



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,  
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»  
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора  
ФБУ «Ростест-Москва»



А.Д. Меньшиков

М.п.

«30» апреля 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**АНАЛИЗАТОРЫ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ**

МІ 2892, МІ 2893

Методика поверки

РТ-МП-5933-551-2019

г. Москва  
2019 г.

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы качества электрической энергии MI 2892, MI 2893 (далее – анализаторы), изготовленные «METREL d. d.», Словения, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками 5 лет.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Операции поверки	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока	7.3		
Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного и постоянного тока	7.4		
Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока	7.5		
Определение абсолютной погрешности измерений фликера	7.6		
Определение абсолютной погрешности измерений активной мощности	7.7		
Определение абсолютной погрешности измерений реактивной мощности	7.8		
Определение абсолютной погрешности измерений полной мощности	7.9		
Определение абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности	7.10		
Определение абсолютной погрешности измерений активной и реактивной энергии	7.11	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений уровня гармонических составляющих напряжения	7.12		
Определение абсолютной погрешности измерений уровня гармонических составляющих силы тока	7.13		
Определение абсолютной погрешности измерений суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения	7.14		
Определение абсолютной погрешности измерений суммарного коэффициента гармонических составляющих силы тока	7.15		
Определение абсолютной погрешности измерений коэффициента несимметрии напряжений по нулевой и обратной последовательности	7.16		



Определение абсолютной погрешности измерений временных перенапряжений и провалов	7.17	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений интервалов времени	7.18		

1.2 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки анализатор признают непригодным и его поверку прекращают.

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки анализаторов должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

2.2 Допускается применение эталонов, не приведённых в таблице, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых анализаторов с требуемой точностью.

Таблица 2 – Основные средства поверки

Средства поверки и их основные метрологические и технические характеристики	Номер пункта методики
Калибратор электрической мощности Fluke 6100A (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33864-07) - диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 0 до 1020 В, - диапазон воспроизведения силы переменного тока от 0 до 20 А	7.3 – 7.17
Катушка для калибровки бесконтактных измерителей тока Fluke 5500A/COIL (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 61596-15) Номинальное значение коэффициента трансформации измерительного тока (число витков катушки) 50 Максимальный входной ток не более 20,5 А Пределы допускаемой погрешности значения коэффициента трансформации $\pm 0,65\%$ в диапазоне частот от 0 до 10 кГц	
Усилитель тока Fluke 52120 А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 61033-15): - Диапазоны силы переменного тока на выходе усилителя от 2 до 120 А - Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности силы тока на выходе усилителей $\pm(0,015 \cdot I_{\text{вых.}} + 0,02 \cdot I_{\text{диап.}})$ где $I_{\text{вых.}}$ – значение силы тока на выходе усилителя, А; $I_{\text{диап.}}$ – значение диапазона силы тока, установленное на усилителе, А	7.4

2.3 Основные средства, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) с действующими сроками поверки.

## 3 Требования к квалификации поверителей

К поверке анализаторов допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на поверяемые средства измерений, основные средства поверки и настоящую методику поверки.

## 4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.2.007.7-75, требованиями Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля 2013 г № 328Н.

## 5 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха ( $23 \pm 5$ ) °С;
- относительная влажность воздуха (30...80) %;
- атмосферное давление (84...106) кПа.

## 6 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие операции.

6.1 Внимательно ознакомиться с данной методикой поверки и руководством по эксплуатации.

6.2 Средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отключений.

## 7 Проведение поверки

### 7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемых анализаторов требованиям:

- комплектности анализаторов в соответствии описанием типа;
- отсутствие механических повреждений корпуса и соединительных элементов, нарушающих работу анализаторов или затрудняющих поверку;
- все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

Анализаторы, не соответствующие перечисленным требованиям, дальнейшей поверке не подвергаются и бракуются.

### 7.2 Опробование

Проверить работоспособность ЖКИ и функциональных клавиш. Режимы, отображаемые на ЖКИ, при нажатии соответствующих клавиш должны соответствовать выбранным режимам.

