

СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 18564 от 17 марта 2025 г.

Срок действия: бессрочный

Наименование типа средств измерений:

Анализатор качества электроэнергии FLUKE 1777 № 56537719

Производитель:

**«Fluke Corporation», Соединенные Штаты Америки
(производственная площадка: «BENCHMARK ELECTRONICS ROMANIA SRL»,
Румыния)**

Выдан:

ООО «Дип инжиниринг», г. Минск, Республика Беларусь

Документ на поверку:

МРБ МП.МН 4177-2024 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Анализатор качества электроэнергии FLUKE 1777. Методика поверки»

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

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 17.03.2025 № 32

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

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 17 марта 2015 г. № 18564

Наименование типа средств измерений и их обозначение:
Анализатор качества электроэнергии FLUKE 1777 № 56537719

Назначение и область применения:

Анализатор качества электроэнергии FLUKE 1777 № 56537719 (далее – анализатор) предназначен для измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока; силы переменного тока в комплекте с токоизмерительными датчиками FLUKE iFlex 1500-24 № 543076020, № 543076047, № 543076048, № 543076046; частоты переменного тока; активной, реактивной и полной электрической мощности переменного тока; коэффициента мощности; среднеквадратического значения напряжения и силы переменного тока гармонических составляющих до 50 порядка.

Область применения – промышленность, энергетика и другие отрасли экономики.

Описание:

Принцип действия анализатора заключается в аналого-цифровом преобразовании входных аналоговых сигналов напряжения и силы тока с помощью АЦП, последующей математической обработкой измеренных величин и отображении результатов измерений на дисплее.

Анализатор представляет собой многофункциональный переносной цифровой электроизмерительный прибор, позволяющий проводить измерения в однофазных и трехфазных электрических сетях.

Управление процессом измерений и вывода данных осуществляется при помощи встроенного микропроцессора.

Для связи с персональным компьютером имеются интерфейсы передачи данных Ethernet (LAN), USB.

На лицевой панели анализатора расположены дисплей и клавиатура.

На верхней и боковых панелях анализатора размещены измерительные входы, разъемы интерфейсов, сети питания.

В анализаторе применяется встроенное программное обеспечение (далее – ПО) для управления режимами работы, вывода информации на экран и обеспечения интерфейсных функций. ПО заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) и не доступно для потребителя в процессе эксплуатации. Также в анализаторе применяется прикладное программное обеспечение для отображения измеренной информации на персональном компьютере.

Фотографии общего вида средства измерения представлены в приложении 1.

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

Обязательные метрологические требования: представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Значение
Диапазон измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока, В	от 0 до 1000
Номинальные значения среднеквадратического значения напряжения переменного тока U_n , В	57; 66; 110; 120; 127; 220; 230; 240; 260; 277; 347; 380; 400; 417; 480
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении среднеквадратического значения напряжения переменного тока, В	$\pm 0,001 \cdot U_n$
Диапазон измерений среднеквадратического значения силы переменного тока (с токоизмерительными датчиками), А	от 0 до 1500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении силы переменного тока (с токоизмерительными датчиками), А	$\pm (0,01 \cdot I_{изм.} + 0,0002 \cdot I_n)$
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 42,5 до 69
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении частоты переменного тока, Гц	$\pm 0,01$
Диапазон измерений коэффициента мощности PF	от 0 до плюс 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении коэффициента мощности PF	$\pm 0,025$
Диапазон измерений активной (Вт), реактивной (вар) и полной (В·А) электрической мощности переменного тока	определяется диапазоном измерения напряжения, тока
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении: активной электрической мощности переменного тока, Вт при $PF \geq 0,99$ при $0,1 \leq PF < 0,99$ реактивной электрической мощности переменного тока, вар при $0 \leq PF < 1$ полной электрической мощности переменного тока, В·А при $0 \leq PF < 1$	$\pm (0,012 \cdot \tilde{P}_{изм.} + 0,00005 \cdot \tilde{P}_n)$ $\pm (0,01 \cdot (1,2 + \frac{\sqrt{1-PF^2}}{2 \cdot PF}) + 5 \cdot 10^{-5})$ $\pm 0,025 \cdot \tilde{Q}_{изм.}$ $\pm (0,012 \cdot \tilde{S}_{изм.} + 0,00005 \cdot \tilde{S}_n)$
Диапазон измерений остаточного напряжения при провале напряжения, В	от 0 до $0,9 \cdot U_n$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении остаточного напряжения при провале напряжения, В	$\pm 0,002 \cdot U_n$
Диапазон измерений максимального значения напряжения при перенапряжении, В	от $1,1 \cdot U_n$ до $2,0 \cdot U_n$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении максимального значения напряжения при перенапряжении, В	$\pm 0,002 \cdot U_n$
Диапазон измерений суммарного коэффициента гармонических составляющих по напряжению с учётом влияния гармоник до 50 порядка K_u , %	от 0,1 до 30

