выходе калибратора выходное значение тока величиной, соответствующей 10 % от выбранного предела измерений.
6. Снять показания поверяемого прибора.
7. Провести измерения по п.п. 1 – 6 для остальных значений силы тока.
8. Рассчитать погрешности измерений в соответствии с п. 7.2.
9. Результат поверки прибора считается удовлетворительным, если во всех поверяемых точках погрешность измерения соответствует требованиям п. 7.1 настоящей Методики.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Определение пределов допускаемой основной погрешности измерений силы переменного тока для токоизмерительных клещей с диапазоном измерений от 1000 до 5000 А проводят методом непосредственного сличения с показаниями эталонного прибора – амперметра Д5017, включенного через трансформатор тока ТТИ-5000.5. В качестве источника тока использовать регулируемый источник тока РИТ-5000.

Определение погрешности измерителя проводить в точках, соответствующих 10 – 15 %, 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от диапазона измерений.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к входу поверяемого прибора токоизмерительные клещи.
2. Перевести прибор в режим измерения силы переменного тока.
3. Питающий кабель из комплекта источника РИТ-5000 пропустить через центральное отверстие трансформатора тока ТТИ-5000.5 (число витков согласно указаниям на табличке трансформатора). К вторичной обмотке трансформатора подключить амперметр Д5017, предел измерений – 5 А.
4. Охватить токоизмерительными клещами из комплекта прибора питающий кабель из комплекта источника РИТ-5000.
5. Включить источник РИТ-5000 и установить выходное значение тока величиной, соответствующей 10 % от выбранного предела измерений.
6. Снять показания поверяемого прибора.
7. Провести измерения по п.п. 1 – 6 для остальных значений силы тока.
8. Рассчитать погрешности измерений в соответствии с п. 7.2. За показания эталонного прибора принимается значение, определенное по формуле:

$$X_0 = I_A \times K; \quad (1)$$

где: I_A – величина силы тока, измеренная эталонным амперметром Д5017, А;
 K – коэффициент трансформации трансформатора ТТИ-5000.5.

9. Результат поверки прибора считается удовлетворительным, если во всех поверяемых точках погрешность измерения соответствует требованиям п. 7.1 настоящей Методики.
При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Определение пределов допускаемой основной погрешности измерений силы переменного тока для токоизмерительных клещей с диапазоном измерений свыше 5000 А проводят методом непосредственного сличения с показаниями эталонного прибора – амперметра Д5017, включенного через каскад из трансформаторов тока ТТИ-200 и ТТИ-5000.5. В качестве источника тока использовать источник тока регулируемый ИТР-15К.

Определение погрешности измерителя проводить в точках, соответствующих 10 – 15 %, 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от диапазона измерений.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к входу поверяемого прибора токоизмерительные клещи.
2. Перевести прибор в режим измерения силы переменного тока.
3. Питающий кабель из комплекта источника ИТР-15К пропустить через центральное отверстие трансформатора тока ТТИ-200. К вторичной обмотке трансформатора ТТИ-5000.5 подключить амперметр Д5017, предел измерений – 5 А.
4. Охватить токоизмерительными клещами из комплекта прибора питающий кабель из комплекта источника ИТР-15К.
5. Включить источник ИТР-15К и установить выходное значение тока величиной, соответствующей 10 % от выбранного предела измерений.
6. Снять показания поверяемого прибора.
7. Провести измерения по п.п. 1 – 6 для остальных значений силы тока.
8. Рассчитать погрешности измерений в соответствии с п. 7.2. За показания эталонного прибора принимается значение, определенное по формуле:

$$X_0 = I_A \times K; \quad (2)$$

где: I_A – величина силы тока, измеренная эталонным амперметром Д5017, А;
 K – коэффициент трансформации каскада из трансформаторов ТТИ-200 и ТТИ-5000.5.

9. Результат поверки прибора считается удовлетворительным, если во всех поверяемых точках погрешность измерения соответствует требованиям п. 7.1 настоящей Методики.
При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.12 Определение пределов допускаемой погрешности измерений активной мощности

Определение пределов допускаемой погрешности измерений активной мощности проводят с использованием калибратора переменного тока «Ресурс-К2».

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к входу прибора калибратор «Ресурс-К2».
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения напряжения переменного тока частотой 50 Гц величиной 100 В по каждой фазе (А, В, С). Установить угол фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты равный 120°.
3. Поочередно устанавливая на выходе калибратора испытательные сигналы в соответствии с таблицей 15, зафиксировать результаты измерений.

Таблица 15

Номер испытательного сигнала	Параметры входного сигнала	
	Сила тока, А	Cosφ (тип нагрузки)
1	$0,01 I_{НОМ}$	1,0
2	$0,05 I_{НОМ}$	1,0
3	$0,1 I_{НОМ}$	1,0
4	$0,5 I_{НОМ}$	1,0

Номер испытательного сигнала	Параметры входного сигнала	
	Сила тока, А	Cosφ (тип нагрузки)
5	$I_{ном}$	1,0
8	$0,1I_{ном}$	0,5 (индуктивная)
9	$0,5I_{ном}$	0,5 (индуктивная)
10	$I_{ном}$	0,5 (индуктивная)
11	$0,1I_{ном}$	0,8 (емкостная)
12	$0,5I_{ном}$	0,8 (емкостная)
13	$I_{ном}$	0,8 (емкостная)

Примечание: $I_{ном}$ – номинальное значение входного тока, равное 1 и 5 А

4. Рассчитать погрешности измерений в соответствии с п. 7.2.
5. Результат поверки прибора считается удовлетворительным, если во всех поверяемых точках погрешность измерения соответствует требованиям п. 7.1 настоящей Методики.
При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.13 Определение пределов допускаемой погрешности измерений уровня гармонических составляющих тока

Определение пределов допускаемой погрешности измерений уровня гармонических составляющих тока проводят с использованием калибратора переменного тока «Ресурс-К2».