7.3 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока:

- подключить к калибратору электрической мощности Fluke 6100A зажимы для измерения напряжения MI 2893;
- поочередно задавать на калибраторе электрической мощности Fluke 6100A значения напряжения переменного тока частотой 50 Гц: 200, 400, 600, 800, 1000 В;
- зафиксировать полученные значения на ЖКИ калибратора Fluke 6100A и анализатора ;
- по полученным значениям показаний в каждой точке вычислить значения абсолютной погрешности измерений  $\Delta$  напряжения постоянного тока по формуле (1).

$$\Delta = X_{\text{изм}} - X_{\text{д}} \quad , \quad (1)$$

где  $X_{\text{изм}}$  – измеренное значение напряжения переменного тока анализатором , В  
 $X_{\text{д}}$  – значение напряжения переменного тока, задаваемого на выходе калибратора, В

Результаты поверки считается удовлетворительным, если полученные значения погрешностей не превышают приведенных в описании типа.

7.4 Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного и постоянного тока анализаторами MI 2893:



- подключить к калибратору электрической мощности Fluke 6100A усилитель тока Fluke 52120 A;
- подключить к усилителю тока Fluke 52120 A токовые клещи анализатора ;
- поочередно задавать на калибраторе электрической мощности Fluke 6100A значения силы переменного тока частотой 50 Гц и постоянного тока в соответствии с таблицей 2 в зависимости от модификации клещей;
- зафиксировать полученные значения на ЖКИ дисплее;
- по полученным значениям показаний каждой точки вычислить значения абсолютной погрешности измерений  $\Delta$  силы переменного и постоянного тока по формуле (2).

$$\Delta = X_{\text{изм}} - X_{\text{д}} \quad , \quad (2)$$

где  $X_{\text{изм}}$  – измеренное значение силы переменного тока анализатором , А  
 $X_{\text{д}}$  – значение силы переменного тока, задаваемой на выходе калибратора, А

Таблица 3

Действительное значение силы переменного тока, А  ( $X_{\text{д}}$ )	Измеренное значение силы переменного тока, А ( $X_{\text{изм}}$ )			Вычисленное значение допускаемой абсолютной погрешности измерений силы переменного тока, А			Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы переменного тока, А
	$I_{\text{а}}$	$I_{\text{б}}$	$I_{\text{с}}$	$I_{\text{а}}$	$I_{\text{б}}$	$I_{\text{с}}$	
4							$\pm(0,005 \cdot I_{\text{изм}})$
50							
100							
1000							
4							$\pm(0,013 \cdot I_{\text{изм}})$
100							
500							
1000							
4							$\pm(0,015 \cdot I_{\text{изм}})$
1000							
3000							
6000							
4							$\pm(0,3 \cdot I_{\text{изм}})$
6							
8							
10							
Действительное значение силы постоянного тока, А  ( $X_{\text{д}}$ )	Измеренное значение силы постоянного тока, А ( $X_{\text{изм}}$ )			Вычисленное значение допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока, А			Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока, А
	$I_{\text{а}}$	$I_{\text{б}}$	$I_{\text{с}}$	$I_{\text{а}}$	$I_{\text{б}}$	$I_{\text{с}}$	
50							$\pm(0,013 \cdot I_{\text{изм}})$
200							
1500							
2000							

Результаты поверки считается удовлетворительным, если полученные значения погрешностей не превышают приведенных в описании типа.

7.5 Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока:

- подключить к калибратору электрической мощности Fluke 6100A зажимы для измерения напряжения и токовые клещи анализатора ;
- поочередно задавать на калибраторе электрической мощности Fluke 6100A значения частоты переменного тока 42,5, 50, 60, 69, 335, 465 Гц;
- зафиксировать полученные значения на ЖКИ калибратора Fluke 6100A и анализатора ;
- по полученным значениям показаний каждой точки вычислить значения абсолютной погрешности измерений  $\Delta$  частоты переменного тока по формуле (3).

$$\Delta = X_{\text{изм}} - X_{\text{д}} , \quad (3)$$

где  $X_{\text{изм}}$  – измеренное значение частоты переменного тока анализатором , Гц  
 $X_{\text{д}}$  – значение частоты переменного тока, задаваемой на выходе калибратора, Гц

Результаты поверки считается удовлетворительным, если полученные значения погрешностей не превышают приведенных в описании типа.