Окончание таблицы 1

Наименование	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении суммарного коэффициента гармонических составляющих по напряжению с учетом влияния гармоник до 50 порядка K_U , %	$\pm(0,025 \cdot K_{U\text{изм.}} + 0,0005 \cdot K_{U\text{макс.}})$
Диапазон измерений коэффициента n-ой гармонической составляющей напряжения до 50-го порядка включительно $K_{U(n)}$, %	от 0,1 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении коэффициента n-й гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$, %	$\pm 0,05 \cdot U_n/U_{(1)}$ при $K_{U(n)} < U_n/U_{(1)}$ $\pm 0,025 \cdot K_{U(n)\text{изм.}}$ при $K_{U(n)} \geq U_n/U_{(1)}$
Диапазон измерений суммарного коэффициента гармонических составляющих по току с учетом влияния гармоник до 50 порядка K_I , %	от 0,2 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении суммарного коэффициента гармонических составляющих по току с учетом влияния гармоник до 50 порядка K_I , %	$\pm(0,025 \cdot K_{I\text{изм.}} + 0,005 \cdot K_{I\text{макс.}})$
Диапазон измерений коэффициента n-ой гармонической составляющей тока до 50-го порядка включительно $K_{I(n)}$, %	от 0,1 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении коэффициента n-й гармонической составляющей тока $K_{I(n)}$, %	$\pm 0,15$ при $K_{I(n)} < 3$ $\pm 0,025 \cdot K_{I(n)\text{изм.}}$ при $K_{I(n)} \geq 3$
Диапазон измерений коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности, %	от 0,01 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности, %	$\pm 0,15$
Диапазон измерения кратковременной дозы фликера, отн. ед.	от 0,2 до 20
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении кратковременной дозы фликера, %	± 5
Примечания U_n — номинальное значение среднеквадратического значения напряжения переменного тока, В; $I_{\text{изм.}}$ — измеренное значение силы переменного тока, А; I_n — предел измерений силы переменного тока, А; $\bar{P}_{\text{в.м.}}$ — измеренное значение активной мощности переменного тока, Вт; $\bar{P}_n$ — верхняя граница используемого предела измерений активной электрической мощности переменного тока, Вт; $\tilde{Q}_{\text{изм.}}$ — измеренное значение реактивной электрической мощности переменного тока, вар; $\tilde{S}_{\text{изм.}}$ — измеренное значение полной электрической мощности переменного тока, В·А; $\tilde{S}_n$ — верхняя граница используемого предела измерений полной электрической мощности переменного тока, В·А; $K_{U\text{изм.}}$ — измеренное значение коэффициента гармонических составляющих по напряжению, %; $K_{U\text{макс.}}$ — максимальное значение коэффициента гармонических составляющих по напряжению, %; $K_{U(n)\text{изм.}}$ — измеренное значение коэффициента n-й гармонической составляющей напряжения, %; $K_{I\text{изм.}}$ — измеренное значение коэффициента гармонических составляющих по току, %; $K_{I\text{макс.}}$ — максимальное значение коэффициента гармонических составляющих по току, %; $K_{I(n)\text{изм.}}$ — измеренное значение коэффициента n-й гармонической составляющей тока, %; $U_{(1)}$ — среднеквадратическое значение напряжения основной частоты, В; δ — пределы допускаемой относительной погрешности; Δ — пределы допускаемой абсолютной погрешности; Пределы допускаемой погрешности в таблице указаны при применении в нормальных условиях эксплуатации, при применении анализатора в диапазоне температуры от 0 °С до 45 °С (не включая диапазон нормальных условий эксплуатации) пределы допускаемой погрешности умножаются на 2, при применении анализатора в диапазоне температуры от минус 10 °С до 0 °С и от 45 °С до 50 °С пределы допускаемой погрешности умножаются на 3.	

