

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительно-испытательные Profline 2100 с источниками питания NSG 1007

### Назначение средства измерений

Системы измерительно-испытательные Profline 2100 с источниками питания NSG 1007 (далее - системы) предназначены для измерения уровня гармонических составляющих потребляемого техническими средствами (ТС) тока, доз фликера и воспроизведения постоянного и переменного напряжения с заданными характеристиками для испытаний на устойчивость ТС к искажениям сети питания.

### Описание средства измерений

Принцип действия систем основан на преобразовании входного напряжения и тока измеряемого сигнала с помощью АЦП (аналого-цифровой преобразователь) в двоичный код с дальнейшим преобразованием цифрового сигнала с помощью цифрового сигнального процессора. В режиме измерений гармоник применяется алгоритм БПФ (быстрого преобразования Фурье) и определяется уровень гармоник напряжения и тока. В режиме измерений фликера производятся преобразования (фильтрация, демодуляция, усреднения и т.д.) цифрового сигнала в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.15-2012. В зависимости от назначения система может быть использована для измерений характеристик однофазных или трехфазных ТС.

Принцип действия источников питания систем основан на преобразовании сетевого напряжения в стабилизированные значения напряжения постоянного или переменного тока в широком диапазоне частот, с помощью силового каскада, управляемого цифровым сигнальным процессором. Выходные сигналы формируются цифровым сигнальным процессором, который генерирует стабильное выходное напряжение и частоту. Трехфазный источник питания образуется путем объединения и синхронизации трех однотипных однофазных источников питания, один из которых назначается ведущим, а два других – ведомыми.

Системы состоят из источника питания и интерфейсного устройства, а также компьютера с установленной платой АЦП. Составные части системы размещены в стойке. Источники питания могут работать самостоятельно.

Источники питания предназначены для электропитания ТС при проведении испытаний по измерению уровня гармонических составляющих тока и доз фликера, а также для проведения испытаний ТС на устойчивость к различным видам сетевых помех. Он обеспечивает синусоидальное с малым коэффициентом гармоник, стабильное выходное напряжение, нормированный выходной импеданс и обеспечивает формирование сигналов заданной формы. Технические характеристики соответствуют требованиям ГОСТ IEC 61000-3-2-2017, ГОСТ IEC 61000-3-3-2015, ГОСТ IEC 61000-3-12-2016, предъявляемым к источникам питания ТС при проведении измерений.

Кроме того источники питания, позволяют проводить испытания ТС на устойчивость к искажениям сети согласно стандартов ГОСТ IEC 61000-4-13-2016, ГОСТ IEC 61000-4-14-2016, ГОСТ IEC 61000-4-17-2015, ГОСТ IEC 61000-4-27-2016, ГОСТ IEC 61000-4-28-2016, ГОСТ IEC 61000-4-29-2016, ГОСТ IEC 61000-4-34-2016.

Для проведения испытаний ТС на соответствие ГОСТ 30804.4.11-2013 система комплектуется опционально внешним быстродействующим коммутатором соответственно для однофазных или трехфазных ТС (Option 11-1 или Option 11-3).

Системы могут опционально комплектоваться модулем эталонного импеданса фликера.

Интерфейсное устройство создает электрический и механический интерфейс между источником питания, испытуемым ТС и обеспечивает необходимое формирование и выделение сигнала для АЦП.

Компьютер с установленной платой АЦП предназначен для измерения напряжения и тока, потребляемого ТС, математической обработки полученных данных, формирования протокола испытаний и управлением режимами работы системы.

Системы выпускаются в 7 модификациях, приведённых в таблице 1, которые отличаются максимальной выходной мощностью источника питания (или его отсутствием) и однофазным или трехфазным исполнением.

Таблица 1 - Модификации систем

Модификация	Источник питания	Мощность источника питания, В·А
Однофазные системы		
ProfLine 2100-1	Отсутствует	-
ProfLine 2103-240	NSG 1007-3	3000
ProfLine 2105-400	NSG 1007-5	5000
Трехфазные системы		
ProfLine 2100-3	Отсутствует	-
ProfLine 2115-400	NSG 1007-15	15000
ProfLine 2130-400	NSG 1007-30	30000
ProfLine 2145-400	NSG 1007-45	45000

Общий вид систем представлен на рисунках 1, 2, 3.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки представлена на рисунках 1, 2, 3, 4, 5, 6.