7.6 Определение абсолютной погрешности измерений фликера:

- подключить к калибратору электрической мощности Fluke 6100A зажимы для измерения напряжения;
- на калибраторе электрической мощности Fluke 6100A задать дозу фликера равную единице и характеристиками испытательного сигнала :глубина провала-1,46%; период повторения-17,14 с; длительность провалов-8,57 с; число провалов-1000 шт.
- через 30 минут зафиксировать полученные значения на ЖКИ калибратора Fluke 6100A и анализатора ;
- по полученным значениям показаний вычислить значения абсолютной погрешности измерения дозы фликера (4).

$$\Delta = X_{\text{изм}} - X_{\text{д}} , \quad (4)$$

где  $X_{\text{изм}}$  – измеренное значение фликера анализатором, %  
 $X_{\text{д}}$  – значение фликера, задаваемой на выходе калибратора, %

Результаты поверки считается удовлетворительным, если полученные значения погрешностей не превышают приведенных в описании типа.

7.7 Определение абсолютной погрешности измерений активной мощности :

- подключить к калибратору электрической мощности Fluke 6100A зажимы для измерения напряжения и токовые клещи анализатора ;
- поочередно задавать на калибраторе электрической мощности Fluke 6100A значения активной мощности 36000, 72000, 108000, 144000, 180000 Вт.
- зафиксировать полученные значения на ЖКИ калибратора Fluke 6100A и анализатора ;
- по полученным значениям показаний в каждой точке вычислить значения абсолютной погрешности измерений активной мощности по формуле (5).

$$\Delta = X_{\text{изм}} - X_{\text{д}} , \quad (5)$$



где  $X_{\text{изм}}$  – измеренное значение активной мощности анализатором ,Вт  
 $X_{\text{д}}$  – значение активной мощности, задаваемой на выходе калибратора, Вт

Результаты поверки считается удовлетворительным, если полученные значения погрешностей не превышают приведенных в описании типа.

#### 7.8 Определение абсолютной погрешности измерений реактивной мощности:

- подключить к калибратору электрической мощности Fluke 6100A зажимы для измерения напряжения и токовые клещи анализатора ;
- поочередно задавать на калибраторе электрической мощности Fluke 6100A значения реактивной мощности 36000, 72000, 108000, 144000, 180000 вар.
- зафиксировать полученные значения на ЖКИ калибратора Fluke 6100A и анализатора ;
- по полученным значениям показаний в каждой точке вычислить значения абсолютной погрешности измерений реактивной мощности по формуле (6).

$$\Delta = X_{\text{изм}} - X_{\text{д}} , \quad (6)$$

где  $X_{\text{изм}}$  – измеренное значение реактивной мощности анализатором ,вар  
 $X_{\text{д}}$  – значение реактивной мощности, задаваемой на выходе калибратора, вар

Результаты поверки считается удовлетворительным, если полученные значения погрешностей не превышают приведенных в описании типа.

#### 7.9 Определение абсолютной погрешности измерений полной мощности:

- подключить к калибратору электрической мощности Fluke 6100A зажимы для измерения напряжения и токовые клещи анализатора ;
- поочередно задавать на калибраторе электрической мощности Fluke 6100A значения полной мощности 36000, 72000, 108000, 144000, 180000 В·А.
- зафиксировать полученные значения на ЖКИ калибратора Fluke 6100A и анализатора ;
- по полученным значениям показаний в каждой точке вычислить значения абсолютной погрешности измерений полной мощности по формуле (7).

$$\Delta = X_{\text{изм}} - X_{\text{д}} , \quad (7)$$

где  $X_{\text{изм}}$  – измеренное значение полной мощности анализатором , В·А  
 $X_{\text{д}}$  – значение полной мощности, задаваемой на выходе калибратора, В·А

Результаты поверки считается удовлетворительным, если полученные значения погрешностей не превышают приведенных в описании типа.

