

Ваттметры поглощаемой мощности PLS26, PLS50

Назначение средства измерений

Ваттметры поглощаемой мощности PLS26, PLS50 предназначены для измерений мощности непрерывных и модулированных СВЧ-сигналов в коаксиальных трактах 3,5/1,5 мм и 2,4/1,04 мм.

Описание средства измерений

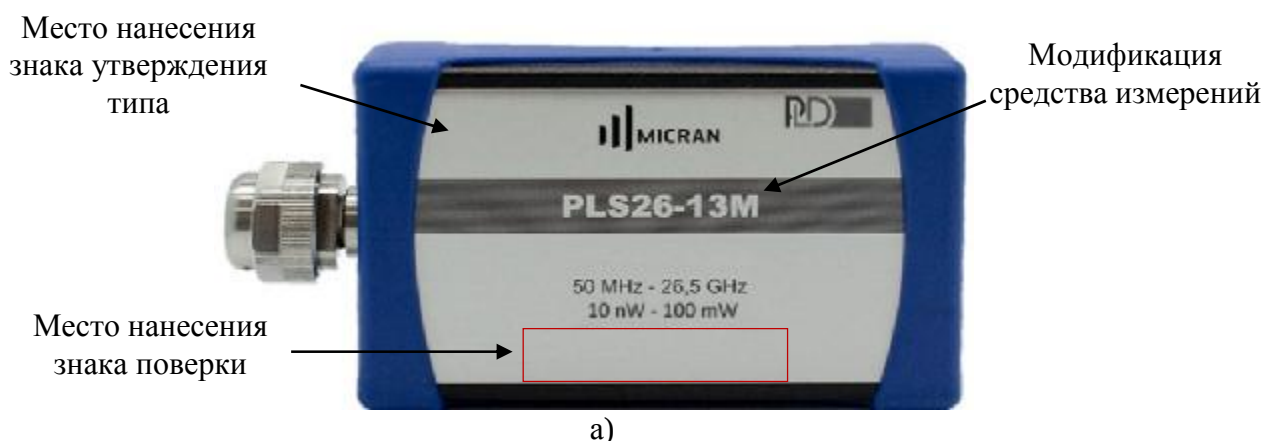
Принцип действия ваттметров поглощаемой мощности PLS26, PLS50 основан на преобразовании мощности СВЧ-сигнала на диодном амплитудном детекторе в постоянное напряжение. Для расширения динамического диапазона ваттметры имеют два каскада детектирования, разделенные делителем мощности: один из каскадов предназначен для измерений сигналов низкого уровня, другой, сигнал на который поступает через аттенюатор 20 дБ, предназначен для измерений сигналов высокого уровня. Сигналы с детекторов после усиления поступают на отдельные аналого-цифровые преобразователи и далее после обработки в блоке центрального процессора результаты измерений передаются через интерфейс USB на персональный компьютер, работающий под управлением операционной системы «Windows».

Конструктивно ваттметры поглощаемой мощности PLS26, PLS50 выполнены в малогабаритном металлическом корпусе и оснащены СВЧ входным разъемом, разъемами синхронизации и интерфейсом USB для питания и управления прибором. Текстовая система команд на основе стандарта SCPI позволяет интегрировать ваттметры в автоматизированные контрольно-измерительные комплексы.

Ваттметры поглощаемой мощности PLS26, PLS50 поставляются в трех модификациях: PLS26-03M, PLS26-13M и PLS50-05M.

Модификации отличаются диапазоном частот и типом входного соединителя СВЧ. Модификация PLS26-03M соответствует типу IX, вар 3, вилка; модификация PLS26-13M соответствует типу 3,5 мм, вилка; модификация PLS50-05M соответствует типу 2,4 мм, вилка. Обозначение модификации наносится на передней панели, обозначение типа средства измерений наносится на задней панели ваттметров поглощаемой мощности PLS26, PLS50.

