

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора

ФБУ «Ростест-Москва»



А.Д. Меньшиков

«5» июля 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

РЕГИСТРАТОРЫ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ТРЁХФАЗНЫЕ  
FLUKE 1732, FLUKE 1734

Методика поверки

РТ-МП-5276-551-2018

г. Москва  
2018 г.

Настоящая методика поверки распространяется на устройства регистраторы качества электроэнергии трехфазные Fluke 1732, Fluke 1734 (далее – регистраторы), изготовленных фирмой «Fluke Corporation», США, заводом-изготовителем SC BENCHMARK ELEC. ROMANIA SRL, Румыния и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками 1 год.

## 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 тока	7.4		
Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока	7.5		
Определение абсолютной погрешности коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения	7.6	Да	Да
Определение абсолютной погрешности коэффициента искажения синусоидальности кривой силы тока	7.7		
Определение абсолютной погрешности измерений активной мощности	7.8		

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

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки регистраторов должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2. Допускается применение эталонов, не приведённых в таблице, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых регистраторов 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	
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	7.3 – 7.8
Усилитель тока Fluke 52120 А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 61033-15): Диапазоны силы переменного тока на выходе усилителя, А 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

2.2 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

3.1 К поверке регистраторов 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

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:  
При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:  
- температура окружающего воздуха  $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;  
- 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 регистраторов требованиям:

- комплектности регистраторов в соответствии описанием типа;
  - отсутствие механических повреждений корпуса и соединительных элементов, нарушающих работу регистраторов или затрудняющих поверку;
  - все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
  - разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.
- регистраторы, не соответствующие перечисленным требованиям, дальнейшей поверке не подвергаются и бракуются.

### 7.2 Опробование

Проверить работоспособность ЖКИ и функциональных клавиш, режимы, отображаемые на ЖКИ должны соответствовать выбранному, при нажатии соответствующих клавиш.

7.3 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока регистраторами Fluke 1732, Fluke 1734:

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

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

где  $X_{\text{изм}}$  – измеренное значение напряжения переменного тока регистраторами Fluke 1732, Fluke 1734, В

$X_{\text{д}}$  – значение напряжения переменного тока, задаваемой на выходе калибратора, В

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если полученные значения погрешности не превышают приведенных в описании типа.

7.4 Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока регистраторами Fluke 1732, Fluke 1734:

- подключить к калибратору электрической мощности Fluke 6100A усилитель тока Fluke 52120 А;
- подключить к усилителю тока Fluke 52120 А токовые датчики регистратора;
- поочередно задавать на калибраторе электрической мощности Fluke 6100A значения силы переменного тока в соответствии с таблицей 3;
- зафиксировать полученные значения на ЖКИ дисплее;
- по полученным значениям показаний каждой точки вычислить значения абсолютной погрешности измерений силы переменного тока по формуле (2).

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

где  $X_{изм}$  – измеренное значение силы переменного тока регистраторами Fluke 1732, Fluke 1734, А

$X_d$  – значение силы переменного тока, задаваемой на выходе калибратора, А

Таблица 3

Действительное значение силы переменного тока, А $(X_d)$	Измеренное значение силы переменного тока, А ( $X_{изм}$ )			Вычисленное значение допускаемой абсолютной погрешности измерений силы переменного тока, А			Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы переменного тока, А
	$I_a$	$I_b$	$I_c$	$I_a$	$I_b$	$I_c$	
0,04							$\pm(0,07 \cdot I_{изм} + 0,0008)$
0,4							
4							
40							$\pm(0,07 \cdot I_{изм} + 0,008)$
1							$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 0,002)$
70							
140							
200							$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 0,02)$
600							
1000							
1500							$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 0,09)$
50							
150							
250							$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 0,9)$
500							
1500							
2500							$\pm(0,015 \cdot I_{изм} + 0,18)$
3000							
10							
250							$\pm(0,015 \cdot I_{изм} + 1,8)$
500							
1000							
2500							$\pm(0,015 \cdot I_{изм} + 1,8)$
5000							
6000							

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если полученные значения погрешности не превышают приведенных в описании типа.