#### 7.10 Определение абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности:

- подключить к калибратору электрической мощности Fluke 6100A зажимы для измерения напряжения и токовые клещи анализатора ;
- задать на калибраторе электрической мощности Fluke 6100A значения:  $U=230$  В,  $I=5$  А,  $f=50$  Гц;
- поочередно задавать на калибраторе электрической мощности Fluke 6100A значения коэффициента мощности 1; 0,866L; 0,5L; 0,0; -0,5C; -0,866C; -1,0; -0,866L; -0,5L; 0,0; 0,5C; 0,866C.
- зафиксировать полученные значения на ЖКИ калибратора Fluke 6100A и анализатора ;

– по полученным значениям показаний в каждой точке вычислить значения абсолютной погрешности коэффициента мощности по формуле (8).

$$\Delta = X_{\text{изм}} - X_{\text{д}} , \quad (8)$$

где  $X_{\text{изм}}$  – измеренное значение коэффициента мощности анализатором  
 $X_{\text{д}}$  – значение коэффициента мощности, задаваемой на выходе калибратора

Результаты поверки считается удовлетворительным, если полученные значения погрешностей не превышают приведенных в описании типа.

7.11 Определение абсолютной погрешности измерений активной и реактивной энергии:

- подключить к калибратору электрической мощности Fluke 6100A зажимы для измерения напряжения и токовые клещи анализатора ;
- задать на калибраторе электрической мощности Fluke 6100A значения:  $U=230$  В,  $I=5$  А,  $f=50$  Гц,  $\cos\varphi =1$ ;
- зафиксировать полученные значения на анализаторе через 1 час;
- по полученным значениям показаний вычислить значения абсолютной погрешности энергии по формуле (9).

$$\Delta = X_{\text{изм}} - 1150, \quad (9)$$

где  $X_{\text{изм}}$  – измеренное значение энергии анализатором

Результаты поверки считается удовлетворительным, если полученные значения погрешностей не превышают приведенных в описании типа.

7.12 Определение абсолютной погрешности уровня гармонических составляющих напряжения анализаторами :

- подключить к калибратору электрической мощности Fluke 6100A зажимы для измерения напряжения;
- поочередно задавать на калибраторе электрической мощности Fluke 6100A испытательные сигналы согласно таблицам 4 и 5.
- зафиксировать полученные значения на ЖКИ калибратора Fluke 6100A и анализатора ;
- по полученным значениям показаний в каждой точке вычислить значения погрешности уровня гармонических составляющих напряжения по формуле (10).

$$\Delta = X_{\text{изм}} - X_{\text{д}} , \quad (10)$$

где  $X_{\text{изм}}$  – измеренное значение погрешности уровня гармонических составляющих напряжения анализатором ,В

$X_{\text{д}}$  – значение погрешности уровня гармонических составляющих напряжением, задаваемой на выходе калибратора, В



Таблица 3

Характеристики испытательных каналов		Тип испытательного сигнала
Действующие значения фазных напряжений первой гармоники, В	$U_{A(n)}$	500
	$U_{B(n)}$	300
	$U_{C(n)}$	800
Угол между первыми гармониками фазных напряжений, °	$\varphi_{UBA}$	-120
	$\varphi_{UCA}$	120
Частота сети, Гц	$f$	50
Уровень гармоник напряжения, %	$K_{U(n)A}$	1
	$K_{U(n)B}$	4
	$K_{U(n)C}$	7

Значения уровня гармонических составляющих напряжения представлены в таблице 4

Таблица 4

n	Значения коэффициента гармонических составляющих напряжения, %			Измеренное значение уровня гармонических составляющих напряжения, В			Вычисленное значение допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня гармонических составляющих напряжения, В			Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня гармонических составляющих напряжения, В
	$K_{U(n)A}$	$K_{U(n)B}$	$K_{U(n)C}$	$U_a$	$U_b$	$U_c$	$U_a$	$U_b$	$U_c$	
2	1	4	7							$\pm 0,05 \cdot U_{hN}$
3	1	4	7							
4	1	4	7							
5	1	4	7							
6	1	4	7							
7	1	4	7							
8	1	4	7							
9	1	4	7							
10	1	4	7							
11	1	4	7							
12	1	4	7							
13	1	4	7							
14	1	4	7							
15	1	4	7							
16	1	4	7							
17	1	4	7							
18	1	4	7							
19	1	4	7							
20	1	4	7							
21	1	4	7							
22	1	4	7							
23	1	4	7							
24	1	4	7							
25	1	4	7							
26	1	4	7							
27	1	4	7							

