ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Регистраторы электрической мощности Fluke Norma 4000 и Fluke Norma 5000

Назначение средства измерений

Регистраторы электрической мощности Fluke Norma 4000 и Fluke Norma 5000 (далее регистраторы) предназначены для измерения напряжения, силы тока, частоты и активной электрической мощности в электрических сетях переменного тока.

Описание средства измерений

Регистраторы осуществляют измерения и регистрацию электроэнергетических величин в электрических сетях переменного тока. Регистраторы имеют разъёмы для измерения силы тока и разъёмы для измерения напряжения и могут использоваться для прямого подключения к сети, подключения с помощью токового шунта и для подключения через трансформаторы тока и напряжения. Регистраторы выполняют аналого-цифровое преобразование мгновенных значений гармонических входных сигналов с последующим вычислением значений измеряемых величин из полученного массива данных в соответствии с программой.

В регистраторах предусмотрена возможность сохранения результатов измерения во внутренней энергонезависимой памяти с последующей загрузкой на ЭВМ.

Рисунок 1. Внешний вид регистратора модели Fluke Norma 4000, стрелкой показано место нанесения знака утверждения типа.

Рисунок 2. Внешний вид регистратора модели Fluke Norma 5000, стрелкой показано место нанесения знака утверждения типа.

Связь регистраторов с ЭВМ осуществляется с помощью набора цифровых интерфейсов.

Схема пломбирования корпуса регистраторов приведена на рисунках 3 - 4.

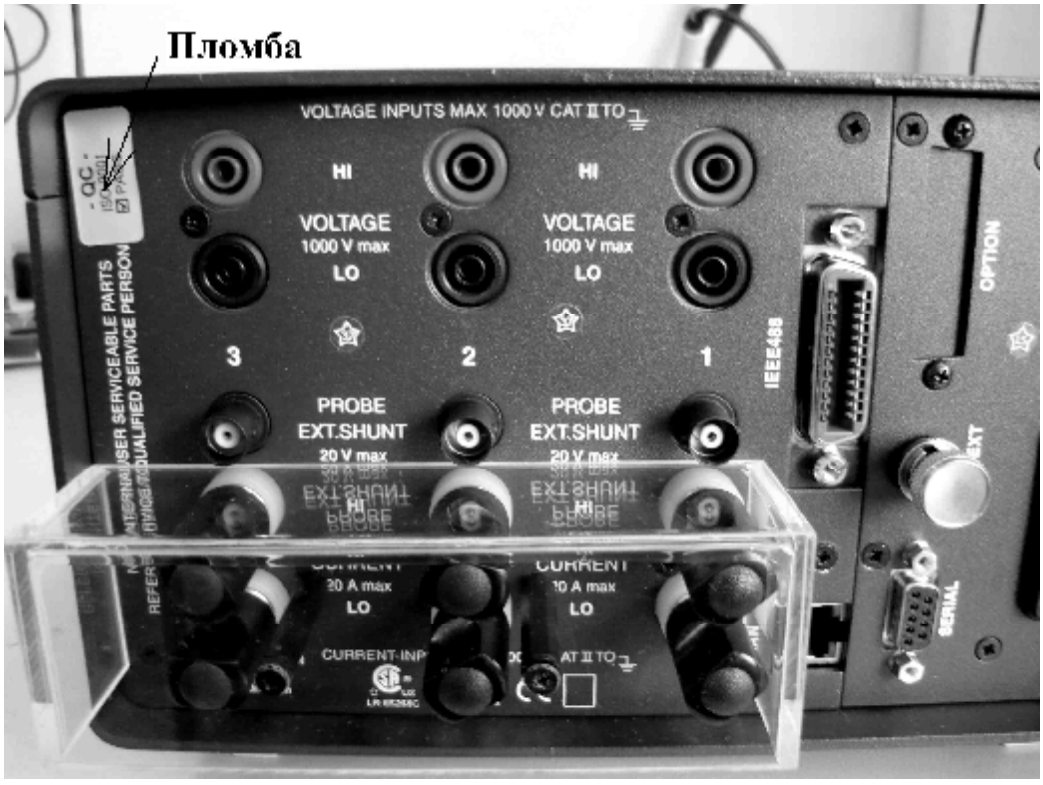

Рисунок 3. Схема пломбирования регистраторов модели Fluke Norma 4000.

Рисунок 4. Схема пломбирования регистраторов модели Fluke Norma 5000.

Различие моделей регистраторов заключается в том, что в конструктивное исполнение регистраторов модели Fluke Norma 4000 могут входить до трёх фазовых модулей, а регистраторов модели Fluke Norma 5000 – до шести. Различие метрологических характеристик фазовых модулей приведено в таблицах 2-6.

На передней панели регистраторов находятся: клавиши управления регистратором, жидкокристаллический дисплей.

Питание регистраторов осуществляется от источника переменного напряжения величиной от 85 до 264 В.

Программное обеспечение

Программное обеспечение регистраторов встроено в защищённую от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированных настройки и вмешательства, приводящих к искажению результатов измерений.

Идентификационные данные программного обеспечения регистраторов представлены в таблице 1.

Таблица 1– Идентификационные данные программного обеспечения регистраторов

Наименование программного обеспечения	Идентифика-ционное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
ПО для регистраторов электрической мощности Fluke Norma 4000	Fluke Norma 400X Firmware	1.0	Отсутствует	Отсутствует

ПО для регистраторов электрической мощности Fluke Norma 5000	Fluke Norma 500X Firmware	1.0	Отсутствует	Отсутствует

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Измерение электрического напряжения

Частота измеряемого напряжения	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений (для различных моделей фазового модуля), В				
	Модель PP42	Модель PP50	Модель PP52	Модель PP54	Модель PP64
От 0 до 10 Гц[4]	± (0,002 А + 0,002 В)	± (0,001 А + 0,001 В)	± (0,001 А + 0,001 В)	± (0,001 А + 0,001 В)	± (0,001 А + 0,001 В)
От 45 до 65 Гц[5]	-	-	-	-	± (0,0001 А + 0,0002 В)
От 10 до 1000 Гц	± (0,001 А + 0,001 В)	± (0,0005 А + 0,0005 В)	± (0,0005 А + 0,0005 В)	± (0,0005 А + 0,0005 В)	± (0,003 А + 0,002 В)
10 кГц	± (0,0025 А + 0,0025 В)	± (0,002 А + 0,002 В)	± (0,002 А + 0,002 В)	± (0,002 А + 0,002 В)	± (0,002 А + 0,002 В)
100 кГц	± (0,005 А + 0,005 В)	± (0,004 А + 0,004 В)	± (0,004 А + 0,004 В)	± (0,004 А + 0,004 В)	± (0,004 А + 0,004 В)
От 1 до 10 кГц	± (0,001 А + 0,001 В+ (0,0015 А + 0,0015 В)· lg(F / 1 кГц))	± (0,0005 А + 0,0005 В+ (0,0015 А + 0,0015 В)· lg(F / 1 кГц))	± (0,0005 А + 0,0005 В+ (0,0015 А + 0,0015 В)· lg(F / 1 кГц))	± (0,0003 А + 0,0002 В+ (0,0017 А + 0,0018 В)· lg(F / 1 кГц))	± (0,0003 А + 0,0002 В+ (0,0017 А + 0,0018 В)· lg(F / 1 кГц))
От 10 до 100 кГц	± (0,0025 А + 0,0025 В+(0,0025 А + 0,0025 В)· lg(F / 10 кГц))	± (0,002 А + 0,002 В+ (0,002 А + 0,002 В)· lg(F / 10 кГц))	± (0,002 А + 0,002 В + (0,002 А + 0,002 В)· lg(F / 10 кГц))	± (0,002 А + 0,002 В+ (0,002 А+ 0,002 В)· lg(F / 10 кГц))	± (0,002 А + 0,002 В+ (0,002 А + 0,002 В)· lg(F / 10 кГц))

Примечание :

1 А – показания регистратора
2 В - значения предела измерения
3 Значения пределов измерения напряжения переменного тока не зависят от модели фазового модуля и могут принимать значения: 0,3; 1; 3; 10; 30; 100; 300; 1000 В
4 Для связи по постоянному току, со включённым фильтром низких частот
5 Для связи по переменному току, со включённым фильтром низких частот
6 F - Частота измеряемого сигнала

Таблица 3 – Измерение силы электрического тока

Частота	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений (для различных моделей фазового модуля), А				
	Модель PP42	Модель PP50	Модель PP52	Модель PP54	Модель PP64
От 0 до 10 Гц[4]	± (0,002 А + 0,002 В)	± (0,001 А + 0,001 В)	± (0,001 А + 0,001 В)	± (0,001 А + 0,001 В)	± (0,001 А + 0,001 В)

От 45 до 65 Гц[5]	-	-	-	-	± (0,0001 А + 0,0002 В)
От 10 до 1000 Гц	± (0,001 А + 0,001 В)	± (0,0005 А + 0,0005 В)	± (0,0005 А + 0,0005 В)	± (0,0005 А + 0,0005 В)	± (0,003 А + 0,002 В)
10 кГц	± (0,0025 А + 0,0025 В)	± (0,002 А + 0,002 В)	± (0,002 А + 0,002 В)	± (0,002 А + 0,002 В)	± (0,002 А + 0,002 В)
100 кГц	± (0,005 А + 0,005 В)	± (0,004 А + 0,004 В)	± (0,004 А + 0,004 В)	± (0,004 А + 0,004 В)	± (0,004 А + 0,004 В)
От 1 до 10 кГц	± (0,001 А + 0,001 В+ (0,0015 А + 0,0015 В)· lg(F / 1 кГц))	± (0,0005 А + 0,0005 В+ (0,0015 А + 0,0015 В)· lg(F / 1 кГц))	± (0,0005 А + 0,0005 В+ (0,0015 А + 0,0015 В)· lg(F / 1 кГц))	± (0,0003 А + 0,0002 В+ (0,0017 А + 0,0018 В)· lg(F / 1 кГц))	± (0,0003 А + 0,0002 В+ (0,0017 А + 0,0018 В)· lg(F / 1 кГц))
От 10 до 100 кГц	± (0,0025 А + 0,0025 В+ (0,0025 А + 0,0025 В)· lg(F / 10 кГц))	± (0,002 А + 0,002 В+ (0,002 А + 0,002 В)· lg(F / 10 кГц))	± (0,002 А + 0,002 В + (0,002 А + 0,002 В)· lg(F / 10 кГц))	± (0,002 А + 0,002 В+ (0,002 А+ 0,002 В)· lg(F / 10 кГц))	± (0,002 А + 0,002 В+(0,002 А + 0,002 В)· lg(F / 10 кГц))

Примечание :

1 А – показания регистратора
2 В - значения предела измерения
3 Значения пределов измерения силы переменного тока могут принимать значения: 20 А (для фазовых модулей РР42, РР52) и 10 А (для фазовых модулей РР50, РР54, РР64)
4 Для связи по постоянному току, со включённым фильтром низких частот
5 Для связи по переменному току, со включённым фильтром низких частот
6 F - Частота измеряемого сигнала

Таблица 4 – Измерение активной электрической мощности (при отключённом фильтре низких частот)

Модель фазового модуля	Верхняя граница диапазона, кВт	Коэфф. мощн.	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений , Вт			
			От 45 до 65 Гц	От 10 до 1000 Гц	От 1 до 10 кГц	От 10 до 100 кГц
РР42	20	1	± 0,004 Р	± 0,004 Р	± 0,01 Р	± 0,02 Р
РР50	10		± 0,002 Р	± 0,002 Р	± 0,008 Р	± 0,016 Р
РР52	20		± 0,002 Р	± 0,002 Р	± 0,008 Р	± 0,016 Р
РР54	10		± 0,002 Р	± 0,002 Р	± 0,008 Р	± 0,016 Р
РР64	10		± 0,001 Р	± 0,001 Р	± 0,008 Р	± 0,016 Р
РР42	20	0,3	± 0,0043 Р	± 0,0051 Р	± 0,0186 Р	± 0,1035 Р
РР50	10		± 0,0023 Р	± 0,0028 Р	± 0,0138 Р	± 0,0718 Р
РР52	20		± 0,0023 Р	± 0,0031 Р	± 0,0166 Р	± 0,0995 Р
РР54	10		± 0,0023 Р	± 0,0028 Р	± 0,0138 Р	± 0,0718 Р
РР64	10		± 0,0013 Р	± 0,0016 Р	± 0,0111 Р	± 0,044 Р
РР42	20	0,1	± 0,0049 Р	-	-	-
РР50	10		± 0,0029 Р	-	-	-
РР52	20		± 0,0029 Р	-	-	-

PP54	10		± 0,0029 P	-	-	-
PP64	10		± 0,0019 P	-	-	-
PP42	20	0,03	± 0,0069 P	-	-	-
PP50	10		± 0,0049 P	-	-	-
PP52	20		± 0,0049 P	-	-	-
PP54	10		± 0,0049 P	-	-	-
PP64	10		± 0,0039 P	-	-	-
PP42	10	1	± 0,005 P	-	-	-
PP50	5		± 0,0025 P	-	-	-
PP52	10		± 0,0025 P	-	-	-
PP54	5		± 0,0025 P	-	-	-
PP64	5		± 0,0012 P	-	-	-
PP42	10	0,3	± 0,0054 P	-	-	-
PP50	5		± 0,0029 P	-	-	-
PP52	10		± 0,0029 P	-	-	-
PP54	5		± 0,0029 P	-	-	-
PP64	5		± 0,0016 P	-	-	-
PP42	10	0,1	± 0,0062 P	-	-	-
PP50	5		± 0,0037 P	-	-	-
PP52	10		± 0,0037 P	-	-	-
PP54	5		± 0,0037 P	-	-	-
PP64	5		± 0,0024 P	-	-	-
PP42	10	0,03	± 0,0091 P	-	-	-
PP50	5		± 0,0066 P	-	-	-
PP52	10		± 0,0066 P	-	-	-
PP54	5		± 0,0066 P	-	-	-
PP64	5		± 0,0053 P	-	-	-
PP42	2	1	± 0,013 P	-	-	-
PP50	1		± 0,0065 P	-	-	-
PP52	2		± 0,0065 P	-	-	-
PP54	1		± 0,0065 P	-	-	-
PP64	1		± 0,0028 P	-	-	-
PP42	2	0,3	± 0,0139 P	-	-	-
PP50	1		± 0,0074 P	-	-	-
PP52	2		± 0,0074 P	-	-	-
PP54	1		± 0,0074 P	-	-	-
PP64	1		± 0,0037 P	-	-	-
PP42	2	0,1	± 0,0157 P	-	-	-
PP50	1		± 0,0092 P	-	-	-
PP52	2		± 0,0092 P	-	-	-
PP54	1		± 0,0092 P	-	-	-

PP64	1		± 0,0055 P	-	-	-
PP42	2	0,03	± 0,0222 P	-	-	-
PP50	1		± 0,0157 P	-	-	-
PP52	2		± 0,0157 P	-	-	-
PP54	1		± 0,0157 P	-	-	-
PP64	1		± 0,012 P	-	-	-
Примечание - P - показания регистратора						