7.5 Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока регистраторами Fluke 1732, Fluke 1734:

– подключить к калибратору электрической мощности Fluke 6100А зажимы для измерения напряжения и токовые датчики регистратора;

– поочередно задавать на калибраторе электрической мощности Fluke 6100А значения частоты переменного тока в 5 равноудаленных точках в диапазоне от 48 до 69 Гц;

– зафиксировать полученные значения на ЖКИ калибратора Fluke 6100А и регистратора;

– по полученным значениям показаний каждой точки вычислить значения абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока по формуле (3).

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

где  $X_{\text{изм}}$  – измеренное значение частоты переменного тока регистраторами Fluke 1732, Fluke 1734, 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 5 Определение абсолютной погрешности коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения регистраторами Fluke 1732, Fluke 1734:

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

– поочередно задавать на калибраторе электрической мощности Fluke 6100А значения напряжения, состоящее из n-ой гармонической составляющей, приведенной в таблице 3.

– зафиксировать полученные значения на ЖКИ калибратора Fluke 6100А и регистратора;

– по полученным значениям показаний в каждой точке вычислить значения абсолютной погрешности коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения по формуле (4).

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

где  $X_{\text{изм}}$  – измеренное значение коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения регистраторами Fluke 1732, Fluke 1734, %

$X_{\text{д}}$  – значение коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения, задаваемой на выходе калибратора, %

Проверяемые номера гармоник и значения коэффициентов n-ых гармонических составляющих напряжения приведены в таблице 4.

Таблица 4

Канал напряжения $U_1$		Канал напряжения $U_2$		Канал напряжения $U_3$	
N	$K_{U(n)}, \%$	n	$K_{U(n)}, \%$	n	$K_{U(n)}, \%$
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.

7.7 Определение абсолютной погрешности коэффициента искажения синусоидальности кривой силы тока регистраторами Fluke 1732, Fluke 1734:

– подключить к калибратору электрической мощности Fluke 6100А зажимы для измерения напряжения и токовые датчики регистратора;

– поочередно задавать на калибраторе электрической мощности Fluke 6100А значения силы тока, состоящее из n-ой гармонической составляющей приведенной в таблице 4.

- зафиксировать полученные значения на ЖКИ калибратора Fluke 6100A и регистратора;
- по полученным значениям показаний в каждой точке вычислить значения коэффициента искажения синусоидальности кривой силы тока по формуле (5)

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

где  $X_{\text{изм}}$  – измеренное значение коэффициента искажения синусоидальности кривой силы тока регистраторами Fluke 1732, Fluke 1734, %

$X_{\text{д}}$  – значение коэффициента искажения синусоидальности кривой силы тока, задаваемой на выходе калибратора, %

Проверяемые номера гармоник и значения коэффициентов n-ых гармонических составляющих тока приведены в таблице 5.

Таблица 5

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.

7.8 Определение абсолютной погрешности измерений активной мощности регистраторами Fluke 1732, Fluke 1734:

- подключить к калибратору электрической мощности Fluke 6100A зажимы для измерения напряжения и токовые датчики регистратора;

- поочередно задавать на калибраторе электрической мощности Fluke 6100A значения напряжения переменного тока 5 200, 400, 600, 800, 1000 В при значении силы тока 180 А;

- зафиксировать полученные значения на ЖКИ калибратора Fluke 6100A и регистратора;

- по полученным значениям показаний каждой точки вычислить значения измерений активной мощности (6).

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

где  $X_{\text{изм}}$  – измеренное значение активной мощности регистраторами Fluke 1732, Fluke 1734, Вт, В·А, вар

$X_{\text{д}}$  – значение активной мощности, задаваемой на выходе калибратора, Вт, В·А, вар

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

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Положительные результаты поверки регистраторов Fluke 1732, Fluke 1734 оформляют свидетельством о поверке, с нанесением знака поверки на свидетельство

согласно действующим нормативным правовым документам.

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

Начальник лаборатории № 551  
ФБУ «Ростест-Москва»

Инженер по метрологии  
лаборатории № 551

A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping loops and strokes, positioned above two horizontal lines.

Ю.Н. Ткаченко

В.Ф. Литонов