Окончание таблицы 4

28	1	4	7							
29	1	4	7							
30	1	4	7							
31	1	4	7							
32	1	4	7							
33	1	4	7							
34	1	4	7							
35	1	4	7							
36	1	4	7							
37	1	4	7							
38	1	4	7							
39	1	4	7							
40	1	4	7							
41	1	4	7							
42	1	4	7							
43	1	4	7							
44	1	4	7							
45	1	4	7							
46	1	4	7							
47	1	4	7							
48	1	4	7							
49	1	4	7							
50	1	4	7							

$\pm 0,05 \cdot U_{hN}$

Результаты поверки считается удовлетворительным, если полученные значения погрешностей не превышают приведенных в описании типа.

7.13 Определение абсолютной погрешности уровня гармонических составляющих силы тока:

– подключить к калибратору электрической мощности Fluke 6100A токовые клещи анализатора;

– поочередно задавать на калибраторе электрической мощности Fluke 6100A испытательные сигналы согласно таблицам 5 и 6.

– зафиксировать полученные значения на ЖКИ калибратора Fluke 6100A и анализатора ;

– по полученным значениям показаний в каждой точке вычислить значения погрешности уровня гармонических составляющих силы тока по формуле (11).

$$\Delta = X_{\text{изм}} - X_{\text{д}} \quad , \quad (11)$$

где  $X_{\text{изм}}$  – измеренное значение погрешности уровня гармонических составляющих силы тока анализатором ,А

$X_{\text{д}}$  – значение погрешности уровня гармонических составляющих силы тока, задаваемой на выходе калибратора, А



Таблица 5

Характеристики испытательных каналов		Тип испытательного сигнала
Действующие значения фазных токов первой гармоники, В	$I_{A(n)}$	200
	$I_{B(n)}$	300
	$I_{C(n)}$	400
Угол между первыми гармониками фазных токов, °	$\Phi_{I_{BA}}$	-120
	$\Phi_{ICA}$	120
Частота сети, Гц	f	50
Уровень гармоник силы тока, %	$K_{I(n)A}$	1
	$K_{I(n)B}$	4
	$K_{I(n)C}$	7

Значения уровня гармонических составляющих силы тока представлены в таблице 6.

Таблица 6

n	Значения коэффициента гармонических составляющих силы тока, %			Измеренное значение уровня гармонических составляющих силы тока, В			Вычисленное значение допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня гармонических составляющих силы тока, В			Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня гармонических составляющих силы тока, В
	$K_{I(n)A}$	$K_{I(n)B}$	$K_{I(n)C}$	Ia	Ib	Ic	Ia	Ib	Ic	
2	1	4	7							±0,05 · I <sub>hN</sub>
3	1	4	7							
4	1	4	7							
5	1	4	7							
6	1	4	7							
7	1	4	7							
8	1	4	7							
9	1	4	7							
10	1	4	7							
11	1	4	7							
12	1	4	7							
13	1	4	7							
14	1	4	7							
15	1	4	7							
16	1	4	7							
17	1	4	7							
18	1	4	7							
19	1	4	7							
20	1	4	7							
21	1	4	7							
22	1	4	7							
23	1	4	7							
24	1	4	7							
25	1	4	7							
26	1	4	7							
27	1	4	7							
28	1	4	7							
29	1	4	7							

Окончание таблицы 6

30	1	4	7							
31	1	4	7							
32	1	4	7							
33	1	4	7							
34	1	4	7							
35	1	4	7							
36	1	4	7							
37	1	4	7							
38	1	4	7							
39	1	4	7							
40	1	4	7							
41	1	4	7							
42	1	4	7							
43	1	4	7							
44	1	4	7							
45	1	4	7							
46	1	4	7							
47	1	4	7							
48	1	4	7							
49	1	4	7							
50	1	4	7							

$\pm 0,05 \cdot I_{hN}$

Результаты поверки считается удовлетворительным, если полученные значения погрешностей не превышают приведенных в описании типа.