Место  
 нанесения знака  
 утверждения  
 типа

Место  
 нанесения  
 знака поверки

Рисунок 1 – Общий вид систем ProfLine 2100-1, ProfLine 2100-3



Рисунок 2 – Общий вид систем 2103-240, 2105-400

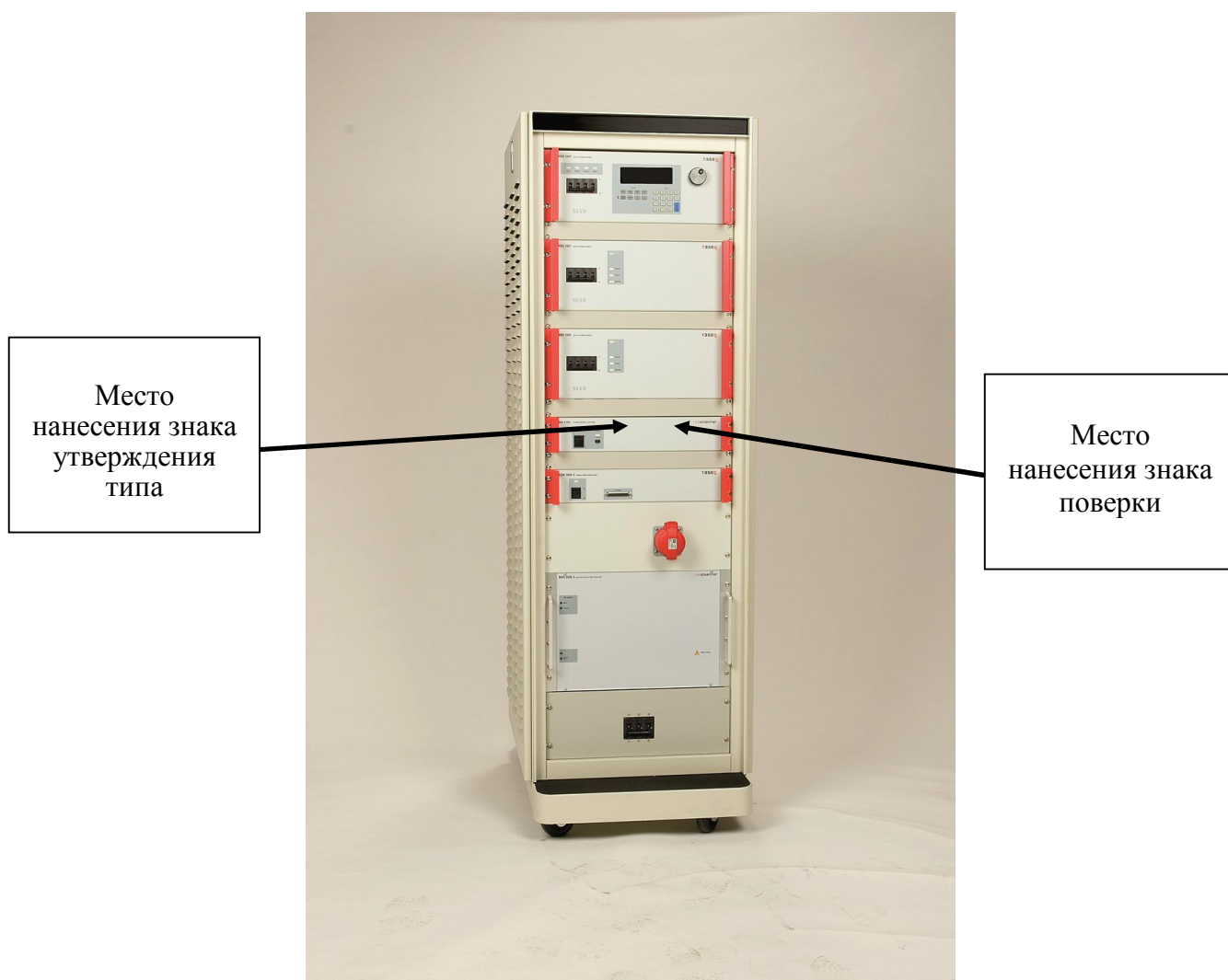


Рисунок 3 – Общий вид систем ProfLine 2115-400, ProfLine 2130-400  
ProfLine 2145-400



Рисунок 4 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа систем ProfLine 2100-3



Рисунок 5 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа систем ProfLine 2103-240, ProfLine 2105-400

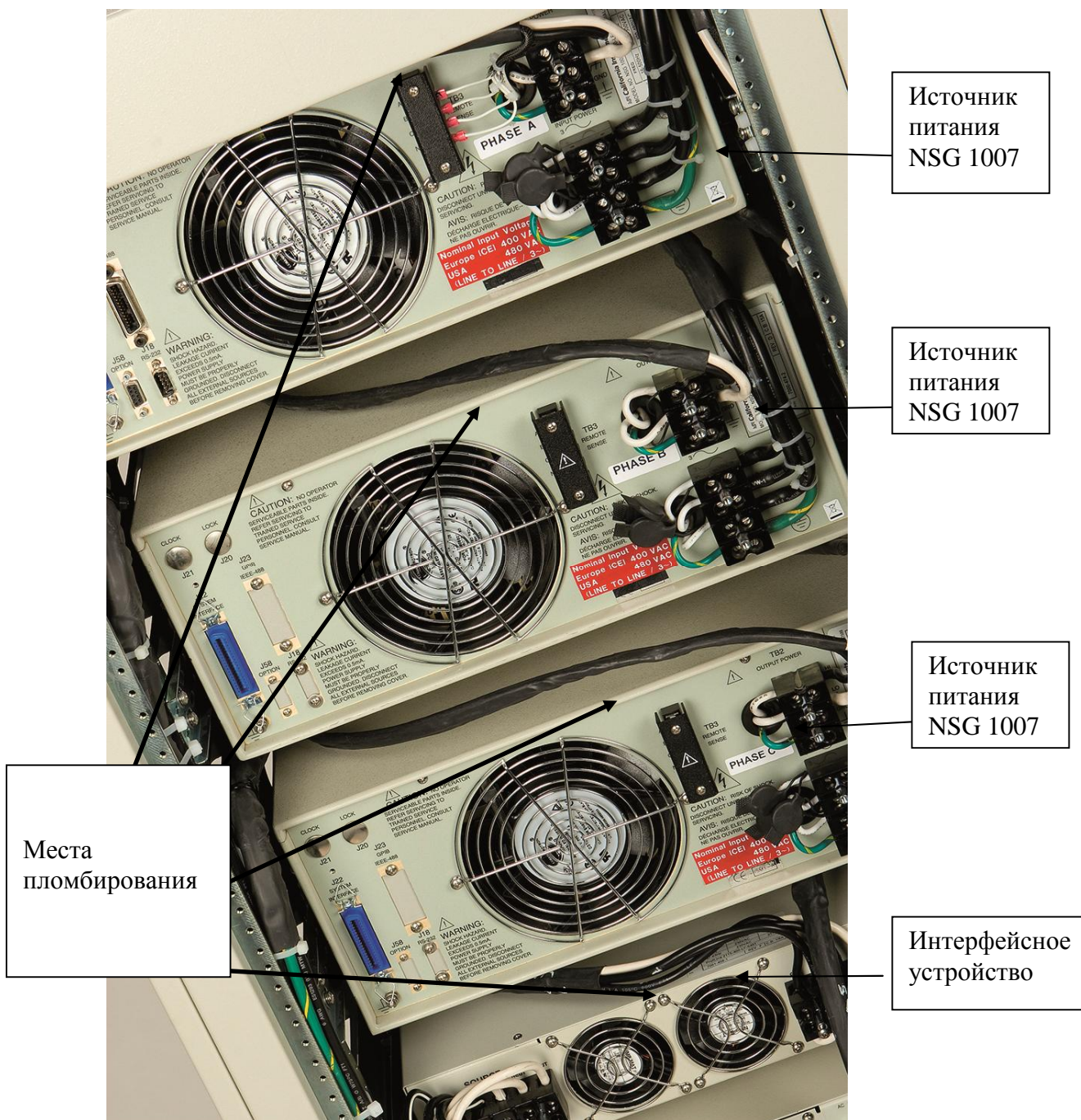


Рисунок 4 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа систем ProfLine 2115-400, ProfLine 2130-400, ProfLine 2145-400

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) устанавливается на персональный компьютер, предусматривает различные экранные формы отображения информации и предназначено для управления системой, сбора информации, хранения и представления пользователю в удобном виде. ПО является метрологически значимым. ПО имеет две части: WIN 2100v3, предназначенное для проведения измерений уровня гармонических составляющих тока и доз фликера, и WIN 2110 для управления используемым источником питания при проведении испытаний на устойчивость ТС к воздействию помех.