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к входу прибора калибратор «Ресурс-К2».
2. Поочередно устанавливая на выходе калибратора испытательные сигналы в соответствии с таблицей 16, зафиксировать результаты измерений.
3. Рассчитать погрешности измерений в соответствии с п. 7.2.
4. Результат поверки прибора считается удовлетворительным, если во всех поверяемых точках погрешность измерения соответствует требованиям п. 7.1 настоящей Методики.
При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 16

n	Сигнал 1		Сигнал 2		Сигнал 3		Сигнал 4		Сигнал 5	
	$K_{U(n)},$ $K_{I(n)}, \%$	$\varphi_{U(n)},$ $\varphi_{UI(n)}, ^{\circ}$	$K_{U(n)},$ $K_{I(n)}, \%$	$\varphi_{U(n)},$ $\varphi_{UI(n)}, ^{\circ}$	$K_{U(n)},$ $K_{I(n)}, \%$	$\varphi_{U(n)},$ $\varphi_{UI(n)}, ^{\circ}$	$K_{U(n)},$ $K_{I(n)}, \%$	$\varphi_{U(n)},$ $\varphi_{UI(n)}, ^{\circ}$	$K_{U(n)},$ $K_{I(n)}, \%$	$\varphi_{U(n)},$ $\varphi_{UI(n)}, ^{\circ}$
2	0	0	0	0	4	0	2	0	3	0
3	0	0	30	0	4	0	5	0	7,5	30°
4	0	0	0	0	4	0	1	0	1,5	0
5	0	0	0	0	4	0	6	0	9	60°
6	0	0	0	0	4	0	0,5	0	0,75	0
7	0	0	0	0	4	0	5	0	7,5	90°
8	0	0	0	0	4	0	0,5	0	0,75	0
9	0	0	0	0	4	0	1,5	0	2,25	120°
10	0	0	20	0	4	0	0,5	0	0,75	0
11	0	0	0	0	4	0	3,5	0	5,25	150°
12	0	0	0	0	4	0	0,2	0	0,3	0
13	0	0	0	0	4	0	3,0	0	4,5	180°
14	0	0	0	0	4	0	0,2	0	0,3	0
15	0	0	0	0	4	0	0,3	0	0,45	-150°
16	0	0	0	0	4	0	0,2	0	0,3	0
17	0	0	0	0	4	0	2,0	0	3	-120°
18	0	0	0	0	4	0	0,2	0	0,3	0

n	Сигнал 1		Сигнал 2		Сигнал 3		Сигнал 4		Сигнал 5	
	$K_{U(n)},$ $K_{I(n)}, \%$	$\varphi_{U(n)},$ $\varphi_{UI(n)}, ^{1)}$	$K_{U(n)},$ $K_{I(n)}, \%$	$\varphi_{U(n)},$ $\varphi_{UI(n)}, ^{1)}$	$K_{U(n)},$ $K_{I(n)}, \%$	$\varphi_{U(n)},$ $\varphi_{UI(n)}, ^{1)}$	$K_{U(n)},$ $K_{I(n)}, \%$	$\varphi_{U(n)},$ $\varphi_{UI(n)}, ^{1)}$	$K_{U(n)},$ $K_{I(n)}, \%$	$\varphi_{U(n)},$ $\varphi_{UI(n)}, ^{1)}$
19	0	0	0	0	4	0	1,5	0	2,25	-90°
20	0	0	20	0	4	0	0,2	0	0,3	0
21	0	0	0	0	4	0	0,2	0	0,3	-60°
22	0	0	0	0	4	0	0,2	0	0,3	0
23	0	0	0	0	4	0	1,5	0	2,25	-30°
24	0	0	0	0	4	0	0,2	0	0,3	0
25	0	0	0	0	4	0	1,5	0	2,25	0
26	0	0	0	0	4	0	0,2	0	0,3	0
27	0	0	0	0	4	0	0,2	0	0,3	30°
28	0	0	0	0	4	0	0,2	0	0,3	0
29	0	0	0	0	4	0	1,32	0	1,92	60°
30	0	0	10	0	4	0	0,2	0	0,3	0
31	0	0	0	0	4	0	1,25	0	1,86	90°
32	0	0	0	0	4	0	0,2	0	0,3	0
33	0	0	0	0	4	0	0,2	0	0,3	120°
34	0	0	0	0	4	0	0,2	0	0,3	0
35	0	0	0	0	4	0	1,13	0	1,70	150°
36	0	0	0	0	4	0	0,2	0	0,3	0
37	0	0	0	0	4	0	1,08	0	1,62	180°
38	0	0	0	0	4	0	0,2	0	0,3	0
39	0	0	0	0	4	0	0,2	0	0,3	-150°
40	0	0	5	0	4	0	0,2	0	0,3	0

Примечание:

$K_{U(n)}, K_{I(n)}$ – уровень гармонической составляющей напряжения или тока;

$\varphi_{U(n)}, \varphi_{UI(n)}$ – угол фазового сдвига;

¹⁾ – для сигналов напряжения начальная фаза n-ой гармонической составляющей, для сигналов тока угол фазового сдвига между соответствующими гармоническими составляющими тока и напряжения одноименной фазы.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

При положительных результатах поверки на лицевую панель корпуса прибора наносится знак поверки, в паспорте производится запись о годности к применению и (или) выдается свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки прибор не допускается к дальнейшему применению, в паспорт вносится запись о непригодности его к эксплуатации, знак предыдущей поверки гасится, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.

Заместитель начальника отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»

Начальник сектора отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»



С.Ю. Рогожин

А.Ю. Терещенко