

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители фликера, колебаний напряжения и гармонических составляющих тока ИФГ 20.1М

Назначение средства измерений

Измерители фликера, колебаний напряжения и гармонических составляющих тока ИФГ 20.1М (далее - измерители) предназначены для измерений количественных характеристик фликера и эмиссии гармонических составляющих тока.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей основан на преобразовании входных сигналов напряжения и тока в двоичный код с помощью аналого-цифрового преобразователя, с последующим вычислением значений измеряемых величин.

Измерители представляют собой многофункциональные приборы с программным обеспечением, работающие в трех режимах: «Гармоники тока», «Фликерметр» и «Тестовый».

В состав измерителей входят:

- источник питания;
- блок измерения, обработки и управления;
- цифровой генератор тестовых сигналов.

Измерители имеют две модификации (модели): ИФГ 20.1М-1, ИФГ 20.1М-3. Модификации различаются между собой конструктивным исполнением источника питания.

В модели ИФГ 20.1М-1 предусмотрен однофазный источник питания, в модели ИФГ 20.1М-3 – трехфазный источник питания.

Источник питания (ИП) вырабатывает выходное стабилизированное напряжение переменного тока 220 В частотой 50 Гц и напряжения постоянного тока, необходимые для работы составных частей измерителя. Входящий в состав ИП корректор коэффициента мощности регулирует сдвиг фазы между входным током и напряжением, поддерживая входной $\cos \varphi$ на уровне не менее 0,98 при различном характере нагрузки. Выходное сопротивление ИП переключается в зависимости от режима работы измерителя. ИП оснащён устройствами защиты от перегрузки по току, короткого замыкания выхода и перегрева.

Блок измерения, обработки и управления с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП) делает выборку из входных сигналов и направляет данные в устройство измерения, обработки и управления, где производится расчет, анализ, а также накопление и вывод информации на монитор и принтер. В его состав входят материнская плата, процессор, модуль оперативной памяти, видеоадаптер, накопители на жёстких и гибких магнитных дисках.

Цифровой генератор тестовых сигналов (ГТС) вырабатывает сигналы, используемые при проверке и калибровке измерителя. В ГТС использованы два 12-ти разрядных цифро-аналоговых преобразователя (ЦАП) с дифференциальной нелинейностью не более $\pm 0,025$ %. Частота дискретизации – 12800 Гц.

Программное обеспечение

Измеритель имеет внешнее программное обеспечение (ПО). Характеристики ПО приведены в таблице 1.

Внешнее ПО (оболочка для управления измерителем, подменяющая графический интерфейс операционной системы), устанавливаемое на персональный компьютер, предусматривает различные экранные формы для отображения в удобном виде значений параметров (текущих и архивных, измеренных и вычисленных) и проведение контроля за текущими параметрами.

Внешнее ПО содержит форму ввода данных (коэффициентов, предназначенных для проведения калибровки измеряемых среднеквадратических значений напряжения и тока), доступ к которой защищен pin -кодом.

Внешнее ПО является метрологически значимым.

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния внешнего ПО.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«ИФГ 20.1»
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 5.21
Цифровой идентификатор ПО	24c188734ac4df29660d6378ee886fdd
Другие идентификационные данные (если имеются)	–

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.



Общий вид измерителей фликера, колебаний напряжения и гармонических составляющих тока ИФГ 20.1М

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики измерителей приведены в таблицах 2-3

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Характеристика	Значение
Источник питания измерителей модификации ИФГ 20.1М-1	
Номинальное испытательное напряжение источника питания, В	220
Отклонение испытательного напряжения от номинального значения, %	± 2
Номинальная частота, Гц	50
Отклонение частоты от номинального значения, %	± 0,2
Максимальное значение силы переменного тока, не более, А	20
	В соответствии с

Характеристика	Значение
Состав гармонических составляющих выходного напряжения источника питания в режиме «Гармоники тока»	приложением А ГОСТ 30804.3.2-2013
- коэффициент гармонической составляющей выходного напряжения 3 порядка, %, не более	0,9
- коэффициент гармонической составляющей выходного напряжения 5 порядка, %, не более	0,4
- коэффициент гармонической составляющей выходного напряжения 7 порядка, %, не более	0,3
- коэффициент гармонической составляющей выходного напряжения 9 порядка, %, не более	0,2
- коэффициент четных гармонических составляющих выходного напряжения порядка от 2 до 10, %, не более	0,2
- коэффициент гармонических составляющих выходного напряжения порядка от 11 до 40, %, не более	0,1
Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения в режиме «Фликерметр», не более, %	3
Полное выходное сопротивление источника питания в режиме «Фликерметр», Ом	0,47 ± 10 %
Источник питания измерителей модификации ИФГ 20.1М-3	
Номинальное испытательное междуфазное/фазное напряжение источника питания, В	380/220
Отклонение испытательного междуфазного/фазного напряжения от номинального значения, %	± 2
Номинальная частота, Гц	50
Отклонение частоты от номинального значения, %	± 0,2
Максимальное значение силы переменного тока в каждой фазе, не более, А	24
Состав гармонических составляющих выходного напряжения источника питания в режиме «Гармоники тока»	В соответствии с приложением А ГОСТ 30804.3.2-2013
- коэффициент гармонической составляющей выходного напряжения 3 порядка, %, не более	0,9
- коэффициент гармонической составляющей выходного напряжения 5 порядка, %, не более	0,4
- коэффициент гармонической составляющей выходного напряжения 7 порядка, %, не более	0,3
- коэффициент гармонической составляющей выходного напряжения 9 порядка, %, не более	0,2
- коэффициент четных гармонических составляющих выходного напряжения порядка от 2 до 10, %, не более	0,2
- коэффициент гармонических составляющих выходного напряжения порядка от 11 до 40, %, не более	0,1
Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения в режиме «Фликерметр», не более, %	3
Полное выходное сопротивление источника питания в режиме «Фликерметр», Ом	0,47 ± 10 %

Характеристика	Значение
Блок измерения	
Диапазон измерения силы переменного тока, А	0,05-25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения среднеквадратического значения (СКЗ) силы переменного тока, А	$\pm (0,003 \cdot I_{изм} + 10 \text{ мА})$, где $I_{изм}$ – показания измерителя
Диапазон измерения среднеквадратических значений (СКЗ) напряжения переменного тока, В	3-260
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения СКЗ напряжения переменного тока, В	$\pm (0,003 \cdot U_{изм} + 10 \text{ мВ})$, где $U_{изм}$ - показания измерителя
Диапазон измеряемых n -гармонических составляющих тока	1.....40
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента n-й (n- от 2 до 40) гармонической составляющей тока $K_{I(n)}$, %	$\pm (0,003 \cdot K_{In} + 0,01)$, где K_{In} – измеренный коэффициент n-ой гармонической составляющей выходного тока
Интервал наблюдения в режиме «Фликерметр» - кратковременный, мин - длительный, ч	10 2
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения длительностей кратковременного и длительного интервала наблюдения, %	± 5
Диапазон измерения относительного изменения напряжения d (DU/U), %	0÷20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения относительного изменения напряжения d , %	± 8
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения кратковременной P_{st} и длительной дозы фликера P_{lt} , %	± 5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения мгновенного P_{inst} значения фликера, %	± 8
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения мгновенного P_{inst} значения фликера на входе «Вход АЦП» измерителя, %	± 8
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента n-й (n- от 2 до 40) гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$ на входе «Вход АЦП», %	$\pm 0,04$
Цифровой генератор тестовых сигналов	
Параметры немодулированного сигнала синусоидальной формы, воспроизводимого генератором тестовых сигналов: - номинальное испытательное напряжение, В - отклонение испытательного напряжения от номинального значения, %; - номинальная частота, Гц; - отклонение частоты от номинального значения, Гц - значение коэффициента гармоник, не более, %	3,0 ± 5 50 $\pm 0,025$ 0,1

Обобщенная частотная характеристика	В соответствии с таблицей 3
Примечание: пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности при измерении характеристики составляют 1/2 основной погрешности на каждые 10 °С изменения температуры окружающей среды.	

