

Приложение № 19
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» ноября 2020 г. № 1868

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи мощности измерительные NI USB-5683, NI USB-5684

Назначение средства измерений

Преобразователи мощности измерительные NI USB-5683, NI USB-5684 (далее – преобразователи) предназначены для измерения мощности электромагнитных колебаний в коаксиальных радиотехнических трактах.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на преобразовании мощности входного высокочастотного сигнала в постоянное электрическое напряжение, пропорциональное уровню мощности, аналого-цифровом преобразовании напряжения в двоичный цифровой код в микропроцессоре, и передаче цифрового сигнала по последовательному интерфейсу USB на внешние устройства. При подключении к компьютеру на мониторе отображается виртуальная панель “Soft Front Panel” (SFP), с помощью которой можно задавать режимы и наблюдать измеряемое значение уровня мощности. Калибровочные коэффициенты для набора частотных точек, определенные при заводской калибровке, записаны на внутреннем микропроцессоре. С помощью встроенного датчика температуры, сигнал которого преобразуется в цифровую форму, микропроцессором производится автоматическая температурная коррекция калибровочных коэффициентов.

Преобразователи различаются верхней границей частотного диапазона (NI USB-5683 – 8 ГГц, NI USB-5684 – 18 ГГц).

Конструктивно преобразователи выполнены в виде высокочастотной сборки, заключенной в прочный металлический корпус с защитными резиновыми накладками. На корпусе расположен входной высокочастотный разъем N-типа, разъем интерфейса USB и разъем триггера. На корпусе преобразователей отсутствуют элементы регулировки и подстройки, доступные пользователю.

Общий вид преобразователей представлен на рисунке 1.

место нанесения знака утверждения типа

место нанесения знака поверки





Рисунок 1 – Общий вид преобразователей (с адаптером N-SMA)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (драйвер) “NI USB-568x”, устанавливаемое на внешний контроллер (компьютер) служит для управления режимами работы, его метрологически значимая часть предназначена для хранения калибровочных коэффициентов, отображения и записи измеряемых значений. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «низкий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	NI USB-568x
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 17.0

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование	Значение
1	2
Диапазон частот, ГГц	
NI USB-5683	от 0,01 до 8
NI USB-5684	от 0,01 до 18
Диапазон измерения мощности, дБм ¹⁾	от -60 до +20
Разрешение индикации уровня мощности, дБ	0,01
КСВН входа на частотах F, не более	
10 МГц ≤ F < 150 МГц	1,17
150 МГц ≤ F ≤ 2 ГГц	1,12
2 ГГц < F ≤ 12,4 ГГц	1,22
12,4 ГГц < F ≤ 18 ГГц	1,25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения мощности, дБ ²⁾	±0,3
Нулевой уровень в поддиапазонах мощности P, нВт, не более ^{3,4)}	
-60 дБм ≤ P < -16 дБм	0,332
-16 дБм ≤ P < +4 дБм	38,7
+4 дБм ≤ P ≤ +20 дБм	1070

Дрейф нулевого уровня в поддиапазонах мощности P, нВт, не более ^{3,4)}	
$-60 \text{ дБм} \leq P < -16 \text{ дБм}$	0,344
$-16 \text{ дБм} \leq P < +4 \text{ дБм}$	42,9
$+4 \text{ дБм} \leq P \leq +20 \text{ дБм}$	996

1) Здесь и далее дБм обозначает уровень мощности в дБ относительно 1 мВт.
2) В рабочем диапазоне температур при уровне мощности свыше -50 дБм. Включает в себя составляющие погрешности, связанные с уровнем собственных шумов, установкой и дрейфом нулевого уровня.
3) Типовые справочные значения.
4) В течение 1 часа при нестабильности температуры окружающего воздуха в пределах ± 1 °С, количестве усреднений 256 и временной апертуре 40 мс.