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Значение
Диапазон напряжения питания переменного тока питающей сети номинальной частотой 50/60 Гц*, В	от 100 до 240
Максимальная потребляемая мощность*, В·А, не более	40
Нормальные условия эксплуатации: диапазон температуры окружающего воздуха, °С относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25, %, не более	от 18 до плюс 28 65
Рабочие условия эксплуатации*: диапазон температуры окружающего воздуха, °С относительная влажность окружающего воздуха при температуре 35 °С, %, не более	от минус 10 до плюс 50 95
Габаритные размеры* (ширина × высота × глубина), мм, не более	280 × 190 × 62
Масса*, кг, не более	2,1
*Согласно документации производителя. При проведении метрологической экспертизы проверка указанных характеристик не проводилась.	

Комплектность: представлена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество
Анализатор качества электроэнергии FLUKE 1777 № 56537719	1
Токоизмерительный датчик FLUKE iFlex 1500-24	4
Измерительный провод напряжения FLUKE-17XX трехфазный + N*	4
AC285 черный зажим типа «крокодил»*	4
AC285 зеленый зажим типа «крокодил»*	1
Черный кабель USB-C*	1
Сетевой шнур	1
FLK-17XX Комплект измерительных проводов*	2
Зеленый измерительный провод*	1
Комплект магнитных датчиков MP1-3R/1B*	1
FLUKE-174X-HANGER Комплект для магнитного подвешивания*	1
Комплект кабельных маркеров (для напряжения и тока)*	1
Переходник для настенной розетки FLUKE-174X-MA-C8*	1
FLUKE-1777 HARDCASE жесткий кейс на колесах*	1
Руководство пользователя 1773/1775/1777 3 Phase Power Quality Analyzer*	1
*Допускается не предоставлять в поверку	

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа средств измерений наносится на титульный лист руководства пользователя.

Поверка осуществляется по МРБ МП.МН 4177-2024 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Анализатор качества электроэнергии FLUKE 1777. Методика поверки».

Сведения о методиках (методах) измерений: отсутствуют.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений:

техническая документация (руководство пользователя) «Fluke Corporation», Соединенные Штаты Америки;

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

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

методику поверки:

МРБ МП.МН 4177-2024 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Анализатор качества электроэнергии FLUKE 1777. Методика поверки».

Перечень средств поверки: представлен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование и тип средств поверки
Термогигрометр UNITESS THB 1
Мегаомметр ЭС0202/2Г
Калибратор Fluke 5520A PQ
Секундомер электронный «Интеграл С-01»
Калибратор Ресурс К2М
Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения: приведена в таблице 5.

Таблица 5

Наименование ПО	Идентификационные данные
Встроенное ПО	1.0.3
Прикладное ПО Fluke Energy Analyze Plus	3.11.2

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя, а также техническому заданию заявителя на метрологическую экспертизу в отношении единичного экземпляра средства измерений: анализатор качества электроэнергии FLUKE 1777 № 56537719 соответствует требованиям технической документации (руководство пользователя) «Fluke Corporation», Соединенные Штаты Америки, а также техническому заданию ООО «Дип инжиниринг», ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011.

Производитель средств измерений

«Fluke Corporation», Соединенные Штаты Америки

6920 Seaway Blvd., WA 98203 Everett, 9501101020016, USA

Производственная площадка:

«BENCHMARK ELECTRONICS ROMANIA SRL», Румыния

ICCO, Strada Hermann Oberth 23, Industrial Parc, Ghimbav 507075

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений
Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)

Республика Беларусь, 220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93

Телефон: +375 17 374-55-01

факс: +375 17 244-99-38

e-mail: info@belgim.by

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

Директор БелГИМ

А.В. Казачок

Приложение 1
(обязательное)
Фотографии общего вида средств измерений



Рисунок 1.1 – Фотографии общего вида анализатора качества электроэнергии
FLUKE 1777 № 56537719



Рисунок 1.2 – Фотография маркировки анализатора качества электроэнергии FLUKE 1777 № 56537719



Рисунок 1.3 – Фотографии общего вида и маркировки токоизмерительных датчиков FLUKE iFlex 1500-24 № 543076020, № 543076047, № 543076048, № 543076046

Приложение 2 (обязательное)

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

Место для нанесения
знака поверки



Рисунок 2.1 – Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки