

Архангельск (8182)63-90-72  
 Астана (7172)727-132  
 Астрахань (8512)99-46-04  
 Барнаул (3852)73-04-60  
 Белгород (4722)40-23-64  
 Брянск (4832)59-03-52  
 Владивосток (423)249-28-31  
 Волгоград (844)278-03-48  
 Вологда (8172)26-41-59  
 Воронеж (473)204-51-73  
 Екатеринбург (343)384-55-89  
 Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
 Иркутск (395)279-98-46  
 Казань (843)206-01-48  
 Калининград (4012)72-03-81  
 Калуга (4842)92-23-67  
 Кемерово (3842)65-04-62  
 Киров (8332)68-02-04  
 Краснодар (861)203-40-90  
 Красноярск (391)204-63-61  
 Курск (4712)77-13-04  
 Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13  
 Москва (495)268-04-70  
 Мурманск (8152)59-64-93  
 Набережные Челны (8552)20-53-41  
 Нижний Новгород (831)429-08-12  
 Новокузнецк (3843)20-46-81  
 Новосибирск (383)227-86-73  
 Омск (3812)21-46-40  
 Орел (4862)44-53-42  
 Оренбург (3532)37-68-04  
 Пенза (8412)22-31-16

Пермь (342)205-81-47  
 Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
 Рязань (4912)46-61-64  
 Самара (846)206-03-16  
 Санкт-Петербург (812)309-46-40  
 Саратов (845)249-38-78  
 Севастополь (8692)22-31-93  
 Симферополь (3652)67-13-56  
 Смоленск (4812)29-41-54  
 Сочи (862)225-72-31  
 Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35  
 Тверь (4822)63-31-35  
 Томск (3822)98-41-53  
 Тула (4872)74-02-29  
 Тюмень (3452)66-21-18  
 Ульяновск (8422)24-23-59  
 Уфа (347)229-48-12  
 Хабаровск (4212)92-98-04  
 Челябинск (351)202-03-61  
 Череповец (8202)49-02-64  
 Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47

Россия (495)268-04-70

Казахстан (772)734-952-31

Адрес сайта: <https://fluke.nt-rt.ru/> || эл. почта: [fku@nt-rt.ru](mailto:fku@nt-rt.ru)

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы параметров качества электроэнергии трехфазных сетей серии Fluke 430-II

### Назначение средства измерений

Анализаторы параметров качества электроэнергии трехфазных сетей серии Fluke 430-II (далее - анализаторы) предназначены для измерения и регистрации электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии в трехфазных сетях.

### Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на аналого-цифровом преобразовании мгновенных значений напряжения и силы тока, измеряемых на фазных и нейтральном проводах электрической сети. В микропроцессоре производится обработка отсчетов и вычисление измеряемых параметров. Наряду со значениями напряжения, силы тока и частоты, фирменный программный алгоритм UPM (Unified Power Measurement) позволяет вычислять активную, реактивную, полную мощность и энергию, а также гармонические искажения и несимметрию токов и напряжений, фиксировать и измерять перенапряжения, провалы и выбросы напряжения и тока, броски тока, фликер, напряжения передаваемых по электросети сигналов связи.

Анализаторы имеют 4 канала измерения напряжения и 4 канала измерения силы тока.

Результаты измерений отображаются на цветном жидкокристаллическом дисплее в виде осциллограмм, диаграмм и таблиц, и могут сохраняться в энергонезависимой памяти и на сменной SD карте. Управление анализаторами производится вручную с лицевой панели или дистанционно по интерфейсу USB.

Серия Fluke 430-II представлена четырьмя моделями - Fluke 434-II, Fluke 435-II, Fluke 437-II и Fluke 438-II. Модель Fluke 434-II является упрощенной модификацией модели Fluke 435-II, модель Fluke 437-II аналогична модели Fluke 435-II и имеет дополнительные функции измерения параметров в сетях с частотой 400 Гц, модель Fluke 438-II в дополнение к функциям модели Fluke 435-II имеет программный модуль Motor Analyzer для измерений параметров электродвигателей.

Функциональные возможности моделей серии Fluke 430-II представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Функциональные возможности моделей серии Fluke 430-II

Характеристики	Fluke 434-II	Fluke 435-II	Fluke 437-II	Fluke 438-II
Класс характеристик по ГОСТ 30804.4.30-2013	класс S	класс A	класс A	класс A
Напряжение, сила тока, частота	+	+	+	+
Мощность и энергия	+	+	+	+
Энергетические потери	+	+	+	+
Провалы и выбросы напряжения	+	+	+	+
Гармоники напряжения и тока	+	+	+	+
Несимметрия напряжений и токов	+	+	+	+
Броски тока			+	
Фликер			+	
Перенапряжения			+	
Напряжения сигналов связи			+	
Сети частотой 400 Гц			+	
Параметры электродвигателей				+

В состав анализаторов входит комплект из 4-х гибких токоизмерительных преобразователей i430-flexi-TF на основе пояса Роговского для бесконтактного измерения силы тока. Напряжения на выходе преобразователей измеряются в токовых каналах и пересчитываются в значения силы тока.

Анализаторы выполнены в ударопрочном корпусе, имеют электропитание от установленной внутри Li-Ion аккумуляторной батареи либо от сетевого адаптера.

Вид лицевой панели анализаторов с указанием мест нанесения знака утверждения типа и знака поверки, а также места пломбирования от несанкционированного доступа посредством защитного стикера показан на рисунке 1. Общий вид анализаторов с комплектом токоизмерительных преобразователей i430-flexi-TF показан на рисунке 2.