Общий вид ваттметров поглощаемой мощности PLS26, PLS50, обозначение мест нанесения знака утверждения типа и знака поверки представлены на рисунках 1 и 2. Схемы пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунке 3.



а)

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



б)

Рисунок 1 – Общий вид ваттметра PLS26. Передняя (а) и задняя (б) панели



а)



б)

Рисунок 2 – Общий вид ваттметра PLS50. Передняя (а) и задняя (б) панели



Рисунок 3 – Места пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Ваттметры поглощаемой мощности PLS26, PLS50 работают под управлением внешнего персонального компьютера с установленным программным обеспечением (ПО) PLS-Client, которое позволяет проводить режимы абсолютного и относительного измерения мощности, сохранять/загружать профили для измерительных систем, корректировать результаты измерений с учетом коэффициента передачи внешних устройств.

ПО реализовано без выделения метрологически значимой части.

Влияние ПО не приводит к выходу метрологических характеристик за пределы допускаемых значений.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	PLS-Client
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.2.3
Цифровой идентификатор ПО	-

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон рабочих частот, для модификаций, ГГц: - PLS26-03M - PLS26-13M - PLS50-05M	от 0,05 до 26,50 от 0,05 до 26,50 от 0,05 до 50,00
Диапазон измерений мощности СВЧ-сигналов, дБм ¹⁾ (мВт)	от -50 до +20 (от $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^2$)
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений мощности СВЧ-сигналов без учета погрешности рассогласования при количестве усреднений $N^2)$, в зависимости от диапазона измеряемой мощности и диапазона частот, % (дБ) от 0,05 до 3 ГГц включ.:	
от -50 до -40 дБм включ.	±15,0 (±0,6)
св. -40 до -10 дБм включ.	±7,0 (±0,3)
св. -10 до 20 дБм	±5,0 (±0,2)
св. 3 до 5 ГГц включ.:	
от -50 до -40 дБм включ.	±15,0 (±0,6)
св. -40 до -10 дБм включ.	±7,0 (±0,3)
св. -10 до 20 дБм	±7,0 (±0,3)
св. 5 до 18 ГГц включ.:	
от -50 до -40 дБм включ.	±15,0 (±0,6)
св. -40 до -10 дБм включ.	±7,0 (±0,3)
св. -10 до 20 дБм	±5,0 (±0,2)
св. 18 до 26,5 ГГц включ.:	
от -50 до -40 дБм включ.	±15,0 (±0,6)
св. -40 до -10 дБм включ.	±10,0 (±0,4)
св. -10 до 20 дБм	±7,0 (±0,3)
св. 26,5 до 40 ГГц включ. (для PLS50-05M):	
от -50 до -40 дБм включ.	±15,0 (±0,6)
св. -40 до -10 дБм включ.	±10,0 (±0,4)
св. -10 до 20 дБм	±10,0 (±0,4)