7.14 Определение абсолютной погрешности измерения суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения:

– подключить к калибратору электрической мощности Fluke 6100A зажимы для измерения напряжения;

– поочередно задавать на калибраторе электрической мощности Fluke 6100A значения напряжения, состоящее из n-ой гармонической составляющей, приведенной в таблице 8.

– зафиксировать полученные значения на ЖКИ калибратора Fluke 6100A и анализатора ;

– по полученным значениям показаний в каждой точке вычислить значения абсолютной погрешности суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения по формуле (12).

$$\Delta = X_{\text{изм}} - X_{\text{д}} \quad , \quad (12)$$

где  $X_{\text{изм}}$  – измеренное значение коэффициента гармонических составляющих напряжения анализатором , %

$X_{\text{д}}$  – значение коэффициента гармонических составляющих напряжения, задаваемой на выходе калибратора, %

Проверяемые номера гармоник и значения коэффициентов n-ых гармонических составляющих напряжения приведены в таблице 8.



Таблица 8

Канал напряжения U <sub>1</sub>		Канал напряжения U <sub>2</sub>		Канал напряжения U <sub>3</sub>	
n	K <sub>U(n)</sub> , %	n	K <sub>U(n)</sub> , %	n	K <sub>U(n)</sub> , %
5	30	5	30	5	30
10	20	10	20	10	20
15	10	15	10	15	10
20	5	20	5	20	5
30	1	30	1	30	1
40	0.5	40	0.5	40	0.5
50	0.05	50	0.05	50	0.05

Результаты поверки считается удовлетворительным, если полученные значения погрешностей не превышают приведенных в описании типа.

7.15 Определение абсолютной погрешности измерения суммарного коэффициента гармонических составляющих силы тока:

– подключить к калибратору электрической мощности Fluke 6100A зажимы для измерения напряжения и токовые клещи для измерения силы тока;

– поочередно задавать на калибраторе электрической мощности Fluke 6100A значения силы тока, состоящее из n-ой гармонической составляющей приведенной в таблице 9.

– зафиксировать полученные значения на ЖКИ калибратора Fluke 6100A и анализатора ;

– по полученным значениям показаний в каждой точке вычислить значения абсолютной погрешности суммарного коэффициента гармонических составляющих силы тока по формуле (13)

$$\Delta = X_{\text{изм}} - X_{\text{д}} \quad , \quad (13)$$

где X<sub>изм</sub> – измеренное значение коэффициента гармонических составляющих силы тока анализатором , %

X<sub>д</sub> – значение коэффициента гармонических составляющих силы тока, задаваемой на выходе калибратора, %

Проверяемые номера гармоник и значения коэффициентов n-ых гармонических составляющих тока приведены в таблице 9.

Таблица 9

Канал тока I <sub>1</sub>		Канал тока I <sub>2</sub>		Канал тока I <sub>3</sub>	
n	K <sub>I(n)</sub> , %	n	K <sub>I(n)</sub> , %	n	K <sub>I(n)</sub> , %
5	100	5	100	5	100
10	50	10	50	10	50
15	20	15	20	15	20
20	10	20	10	20	10
30	5	30	5	30	5
40	1	40	1	40	1
50	0.05	50	0.05	50	0.05

Результаты поверки считается удовлетворительным, если полученные значения погрешностей не превышают приведенных в описании типа.

7.16 Определение абсолютной погрешности измерения коэффициента несимметрии напряжений по нулевой и обратной последовательности:

- подключить к калибратору электрической мощности Fluke 6100A зажимы для измерения напряжения анализатора;
- поочередно задавать на калибраторе электрической мощности Fluke 6100A испытательные сигналы согласно таблицы 10;

Таблица 10

Испытательный сигнал	U <sub>A, В</sub>	U <sub>B, В</sub>	U <sub>C, В</sub>	φ <sub>AB, °</sub>	φ <sub>AC, °</sub>	K <sub>2U, %</sub>	K <sub>0U, %</sub>
1	230	230	230	120	240	0	0
2	200	210	230	210	230	70,33	67,44
3	230	200	180	100	250	6,70	22,90

- зафиксировать полученные значения на ЖКИ калибратора Fluke 6100A и анализатора;
- по полученным значениям показаний каждой точки вычислить значения измерений коэффициента несимметрии напряжений (7).

$$\Delta = X_{\text{изм}} - X_{\text{д}}, \quad (14)$$

где X<sub>изм</sub> – измеренное значение коэффициента несимметрии напряжений анализатора MI 2893

X<sub>д</sub> – значение коэффициента несимметрии напряжений, задаваемой на выходе калибратора.