Таблица 3- Обобщенная частотная характеристика измерителей

Форма колебаний	Амплитуда относительных изменений напряжения, %		Форма колебаний	Амплитуда относительных изменений напряжения, %	
	Синусоидальная	Прямоугольная		Синусоидальная	Прямоугольная
Частота, Гц	-	-	Частота, Гц	-	-
0,5	2,235	0,510	11,5	0,298	0,233
1,0	1,397	0,468	12,0	0,314	0,245
1,5	1,067	0,429	13,0	0,351	0,272
2,0	0,879	0,399	14,0	0,393	0,308
2,5	0,747	0,371	15,0	0,438	0,341
3,0	0,645	0,351	16,0	0,486	0,376
3,5	0,564	0,342	17,0	0,537	0,411
4,0	0,497	0,331	18,0	0,590	0,446
4,5	0,442	0,313	19,0	0,646	0,497
5,0	0,396	0,291	20,0	0,704	0,533
5,5	0,357	0,269	21,0	0,764	0,585
6,0	0,325	0,249	21,5	-	0,592
6,5	0,300	0,231	22,0	0,828	0,612
7,0	0,280	0,217	23,0	0,894	0,680
7,5	0,265	0,206	24,0	0,964	0,743
8,0	0,256	0,200	25,0	1,037	0,764
8,8	0,250	0,196	25,5	-	0,806
9,5	0,254	0,199	28,0	-	0,915
10,0	0,261	0,203	30,5	-	0,847
10,5	0,271	0,212	33 1/3	2,128	1,671
11,0	0,283	0,222			

Таблица 4 - Технические характеристики измерителей

Модификация	ИФГ 20.1М-1	ИФГ 20.1М-3
Электропитание:		
- напряжение, В	184 ... 242	184 ... 242
- частота, Гц	50 ± 0,5	50 ± 0,5
Габаритные размеры измерителя, мм, не более		
- длина	520	800
- ширина	600	600
- высота	340	1600
Масса измерителя, кг, не более	60	150

Рабочие условия применения:

Температура окружающего воздуха, °С

10 ... 45

Относительная влажность воздуха при 25 °С, %, не более

80

Атмосферное давление, кПа

84 ... 106,7

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель измерителей методом трафаретной печати со слоем защитного покрытия и на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта печатным способом.

Комплектность средства измерений

В комплект измерителей фликера, колебаний напряжения и гармонических составляющих тока ИФГ 20.1М входят составные части, принадлежности и документация, приведенные в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность измерителей фликера, колебаний напряжения и гармонических составляющих тока ИФГ 20.1М

Наименование	Тип	Количество
Измеритель	ИФГ 20.1М	1
Руководство по эксплуатации	ИФГ.001.004 РЭ	1
Паспорт	ИФГ.001.004 ПС	1
Методика поверки		1
Монитор	Покупные изделия	1
Клавиатура		1
Мышь		1
Принтер		1
Розетка для подключения измерителя к питающей сети		1
Сетевая вилка для подключения к выходу «20А»		1

Поверка

осуществляется по документу МП 58231-14 «Измерители фликера, колебаний напряжения и гармонических составляющих тока ИФГ 20.1М. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в мае 2014 г.

Основные средства поверки: мультиметр 34401А (г.р. № 16500-97); калибратор электрической мощности Fluke 6100А (г.р. №33864-07); измеритель нелинейных искажений автоматический Сб-11 (г.р. №9081-83).

Сведения о методиках (методах) измерений

приводятся в руководстве по эксплуатации ИФГ.001.004 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям фликера, колебаний напряжения и гармонических составляющих тока ИФГ 20.1М

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

2. ГОСТ 30804.3.2-2013 " Совместимость технических средств электромагнитная. Эмиссия гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе). Нормы и методы испытаний".

3. ГОСТ 30804.3.3-2013 «Совместимость технических средств электромагнитная. Ограничение изменений напряжения, колебаний напряжения и фликера в низковольтных системах электроснабжения общего назначения. Технические средства с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе), подключаемые к электрической сети при несоблюдении определенных условий подключения. Нормы и методы испытаний».

4. ГОСТ Р 51317.4.15-2012 «Совместимость технических средств электромагнитная. Фликерметр. Функциональные и конструктивные требования».

5. ГОСТ 30804.3.11-2013 «Совместимость технических средств электромагнитная. Колебания напряжения и фликер, вызываемые техническими средствами с потребляемым током не более 75 А (в одной фазе), подключаемыми к низковольтным системам энергоснабжения при определенных условиях. Нормы и методы испытаний».

6. ГОСТ 30804.3.12-2013 «Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы гармонических составляющих тока, создаваемых техническими средствами с потребляемым током более 16 А, но не более 75 А (в одной фазе), подключаемыми к низковольтным распределительным системам энергоснабжения. Нормы и методы испытаний».

7. ТУ 6684-003-12863479-2014 «Измерители фликера, колебаний напряжения и гармонических составляющих тока ИФГ 20.1М. Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

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

Изготовитель

ООО Научно-производственное предприятие «Прорыв» (ООО НПП «Прорыв»)
Адрес: 185035, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Андропова, 10.
Тел.: (8142)78 49 89.
E-mail: proryv@karelia.ru
<http://proryv.karelia.ru>

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.