Продолжение таблицы 2

1	2
св. 40 до 50 ГГц включ. (для PLS50-05M): от -50 до -40 дБм включ. св. -40 до -10 дБм включ. св. -10 до 20 дБм	$\pm 20,0 (\pm 0,8)$ $\pm 15,0 (\pm 0,6)$ $\pm 15,0 (\pm 0,6)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки «нуля», нВт	± 6
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений мощности СВЧ-сигналов при отклонении температуры окружающей среды от диапазона (20 - 25) °С на каждые 5 °С, % (дБ)	$\pm 3,5 (\pm 0,15)$
Максимально допустимый уровень входной мощности СВЧ-сигналов, дБм (мВт), не менее	23 (200)
Значение КСВН входа СВЧ в диапазоне частот, не более: от 0,05 до 18,00 ГГц включ. св. 18,00 до 26,50 ГГц включ. св. 26,50 до 40 ГГц включ. (для PLS50-05M) св. 40 до 45 ГГц включ. (для PLS50-05M) св. 45 до 50 ГГц (для PLS50-05M)	1,2 1,3 1,5 2 2,3
Нормальные условия применения: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность воздуха при 25 °С, %, не более атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от +20 до +25 80 от 84,0 до 106,0 (от 630 до 795)
Примечания: ¹ Здесь и далее дБм – дБ относительно 1 мВт; ² $N=64$ при $P_{изм} \leq -35 \text{ дБм}$, $N=32$ при $-35 \text{ дБм} < P_{изм} \leq -25 \text{ дБм}$, $N=16$ при $-25 \text{ дБм} < P_{изм} \leq -20 \text{ дБм}$, $N=8$ при $-20 \text{ дБм} < P_{изм} \leq -15 \text{ дБм}$, $N=4$ при $-15 \text{ дБм} < P_{изм} \leq +20 \text{ дБм}$, где $P_{изм}$ – измеренная мощность, дБм.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Волновое сопротивление, Ом	50
Время однократных измерений при количестве усреднений N, с, не более: 1 32 128 256 1024	0,2 0,5 1,5 3 4,5
Сопротивление входа триггера ¹⁾ , Ом	50 / 1000
Электропитание USB (по кабелю интерфейса USB 2.0 Mini B): постоянный ток потребления, мА, не более напряжение питания постоянного тока, В	450 $5 \pm 0,5$
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	135×65×25
Масса, кг, не более	0,35

Продолжение таблицы 3

1	2
Рабочие условия применения: температура окружающей среды, °С относительная влажность воздуха при 30 °С, %, не более атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от +5 до +50 90 от 70,0 до 106,7 (от 537 до 800)
Время установления рабочего режима ²⁾ , мин, не более	30
Продолжительность непрерывной работы, ч, не менее	16
Показатели надежности: средняя наработка на отказ, ч средний срок службы, лет средний срок сохраняемости, лет	10000 5 3
Примечания: ¹ Изменяется путем переключения в программном обеспечении; ² С момента включения режима измерения мощности.	

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель ваттметров поглощаемой мощности PLS26 и PLS50 методом шелкографии (в левом верхнем углу) и на титульный лист руководства по эксплуатации (в правом верхнем углу) типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование, тип	Обозначение	Количество
Ваттметр поглощаемой мощности (модификация определяется при заказе)	PLS26-03М PLS26-13М PLS50-05М	1 шт.
Кабельная сборка RG174-20-21 (MCX-BNC)	ЖНКЮ.685671.209-08	2 шт.
Кабельная сборка USB A – USB mini B	–	1 шт.
Методика поверки	РТ-МП-6525-441-2020	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ЖНКЮ.468161.005 РЭ	1 экз.
Инструкция по быстрому запуску	ЖНКЮ.468161.005 И7	1 экз.
Упаковка	ЖНКЮ.323225.005	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-6525-441-2020 «ГСИ. Ваттметры поглощаемой мощности PLS26, PLS50. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 26 марта 2020 года.

Основные средства поверки:

– комплекты измерителей присоединительных размеров КИПР (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 68805-17);

– генератор сигналов СВЧ R&S SMF100A (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 39089-08);

– анализатор электрических цепей векторный ZVA50 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 48355-11);

– калибраторы мощности СВЧ NRPC33, NRPC50 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 54535-13)

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

Знак поверки наносится на лицевую панель корпуса ваттметров поглощаемой мощности PLS26, PLS50 (рисунок 1, 2) или на свидетельство о поверке.

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к ваттметрам поглощаемой мощности PLS26, PLS50

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 30 декабря 2019 г. № 3461. Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц

ГОСТ 8.569-2000 ГСИ. Ваттметры СВЧ малой мощности диапазона частот 0,02-178,6 ГГц. Методика поверки и калибровки

ЖНКЮ.468161.005 ТУ Ваттметры поглощаемой мощности PLS26, PLS50. Технические условия

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

<https://micrannpf.nt-rt.ru/> || mfp@nt-rt.ru