

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Калибраторы электрической энергии трехфазные Fluke 6003A

#### Назначение средства измерений

Калибраторы электрической энергии трехфазные Fluke 6003A (далее – калибраторы) предназначены для воспроизведения значений постоянного и переменного напряжения, силы постоянного и переменного тока, напряжения гармоник, а также углов сдвига фаз.

#### Описание средства измерений

Принцип действия калибраторов основан на воспроизведении эталонных значений электрических величин – напряжения, силы тока, коэффициента мощности, угла сдвига фаз и др. Калибратор имеет встроенный мультиметр, измеряющий напряжение и силу постоянного тока, а также частоту. Клавиши управления и входные разъемы для подключения измерительных проводов, а также многофункциональный дисплей расположены на передней панели калибратора. Предусмотрена возможность подключения к внешнему компьютеру.

Базовая модель калибратора в качестве дополнительных опций может иметь следующие возможности:

- опция 6003A/E - функция воспроизведения задаваемых значений мощности и энергии;
- опция 6003A/PQ – функция анализа качества электроэнергии;
- опция 6003A – 90A – возможность синхронного параллельного подключения трех блоков в однофазную цепь с максимальным значением силы тока 90 А (по 30 А от каждого блока).

Конструкция корпуса позволяет пользователю осуществить пломбирование калибратора. Внешний вид калибратора представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид калибратора электрической энергии трехфазного Fluke 6003A

Стрелкой показано место нанесения знака утверждения типа и поверительного клейма.

### Программное обеспечение

встроено в защищённую от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированных настройки и вмешательства, приводящего к искажению результатов измерений. Идентификационные данные программного обеспечения калибраторов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО для калибраторов электрической энергии трехфазных Fluke 6003A Firmware
Номер версии ПО	1.0 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-
Другие идентификационные данные	-

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений по Р 50.2.077 - 2014 соответствует уровню «высокий».

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики калибраторов приведены в таблицах 2 – 11.

Таблица 2 – Воспроизведение переменного (синусоидального) напряжения

Диапазон, В	Частота	Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений, В (при температуре 23±2 °С)
От 1,0000 до 10,0000	От 15 до 40 Гц включ.	±(0,00016 U + 0,001)
	Св. 40 до 70 Гц включ.	±(0,00012 U + 0,001)
	Св. 70 Гц до 1 кГц	±(0,00016 U + 0,001)
От 10,0001 до 30,000	От 15 до 40 Гц включ.	±(0,00016 U + 0,003)
	Св. 40 до 70 Гц включ.	±(0,00012 U + 0,003)
	Св. 70 до 1 кГц	±(0,00016 U + 0,003)
От 30,001 до 70,000	От 15 до 40 Гц включ.	±(0,00016 U + 0,007)
	Св. 40 до 70 Гц включ.	±(0,00012 U + 0,007)
	Св. 70 Гц до 1 кГц	±(0,00016 U + 0,007)
От 70,001 до 140,000	От 15 до 40 Гц включ.	±(0,00016 U + 0,014)
	Св. 40 до 70 Гц включ.	±(0,00012 U + 0,014)
	Св. 70 Гц до 1 кГц	±(0,00016 U + 0,014)
От 140,001 до 280,000	От 15 до 40 Гц включ.	±(0,00016 U + 0,028)
	Св. 40 до 70 Гц включ.	±(0,00012 U + 0,028)
	Св. 70 Гц до 1 кГц	±(0,00016 U + 0,028)
От 280,001 до 600,000	От 15 до 40 Гц включ.	±(0,00024 U + 0,06)
	Св. 40 до 70 Гц включ.	±(0,00016 U + 0,06)
	Св. 70 Гц до 1 кГц	±(0,00024 U + 0,06)

U – номинальное значение воспроизводимого напряжения, В

Таблица 3 – Воспроизведение постоянного напряжения

Диапазон, В	Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений, В (при температуре 23±2 °С)
От 1,0000 до 10,0000	±(0,00015 U + 0,001)
От 10,0001 до 30,000	±(0,00015 U + 0,003)

Продолжение таблицы 3

Диапазон, В	Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений, В (при температуре 23±2 °С)
От 30,001 до 70,000	±(0,00015 U + 0,007)
От 70,001 до 140,000	±(0,00015 U + 0,014)
От 140,001 до 280,000	±(0,00015 U + 0,028)
U – номинальное значение воспроизводимого напряжения, В	