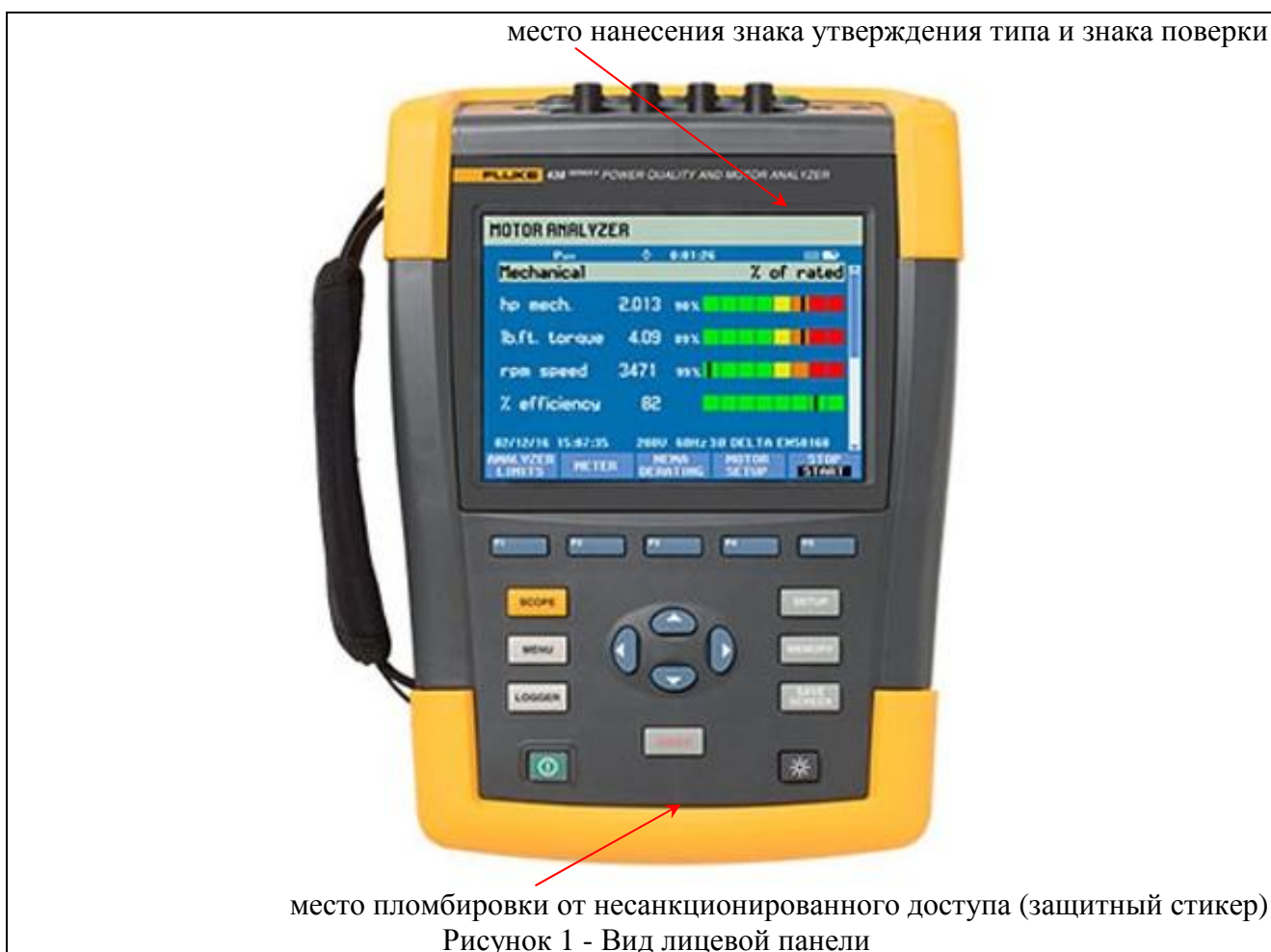
### Программное обеспечение

Программное обеспечение, установленное на внутренний контроллер, выполняет функции управления режимами работы, обработки и хранения измерительной информации, взаимодействия с внешними устройствами. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «низкий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	Fluke 430 Series Firmware
Номер версии (идентификационный номер)	V05.00 и выше



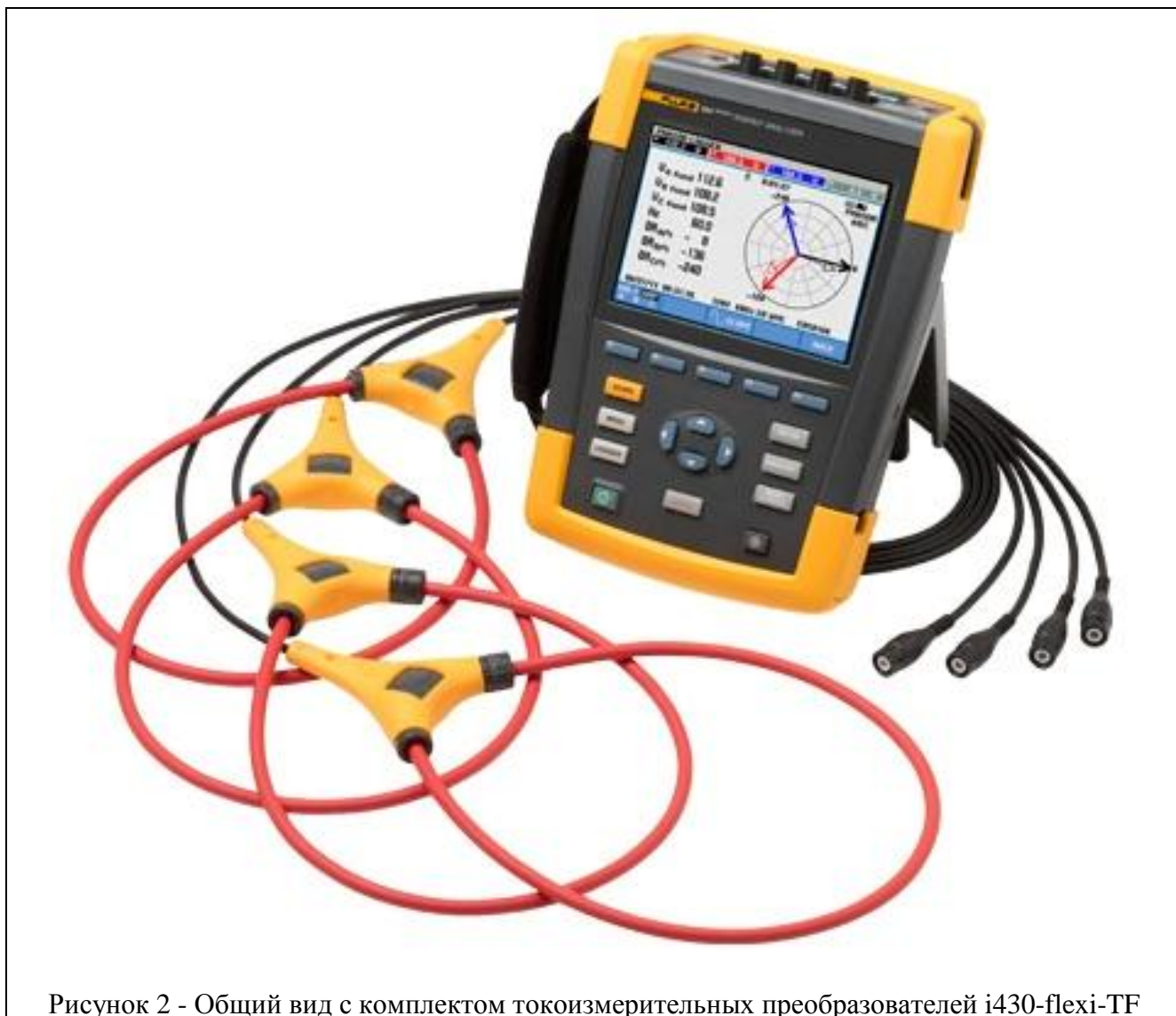


Рисунок 2 - Общий вид с комплектом токоизмерительных преобразователей i430-flexi-TF