Таблица 5 – Измерение активной электрической мощности (фазовый модуль модели PP64 при включённом фильтре низких частот)

Верхняя граница диапазона , Вт	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений (для различных моделей фазового модуля), Вт				
	cosφ = 1	cosφ = 0,3	cosφ = 0,1	cosφ = 0,03	cosφ = 0,01
10000	± 0,0006 P	± 0,0007 P	± 0,001 P	± 0,0021 P	± 0,005 P
5000	± 0,0008 P	± 0,001 P	± 0,0014 P	± 0,0029 P	± 0,007 P
1000	± 0,0024 P	± 0,0028 P	± 0,0038 P	± 0,007 P	± 0,0162 P
Примечание 1 P - показания регистратора 2 Значения погрешностей указаны для частот от 45 до 65 Гц 3 cosφ – коэффициент мощности					

Таблица 6 – Измерение частоты

Модель фазового модуля	Верхняя граница диапазона	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Гц
PP42 ;PP64; PP52; PP54	341 кГц	± 0,0001 F
PP50	1 МГц	± 0,0001 F
Примечание – F – показания регистратора		

Таблица 7 - Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	Модель Norma 4000	Модель Norma 5000
Диапазон рабочих температур, °С	от 5 до 35	от 5 до 35
Температурный коэффициент для температур менее 22 °С и более 24 °С	0, 05 х (допускаемая основная погрешность) / °С	0, 05 х (допускаемая основная погрешность) / °С
Относительная влажность (не более)	60 % при температуре 23 °С	60 % при температуре 23 °С
Габаритные размеры (длина	237 х 150 х 315	447 х 150 х 315

х ширина х высота), мм		
Масса (не более), г	5000	7000

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится в виде наклейки на корпус регистраторов в соответствии с рисунком 1, а также типографским методом на титульные листы эксплуатационной документации.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

регистратор	- 1шт.;
сетевые адаптеры	- 1 компл.;
кабели для последовательного интерфейса	- 1 компл.;
руководство пользователя	- 1 шт.;
методика поверки	- 1 шт.;
кабель питания	- 1 шт.;

Поверка

Поверка осуществляется по документу МП 57767-14 «Регистраторы электрической мощности Fluke Norma 4000 и Fluke Norma 5000. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 12.05.2014 г.

Основное оборудование, необходимое для поверки:

- калибратор универсальный Fluke 5520A. Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока: 0 – 1000 В, пределы допускаемой погрешности: ± 0,002 %; диапазон воспроизведения напряжения переменного тока: 1 мВ – 1020 В (10 Гц – 500 кГц), пределы допускаемой погрешности : ± 0,019 %; диапазон воспроизведения силы постоянного тока: 0 – 20,5 А, пределы допускаемой погрешности : ± 0,01 %; диапазон воспроизведения силы переменного тока: 29 мкА –20,5 А (10 Гц – 30 кГц), пределы допускаемой погрешности : ± 0,05 %; диапазон воспроизведения электрического сопротивления: 0 – 1100 МОм, пределы допускаемой погрешности : ± 0,0028 %; диапазон воспроизведения электрической емкости: 0,19 нФ – 110 мФ, пределы допускаемой погрешности : ± 0,4 %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Регистраторы электрической мощности Fluke Norma 4000 и Fluke Norma 5000. Руководство пользователя.

Нормативные документы, устанавливающие требования к регистраторам электрической мощности Fluke Norma 4000 и Fluke Norma 5000

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Применяется при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

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

Заявитель
Общество с ограниченной ответственностью «НОУБЛ ХАУС БЕТА»
(ООО «НОУБЛ ХАУС БЕТА»), г. Москва.
Адрес: 125040, г. Москва, улица Скаковая, 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, 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 Ф.В. Булыгин

М.п. «____» _____ 2014 г.