Окончание таблицы 2

1	2
Уровень собственных шумов в поддиапазонах мощности P, нВт, не более ¹⁾	
$-60 \text{ дБм} \leq P < -16 \text{ дБм}$	0,123
$-16 \text{ дБм} \leq P < +4 \text{ дБм}$	10,1
$+4 \text{ дБм} \leq P \leq +20 \text{ дБм}$	856
Пределы допускаемой относительной погрешности калибровочных коэффициентов на частотах F при уровне мощности P, дБ, не более ^{2,3)}	
$10 \text{ МГц} \leq F \leq 50 \text{ МГц}$	
$-60 \text{ дБм} \leq P < +20 \text{ дБм}$	$\pm 0,14$
$50 \text{ МГц} < F \leq 2 \text{ ГГц}$	
$-60 \text{ дБм} \leq P < +4 \text{ дБм}$	$\pm 0,14$
$+4 \text{ дБм} \leq P \leq +20 \text{ дБм}$	$\pm 0,15$
$2 \text{ ГГц} < F \leq 12,4 \text{ ГГц}$	
$-60 \text{ дБм} \leq P < -16 \text{ дБм}$	$\pm 0,14$
$-16 \text{ дБм} \leq P < +4 \text{ дБм}$	$\pm 0,13$
$+4 \text{ дБм} \leq P \leq +20 \text{ дБм}$	$\pm 0,15$
$12,4 \text{ ГГц} < F \leq 18 \text{ ГГц}$	
$-60 \text{ дБм} \leq P < -16 \text{ дБм}$	$\pm 0,17$
$-16 \text{ дБм} \leq P < +4 \text{ дБм}$	$\pm 0,13$
$+4 \text{ дБм} \leq P \leq +20 \text{ дБм}$	$\pm 0,14$

1) После установки нуля. Время измерений не менее 10,2 с.
2) Типовые справочные значения.
3) С учетом погрешности нелинейности. Без учета составляющих погрешности, связанных с уровнем собственных шумов, установкой и дрейфом нулевого уровня.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование	Значение
Тип высокочастотного входного разъема	N(m)
Номинальное значение силы тока потребления от порта USB, мА	450
Габаритные размеры, мм	
длина	110

высота	45
ширина	26
Масса, г, не более	397
Рабочие условия применения	
температура окружающего воздуха, °С	от 0 до 50
относительная влажность воздуха (без конденсата), %, не более	
при температуре до 30 °С включ.	95
при температуре св. 30 до 40 °С включ.	75
при температуре св. 40 до 50 °С включ.	45

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность преобразователей

Наименование и обозначение	Кол-во
Преобразователь мощности измерительный NI USB-5683/NI USB-5684	1 шт. по заказу
Компакт-диск с драйвером NI-568x	1 шт.
Кабель интерфейсный USB 2.0 A - Mini-B	1 шт.
Кабель для подключения к входу триггера BNC(m) - MCX(m)	1 шт.
Адаптер N(f)-SMA(m)	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт.
Методика поверки NI5683/МП-2020	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу NI5683/МП-2020 «ГСИ. Преобразователи мощности измерительные NI USB-5683, NI USB-5684. Методика поверки», утвержденному АО «АКТИ-Мастер» 22.07.2020 г.

Основные средства поверки:

- анализатор параметров радиотехнических трактов и сигналов портативный MS2038C, регистрационный номер 46703-11;
- генератор сигналов E8257D с опциями 520 и 1E1, регистрационный номер 53941-13;
- ваттметр проходящей мощности СВЧ NRP-Z28, регистрационный номер 43643-10.

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

Знак поверки наносится на панель корпуса преобразователей в виде наклейки и/или на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к преобразователям мощности измерительным NI USB-5683, NI USB-5684

Государственная поверочная схема для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц (приказ Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3461)

Изготовитель

Компания “National Instruments Corporation”, США
Адрес: 11500 N. Morac Expressway, Austin, Texas, 78759, USA
Тел./факс 1-512-683-8000
E-mail: info@ni.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «НЭШНЛ ИНСТРУМЕНТС РУС»
(ООО «ЭнАй Рус»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 42, офис 1201
Тел.: +7 (495) 783-68-51, факс: +7 (495) 783-68-52
E-mail: ni.russia@ni.com

Испытательный центр

Акционерное общество «АКТИ-Мастер» (АО «АКТИ-Мастер»)
Адрес: 127106, г. Москва, Нововладыкинский проезд, д. 8, стр. 4, этаж 3, офис 310-314
Тел./факс: +7 (495)926-71-70
Web-сайт: <http://www.actimaster.ru>
E-mail: post@actimaster.ru

Аттестат аккредитации ЗАО «АКТИ-Мастер» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311824 от 14.10.2016 г.