**Метрологические и технические характеристики**  
представлены в таблицах 3 - 5.

Таблица 3 - Основные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
<b>ЧАСТОТА</b>	
Диапазон измерения частоты электросети, Гц	
все модели, номинал 50 Гц	от 42,5 до 57,5
Fluke 437-II, номинал 400 Гц	от 340 до 460
Разрешение по частоте, Гц	
Fluke 434-II, номинал 50 Гц	0,01
Fluke 435-II, Fluke 437-II, Fluke 438-II, номинал 50 Гц	0,001
Fluke 437-II, номинал 400 Гц	0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты, Гц	
все модели, номинал 50 Гц	±0,01
Fluke 437-II, номинал 400 Гц	±0,1

Продолжение таблицы 3

1	2
<b>НАПРЯЖЕНИЕ</b>	
Диапазон измерения среднеквадратических значений (скз) переменного напряжения U, В	от 1 до 1000
Номинальные скз напряжения U <sub>N</sub> , В	230; 400
Разрешение по напряжению, В	
Fluke 434-II	0,1
Fluke 435-II, Fluke 437-II, Fluke 438-II	0,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения скз напряжения, В (X <sub>UN</sub> и X <sub>U</sub> - числовые значения скз номинального U <sub>N</sub> и измеренного U напряжения в вольтах)	
Fluke 434-II	$\pm 0,5 \cdot X_{UN}$
Fluke 435-II, Fluke 437-II, Fluke 438-II в диапазоне от 1 до 600 В включ.	$\pm 0,1 \cdot X_{UN}$
Fluke 435-II, Fluke 437-II, Fluke 438-II в диапазоне св. 600 до 1000 В	$\pm 0,1 \cdot X_U$
Диапазон измерения скачков напряжения в режиме "Transients", В (нет в модели Fluke 434-II)	
мгновенное значение (отсчет по курсору)	$\pm 6000$
скз	от 10 до 1000
Минимальная длительность регистрируемых скачков напряжения, мкс	5,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения скз напряжения в режиме "Transients", В	$\pm 10$
<b>СИЛА ТОКА</b>	
Диапазоны измерения силы переменного тока (скз) с токоизмерительными преобразователями i430-flexi-TF, А	
множитель 1x	от 5 до 6000
множитель 10x	от 0,5 до 600
Разрешение по силе тока, А	
множитель 1x	1
множитель 10x	0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения скз силы тока без учета токоизмерительных преобразователей, А (X <sub>I</sub> - числовое значение силы тока амперах)	
множитель 1x	$\pm (0,005 \cdot X_I + 5)$
множитель 10x	$\pm (0,005 \cdot X_I + 0,5)$
Верхняя частота полосы пропускания по уровню 95 % в каналах измерения напряжения и силы тока, Гц, не менее	3000
Уровень перекрестных помех в каналах измерения силы тока от каналов измерения напряжения, дБ, не более	- 95
<b>Характеристики токоизмерительных преобразователей i430-flexi-TF</b>	
Максимальное допускаемое значение силы тока (скз), А	6000
Коэффициент преобразования силы тока в напряжение K <sub>T</sub> , мВ/А	0,0866
Пределы допускаемой относительной погрешности K <sub>T</sub> на частоте 50 Гц в диапазоне от 600 до 6000 А при температуре (23 ± 3 °С), %	± 1
Дополнительная относительная погрешность K <sub>T</sub> , связанная с положением провода в окне преобразователя, %, не более	± 2

Примечание - в таблице 3 указаны значения основной погрешности при температуре окружающей среды от 15 до 35 °С, если не указано другое значение