Результаты поверки считается удовлетворительным, если полученные значения погрешностей не превышают приведенных в описании типа.

7.17 Определение абсолютной погрешности измерений временных перенапряжений и провалов:

- подключить к калибратору электрической мощности Fluke 6100A зажимы для измерения напряжения анализатора;
- поочередно задавать на калибраторе электрической мощности Fluke 6100A испытательный сигналы напряжения номинального значения согласно таблицы 11;



Таблица 11

Испытательный сигнал	Характеристики провалов, перенапряжений	Обозначение фазы или междуфазного напряжения					
		A	B	C	AB	BC	CA
1	$\delta U_{п}, \%$	30,00	-	-	14,56	-	14,56
	$\Delta t_{п 1}), с$	30	-	-	30	-	30
	$N$	1	-	-	1	-	1
2	$\delta U_{п}, \%$	-	50,00	-	23,62	23,62	-
	$\Delta t_{п 1}), с$	-	1	-	1	1	-
	$N$	-	5	-	5	5	-
3	$\delta U_{п}, \%$	-	-	90,00	-	39,17	39,17
	$\Delta t_{п 1}), с$	-	-	0,1	-	0,1	0,1
	$N$	-	-	10	-	10	10
4	$K_{пер U}$	1,15	-	-	-	-	-
	$\Delta t_{пер U 1}), с$	30	-	-	-	-	-
	$N$	1	-	-	-	-	-
5	$K_{пер U}$	-	1,30	-	1,15	1,15	-
	$\Delta t_{пер U 1}), с$	-	1	-	1	1	-
	$N$	-	5	-	5	5	-
6	$K_{пер U}$	-	-	1,40	-	1,21	1,21
	$\Delta t_{пер U 1}), с$	-	-	0,1	-	0,1	0,1
	$N$	-	-	10	-	10	10

Примечание: период повторения провалов и временных перенапряжений задают в два раза больше их длительности.

– зафиксировать полученные значения на ЖКИ калибратора Fluke 6100A и анализатора;

– по полученным значениям показаний каждой точки вычислить значения измерений провалов и временных перенапряжений (15).

$$\Delta = X_{изм} - X_{д} , \quad (15)$$

где  $X_{\text{изм}}$  – измеренное значение провалов и временных перенапряжений анализатором МІ 2893;

$X_{\text{д}}$  – значение провалов и временных перенапряжений, задаваемой на выходе калибратора

Результаты поверки считается удовлетворительным, если полученные значения погрешностей не превышают приведенных в описании типа.

7.18 Определение погрешности измерений интервалов времени проводят при помощи приемника временной синхронизации NV08C-CSM-N24M3C в следующей последовательности:

- синхронизировать часы анализатора МІ 2893 по сигналам точного времени;
- по истечении 4-х суток сравнивают показания внутренних часов анализатора и приемника временной синхронизации NV08C-CSM-N24M.

Результаты испытаний считают положительными, если погрешность хода часов счетчика по истечении 4-х суток не превышает  $\pm 0,3$  с/сут.

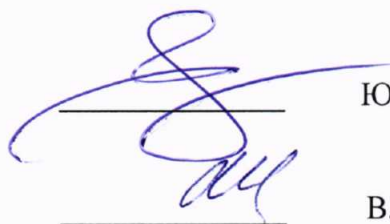
## 8 Оформление результатов поверки

8.1 Положительные результаты поверки анализаторов МІ 2892, МІ 2893 оформляют свидетельством о поверке, с нанесением знака поверки на свидетельство в виде поверительного клейма и на корпус анализатора в виде голографической наклейки согласно действующим нормативным правовым документам.

8.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики регистратор к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности. В извещении указывают причину непригодности.

Начальник лаборатории № 551  
ФБУ «Ростест-Москва»

Начальник сектора  
лаборатории № 551



Ю.Н. Ткаченко

В.А. Коротков