Таблица 4 – Воспроизведение силы постоянного тока

Диапазон, А	Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений, А (при температуре 23±2 °С)
От 8,000 до 300,000 мА	±(0,000175 I + 0,00003)
От 0,30001 до 1,00000	±(0,000175 I + 0,0001)
От 1,00001 до 2,00000	±(0,000175 I + 0,0002)
От 2,00001 до 5,00000	±(0,000175 I + 0,0005)
От 5,0001 до 10,0000	±(0,00021 I + 0,0015)
От 10,0001 до 30,0000	±(0,000245 I + 0,0045)
От 90 мА до 90,0000 А (опция 6003А – 90А)	±(0,000245 I + 0,0135)
I – номинальное значение воспроизводимой силы тока, А	

Таблица 5 – Воспроизведение силы переменного тока

Диапазон, А	Частота	Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений, А (при температуре 23±2 °С)
От 8,000 мА до 300,000 мА	От 15 до 40 Гц включ.	±(0,00021 I + 0,0006)
	Св. 40 до 70 Гц включ.	±(0,000175 I + 0,0003)
	Св. 70 Гц до 1 кГц	±(0,00021 I + 0,0006)
От 0,30001 до 1,00000	От 15 до 40 Гц включ.	±(0,00021 I + 0,0002)
	Св. 40 до 70 Гц включ.	±(0,000175 I + 0,0001)
	Св. 70 Гц до 1 кГц	±(0,00021 I + 0,0002)
От 1,00001 до 2,00000	От 15 до 40 Гц включ.	±(0,00021 I + 0,0004)
	Св. 40 до 70 Гц включ.	±(0,000175 I + 0,0002)
	Св. 70 Гц до 1 кГц	±(0,00021 I + 0,0004)
От 2,00001 до 5,00000	От 15 до 40 Гц включ.	±(0,00021 I + 0,001)
	Св. 40 до 70 Гц включ.	±(0,000175 I + 0,0005)
	Св. 70 Гц до 1 кГц	±(0,00021 I + 0,001)
От 5,0001 до 10,0000	От 15 до 40 Гц включ.	±(0,00028 I + 0,002)
	Св. 40 до 70 Гц включ.	±(0,00021 I + 0,0015)
	Св. 70 Гц до 1 кГц	±(0,00028 I + 0,002)
От 10,0001 до 30,0000	От 15 до 40 Гц включ.	±(0,00035 I + 0,006)
	Св. 40 до 70 Гц включ.	±(0,000245 I + 0,0045)
	Св. 70 Гц до 1 кГц	±(0,00035 I + 0,006)
От 90 мА до 90,0000 А (опция 6003А – 90А)	От 15 до 40 Гц включ.	±(0,00035 I + 0,018)
	Св. 40 до 70 Гц включ.	±(0,000245 I + 0,0135)
	Св. 70 Гц до 1 кГц	±(0,00035 I + 0,018)
I – номинальное значение воспроизводимой силы тока, А		

Таблица 6 – Воспроизведение напряжения на контактах токового выхода

Диапазон, напряжение постоянное или переменное при частоте от 15 Гц до 400 Гц	Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений, В (при температуре 23±2 °С)
От 1,000 до 20,000 мВ	±(0,0005 U + 0,00002)
От 20,001 до 330,000 мВ	±(0,0005 U + 0,0002)
От 0,33001 до 5,00000 В	±(0,0005 U + 0,001)
U – номинальное значение воспроизводимого напряжения, В	

Таблица 7 – Фазовый сдвиг между током и напряжением, для всех значений воспроизводимого напряжения от 1 В до 600 В

Диапазон воспроизводимых значений силы тока, А	Частота	Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений, в градусах (при температуре 23±2 °С)
От 0,008 до 0,099999	От 15 до 70 Гц	0,05
	От 70,001 до 400 Гц	0,1
	От 400,001 до 1000 Гц	0,4
От 0,1 до 10	От 15 до 70 Гц	0,01
	От 70,001 до 400 Гц	0,1
	От 400,001 до 1000 Гц	0,4
От 10,0001 до 30	От 15 до 70 Гц	0,05
	От 70,001 до 400 Гц	0,1
	От 400,001 до 1000 Гц	0,4

Таблица 8 – Фазовый сдвиг между значениями напряжения, для всех значений воспроизводимого напряжения от 1 до 600 В

Частота	Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений, в градусах (при температуре 23±2 °С)
От 15 до 70 Гц	0,01
От 70,001 до 400 Гц	0,1
От 400,001 до 1000 Гц	0,4

Таблица 9 – Воспроизведение гармоник, до 63 включительно (опция 6003A/PQ)

Воспроизводимый параметр	Диапазон	Частота	Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерений, % от предела измерений (при температуре 23±2 °С)
Напряжение гармоник	От 1 до 280 В	От 30 до 3000 Гц	0,1
		От 3 до 5 кГц	0,2
Сила тока гармоник	От 8 мА до 2 А включ.	От 30 до 3000 Гц	0,1
		От 3 до 5 кГц	0,2
	Св. 2 до 10 А	От 30 до 3000 Гц	0,2
		От 3 до 5 кГц	0,4
	Св. 2 до 30 А	От 30 до 3000 Гц	0,2
		От 3 до 5 кГц	0,8

Для гармоник пределы допускаемой погрешности воспроизведения фазовых углов (в градусах) вычисляются по формуле:  $K \cdot F \cdot 360^\circ$ , где F – частота гармоники в герцах, K – постоянный коэффициент, равный 0,000005 секунд.

Таблица 10 – Измерения в режиме мультиметра

Измеряемая величина и диапазон	Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений, (при температуре 23±2 °С)
Напряжение постоянного тока от 0 до 12 В	$\pm(0,0001 U + 0,001) В$
Сила постоянного тока от 0 до 25 мА	$\pm(0,0001 I + 0,0025) мА$
Частота от 1 Гц до 15 кГц	$\pm 0,005 \%$
U – измеренное значение напряжения, В I – измеренное значение силы тока, мА	

Таблица 11– Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Питание от сети переменного тока	Напряжение (230±23) В или (115±11,5) В, частота от 47 до 63 Гц
Потребляемая мощность (не более) В·А	1875
Условия эксплуатации: температура, °С температура калибровки, °С	от + 5 до + 40 23±2
В пределах рабочего диапазона для температур менее +21 °С и более +25 °С температурный коэффициент составляет: 0, 1 x (указанная погрешность) / °С	
Температура хранения, °С Температура транспортировки, °С	От – 10 до 55 От – 15 до 60
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм	640 x 430 x 415, высота без ножек 402 мм
Масса (не более), кг	62

### Знак утверждения типа

наносится в виде наклейки на лицевую панель в соответствии с рисунком 1, а также типографским методом на титульные листы эксплуатационной документации.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

калибратор	- 1 шт.;
сетевой шнур питания	- 1 шт.;
запасной предохранитель	- 1 шт.;
измерительные кабели	- 1 компл.;
руководство по мерам безопасности	- 1 экз.;
руководство пользователя на компакт-диске	- 1 шт.;
отчет о тестах	- 1 экз.;
методика поверки	- 1 экз.

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 63701-16 «Калибраторы электрической энергии трехфазные Fluke 6003A. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» 10.11.2015 г. Место нанесения поверительного клейма указано на рисунке 1.

Основные средства поверки:

- Калибратор многофункциональный Fluke 5522A. Госреестр № 51160-12.
- Мультиметр цифровой прецизионный Fluke 8508A. Госреестр № 25984-08
- Вольтметр переменного тока эталонный 5790A. Fluke. Госреестр № 46613-11.
- Шунты переменного тока Fluke A40B. Госреестр № 51518-12.
- Регистраторы электрической мощности Fluke Norma 4000. Госреестр № 57767-14.
- Осциллограф двухлучевой Tektronix TBS 1072B. Госреестр № 58295-14.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Калибраторы электрической энергии трехфазные Fluke 6003A. Руководство пользователя.

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам электрической энергии трехфазным Fluke 6003A**

Техническая документация фирмы-изготовителя.

#### **Изготовитель**

Фирма Fluke Corporation, США  
Адрес: 6920 Seaway Blvd Everett, WA 98203, USA

#### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Ноубл Хаус Трейдинг», г. Москва  
Адрес: 125040, Москва, Скаковая ул., д. 36

#### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.