Таблица 4 - Производные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
<b>НАПРЯЖЕНИЕ</b>	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения параметров переменного напряжения, В ( $X_{UN}$ - числовое значение скз номинального напряжения в вольтах)	
скз за $\frac{1}{2}$ периода в диапазоне от 1 до 1000 В	
Fluke 434-II	$\pm 1 \cdot X_{UN}$
Fluke 435-II, Fluke 437-II, Fluke 438-II	$\pm 0,2 \cdot X_{UN}$
скз основной (первой) гармоники в диапазоне от 1 до 1000 В	
Fluke 434-II	$\pm 0,5 \cdot X_{UN}$
Fluke 435-II, Fluke 437-II, Fluke 438-II	$\pm 0,1 \cdot X_{UN}$
амплитуда (пиковое значение) в диапазоне от 1 до 1400 В	
	$\pm 5 \cdot X_{UN}$
Диапазон измерения коэффициента амплитуды $K_A$	
	от 1,00 до 2,80
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения $K_A$ , %	
	$\pm 5$
Пределы допускаемой относительной погрешности курсорных измерений скачков напряжения в режиме "Transients", %	
	$\pm 15$
<b>СИЛА ТОКА</b>	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы переменного тока в диапазоне от 0,5 до 6000 А без учета токоизмерительных преобразователей, А ( $X_I$ - числовое значение силы тока амперах)	
скз за $\frac{1}{2}$ периода, множитель 1х	
	$\pm (0,005 \cdot X_I + 10)$
скз за $\frac{1}{2}$ периода, множитель 10х	
	$\pm (0,005 \cdot X_I + 1)$
скз основной гармоники, множитель 1х	
	$\pm (0,005 \cdot X_I + 5)$
скз основной гармоники, множитель 10х	
	$\pm (0,005 \cdot X_I + 0,5)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения амплитуды переменного тока в диапазоне от 0,5 до 8400 А, %	
	$\pm 5$
<b>МОЩНОСТЬ (активная, полная, реактивная)</b>	
Диапазон измерения мощности, Вт, (В·А, вар)	
	от 0,1 до $6 \cdot 10^9$
Разрешение по мощности, Вт, (В·А, вар), 5 разрядов индикации	
	от 0,1 до $10^6$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения мощности, Вт, (В·А, вар), ( $X_P$ и $D_P$ - числовые значения мощности и разрешения по мощности в указанных единицах мощности)	
	$\pm (0,01 \cdot X_P + 10 \cdot D_P)$
Диапазон измерения коэффициента мощности $\cos \varphi$	
	от 0,1 до 1
Разрешение по коэффициенту мощности $D_\varphi$	
	0,001
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения $\cos \varphi$	
	$\pm (0,001 \cdot \cos \varphi + D_\varphi)$
<b>ГАРМОНИКИ</b>	
Порядковый номер гармоник и интергармоник, N	
	от 1 до 50
Диапазон измерения относительного уровня и коэффициента гармоник, %	
	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения отношения скз гармоники N к скз напряжения (силы тока) первой гармоники, %	
	$\pm 0,1 \cdot (1 + N)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности отношения скз гармоники N к скз напряжения (силы тока), %	
	$\pm 0,1 \cdot (1 + 4 \cdot N)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения напряжения гармоник в диапазоне от 1 до 1000 В, %	
	$\pm 5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности силы тока гармоник в диапазоне до 600 А, А ( $X_I$ - числовое значение силы тока амперах)	
	$\pm (0,05 \cdot X_I + 0,5)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента гармоник напряжения (силы тока), %	
	$\pm 2,5$

Продолжение таблицы 4

1	2
Диапазон измерения угла фазового сдвига гармоник, °	от - 360 до 0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения угла фазового сдвига гармоник, °	$\pm 1 \cdot N$
<b>ФЛИКЕР</b>	
Диапазон измерения дозы фликера	от 0 до 20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения дозы фликера в диапазоне от 0,2 до 20, %	$\pm 5$
<b>НЕСИММЕТРИЯ</b>	
Диапазон измерения коэффициента несимметрии напряжения и тока, %	от 0 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента несимметрии, %	
напряжение	$\pm 0,1$
сила тока	$\pm 1$
<b>ПЕРЕДАВАЕМЫЕ ПО СЕТИ СИГНАЛЫ</b>	
Частота измеряемых сигналов, Гц	от 60 до 3000
Диапазон измерения скз напряжения	от 0 до 1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения скз, В ( $X_{UN}$ - числовое значение скз номинального напряжения в вольтах)	$\pm 0,05 \cdot X_{UN}$
Диапазон относительных уровней (скз) измеряемых сигналов (к скз напряжения в сети), %	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения относительных уровней напряжения, %	$\pm 0,4$