Уровень защиты программного обеспечения «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	WIN 2100v3
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 4.22
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	—
Идентификационное наименование ПО	WIN 2110
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 4.22
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	—

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<b>Источник питания</b>	
Диапазон установки выходного напряжения постоянного и переменного тока источника питания в режимах, В: низкое напряжение “Low Voltage” высокое напряжение “High Voltage”	от 0,1 до 150 от 0,1 до 300
Пределы допускаемой относительной погрешности установки выходного напряжения постоянного и переменного тока источника питания, %	±0,2
Диапазон установки частоты выходного напряжения для модификаций, Гц: ProfLine 2103-240, ProfLine 2105-400, ProfLine 2115-400 ProfLine 2130-400, ProfLine 2145-400	от 16 до 1000 от 16 до 819
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного напряжения источника питания	±1·10 <sup>-3</sup>
Коэффициент гармонической составляющей выходного напряжения (для частоты 50 Гц), %, не более: 3 гармоника 5 гармоника 7 гармоника 2, 4, 6, 8, 9, 10 гармоника с 11 по 40 гармонику	0,9 0,4 0,3 0,2 0,1
Максимальное значение силы тока выходного переменного напряжения для модификаций в режимах низкое напряжение “Low Voltage”/ высокое напряжение “High Voltage”, А, не менее: ProfLine 2103-240 ProfLine 2105-400 ProfLine 2115-400 ProfLine 2130-400 ProfLine 2145-400	22 / 11 37 / 18,5 37 / 18,5 74 / 37 111 / 55

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Максимальное значение силы тока выходного постоянного напряжения для модификаций в режимах низкое напряжение "Low Voltage"/ высокое напряжение "High Voltage", А, не менее: ProfLine 2103-240 ProfLine 2105-400 ProfLine 2115-400 ProfLine 2130-400 ProfLine 2145-400	15,6 / 7,8 25,9 / 12,9 25,9 / 12,9 51,8 / 25,9 77,7 / 38,8
Диапазон регулировки импеданса источника питания: активная составляющая, МОм индуктивная составляющая, мкГн	от 100 до 1000 от 230 до 1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки импеданса источника питания: активная составляющая, МОм индуктивная составляющая, мкГн	±20 ±20
Частотный диапазон генерации гармонических составляющих выходного напряжения переменного тока, Гц	от 1 до 2000
Диапазон установки относительной амплитуды гармонических составляющих напряжения, %	от 0 до 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки относительной амплитуды гармонических составляющих напряжения, %	±0,1
Опция быстродействующего коммутатора (Option 11-1 или Option 11-3)	
Время нарастания и спада напряжения (при работе на нагрузку 100 Ом), мкс, не более	5
Опция эталонного импеданса фликера	
Комплексный импеданс на частоте 50 Гц, Ом: фаза: активная составляющая индуктивная составляющая нейтраль: активная составляющая индуктивная составляющая	от 0,216 до 0,264 от 0,135 до 0,165 от 0,144 до 0,176 от 0,09 до 0,11
Измерительный блок	
Диапазон измерений напряжения постоянного и переменного тока, В	от 0,1 до 312
Диапазон частот измеряемого напряжения переменного тока, Гц	от 1 до 2000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного и переменного тока, В	$\pm(0,002 \cdot U + 0,15)$ *
Диапазон измерений силы постоянного и переменного тока для модификаций, А: ProfLine 2103-240, ProfLine 2100-1, ProfLine 2100-3 ProfLine 2105-400 ProfLine 2115-400 ProfLine 2130-400 ProfLine 2145-400	от 0 до 25 от 0 до 37 от 0 до 37 от 0 до 74 от 0 до 74
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы постоянного и переменного тока, А	$\pm(0,002 \cdot I + 0,002 \cdot I_n)$ **
Диапазон измеряемых гармонических составляющих напряжения и тока	от 2 до 40

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения коэффициента гармонической составляющей напряжения и тока, %	$\pm 5$
Диапазон измерений доз фликера в единицах порога восприимчивости	от 0,2 до 10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения доз фликера, %	$\pm 5$
* где $U$ – измеряемое напряжение, В ** где $I$ – измеряемый ток, А; $I_p$ – максимальное значение предела измерения, А (4, 16, 40, 75 А)	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Электропитание систем: ProfLine 2100-1, ProfLine 2103-240, ProfLine 2100-3: напряжение, В частота, Гц ProfLine 2105-400, ProfLine 2115-400, ProfLine 2130-400, ProfLine 2145-400: напряжение, В частота, Гц	от 198 до 242 от 49 до 51 от 342 до 418 от 49 до 51 (три фазы)
Потребляемая мощность, В·А, не более: ProfLine 2100-1 ProfLine 2103-240 ProfLine 2105-400 ProfLine 2100-3 ProfLine 2115-400 ProfLine 2130-400 ProfLine 2145-400	100 4000 7000 100 22000 43000 65000
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более: ProfLine 2100-1, ProfLine 2100-3: длина ширина высота ProfLine 2103-240, ProfLine 2105-400: длина ширина высота ProfLine 2115-400, ProfLine 2130-400, ProfLine 2145-400: длина ширина высота	560 427 89 483 610 267 731 876 1270



Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более: ProfLine 2100-1, ProfLine 2100-3	5
ProfLine 2103-240, ProfLine 2105-400	33
ProfLine 2115-400	150
ProfLine 2130-400	522
ProfLine 2145-400	522
Рабочие условия применения: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность окружающего воздуха, % – атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7

### Знак утверждения типа

наносится на шильдики, расположенные на корпусе системы (по технологии предприятия-изготовителя) и на титульные листы руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность систем

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительно-испытательная с источниками питания NSG 1007 в составе:	ProfLine 21*	1 шт.
АЦП		1 шт.
Компьютер		1 шт.**
Набор соединительных кабелей		1 комп.
Диск с программным обеспечением		1 шт.
Руководство по эксплуатации		1 экз.
Формуляр		1 экз.
Методика поверки	651-18-050 МП	1 экз.
* – модификация системы в соответствии с таблицей 1		
** - поставляется по заявке заказчика		

### Поверка

осуществляется по документу 651-18-050 МП «Инструкция. Системы измерительно-испытательные Profline 2100 с источниками питания NSG 1007. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 08.02.2019 г.

Основные средства поверки:

- вольтметр универсальный В7-78/1, регистрационный номер 52147-12 в Федеральном информационном фонде;
- пробник высоковольтный 4241А, регистрационный номер 56823-14 в Федеральном информационном фонде;
- шумомер-виброметр, анализатор спектра ЭКОФИЗИКА-110А, регистрационный номер 48906-12 в Федеральном информационном фонде;
- осциллограф цифровой запоминающий WaveSurfer WR62 Xs-A, регистрационный номер 40910-09 в Федеральном информационном фонде;
- измеритель LCR Agilent E4980A, регистрационный номер 62364-15 в Федеральном информационном фонде;

- генератор сигналов произвольной формы 33220А, регистрационный номер 32993-09 в Федеральном информационном фонде;
- катушка сопротивления Р 321 (10 Ом), класс 0,01, регистрационный номер 1162-58 в Федеральном информационном фонде;
- катушка сопротивления Р 321 (0,1 Ом), класс 0,01, регистрационный номер 1162-58 в Федеральном информационном фонде;
- катушка сопротивления Р 322 (0,001 Ом), класс 0,02, регистрационный номер 1737-63 в Федеральном информационном фонде;

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

Знак поверки наносится на корпус системы и на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системам измерительно-испытательным Proflin 2100 с источниками питания NSG 1007**

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

ГОСТ Р 30804.3.3-2013. Совместимость технических средств электромагнитная. Колебания напряжения и фликера, вызываемые техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе), подключаемыми к низковольтным системам электроснабжения. Нормы и методы испытаний

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

**Изготовитель**

Фирма «АМТЕК CTS GmbH», Швейцария  
Адрес: Sternenhofstr. 15, 4153 Reinach, Switzerland  
Телефон: + 41 61 204 41 00  
E-mail: [marketing.cts@ametek.com](mailto:marketing.cts@ametek.com)  
Web-сайт: [www.teseq.com](http://www.teseq.com)

**Заявитель**

Акционерное общество «Научно- производственная фирма «Диполь»  
(АО «НПФ «Диполь»)  
ИНН: 7804137537  
Юридический адрес: 197101, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Монетная, д. 16  
Телефон (факс): +7 (812) 702-12-66  
Web-сайт: [www.dipaul.ru](http://www.dipaul.ru)  
E-mail: [info@dipaul.ru](mailto:info@dipaul.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, п/о Менделеево

Юридический адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ.

Телефон (факс): (495) 526-63-00

Web-сайт: [www.vniiftri.ru](http://www.vniiftri.ru)

E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» в области обеспечения единства измерений для выполнения работ и (или) оказания услуг по испытанию средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. «\_\_»\_\_\_\_\_ 2019 г.