Таблица 5 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Разрядность аналого-цифровых преобразователей, бит	16
Максимальная скорость отсчетов, 1/с	$2 \cdot 10^5$
Время записи измерительной информации	от 1 часа до 1 года
Объем памяти сменной SD карты, Гбайт	8
Параметры сети питания переменного тока для подключения сетевого адаптера	
частота, Гц	$50 \pm 0,5$
напряжение, В	от 196 до 264
Время непрерывной работы от аккумуляторной батареи, час, не менее	6,5
Габаритные размеры, мм	
высота	265
ширина	190
толщина	70
Масса с аккумуляторной батареей, кг, не более	2,0
Рабочие условия применения	
температура окружающего воздуха, °С	
питание от аккумуляторной батареи	от 0 до 40
питание от сетевого адаптера	от 0 до 50
относительная влажность воздуха, %, не более	
при температуре до 30 °С	95
при температуре до 40 °С	75
при температуре до 50 °С	45
Электромагнитная совместимость	по ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014
Безопасность	по ГОСТ ИЕС 61010-1-2014

### Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель корпуса в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

представлена в таблице 6.

Таблица 6 - Комплектность анализаторов

Наименование и обозначение	Кол-во
Анализатор Fluke 434-II / Fluke 435-II / Fluke 437-II / Fluke 438-II	1 шт.
Сетевой адаптер BC430 с комплектом переходников для сетевой вилки	1 шт.
Аккумуляторная батарея BP290	1 шт.
Комплект из 5-ти измерительных проводов TL430	1 шт.
Комплект из 5-ти зажимов типа «крокодил»	1 шт.
Комплект бирок для входных разъемов WC100	1 шт.
Наручный ремешок	1 шт.
Интерфейсный кабель (USB-A - mini USB-B)	1 шт.
Комплект из 4-х токоизмерительных преобразователей i430-flexi-TF (по заказу)	1 шт.
Компакт-диск с руководствами пользователя и программным обеспечением	1 шт.
SD карта памяти (установлена)	1 шт.
Мягкий переносной футляр C1740 (для Fluke 434-II, Fluke 435-II, Fluke 438-II)	1 шт.
Жесткий кейс на колесиках C437 (для Fluke 437-II)	1 шт.
Инструкция по безопасности	1 экз.
Методика поверки МП 209-18-2017	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 209-18-2017 «ГСИ. Анализаторы параметров качества электроэнергии трехфазных сетей серии Fluke 430-II», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 26.01.2017 г.

Основные средства поверки представлены в таблице 7.

Таблица 7 - Средства поверки

Наименование	Требуемые метрологические характеристики	Рекомендуемый тип средства измерений, номер в реестре
Калибратор переменного напряжения	Относительная погрешность воспроизведения скз переменного напряжения от 1 до 1000 В на частотах от 50 Гц до 3 кГц не более $\pm 0,033$ %; Относительная погрешность воспроизведения частоты переменного напряжения не более $\pm 0,0125$ %	Калибратор многофункциональный Fluke 5520A, рег. № 51160-12
Калибратор переменного тока	Относительная погрешность воспроизведения скз силы переменного тока 1000 А на частоте 50 Гц в окне токоизмерительных клещей не более $\pm 0,33$ %	Калибратор универсальный Fluke 9100 с токовой катушкой 50 витков (опция 200), рег. № 25985-09
Вольтметр переменного напряжения	Относительная погрешность измерения скз переменного напряжения 87 мВ на частоте 50 Гц не более $\pm 0,1$ %	Мультиметр Agilent 3458A, рег. № 25900-03



Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится переднюю панель корпуса аттенюатора в виде наклейки (место нанесения показано на рисунке 1) и/или на свидетельство о поверке.

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

приведены в разделах 5 - 24 документа «Fluke 434-II / Fluke 435-II / Fluke 437-II. Руководство пользователя» и в разделе «Параметры функции Motor Analyzer» документа «Fluke 438-II. Руководство пользователя».

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к анализаторам параметров качества электроэнергии трехфазных сетей серии Fluke 430-II**

ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 30804.4.30-2013 (IEC 61000-4-30:2008). Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии

ГОСТ Р 8.648-2015. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-2}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц

ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 Оборудование электрическое для измерения, управления и лабораторного применения. Требования электромагнитной совместимости. Часть 1. Общие требования

ГОСТ IEC 61010-1-2014 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81

Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16

Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13

Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

Адрес сайта: <https://fluke.nt-rt.ru/> || эл. почта: [fkun@nt-rt.ru](mailto:fkun@nt-rt.ru)