

Регистрационный № 96024-25

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Ваттметры 2438

Назначение средства измерений

Ваттметры 2438 предназначены для измерений мощности СВЧ непрерывных и импульсно-модулированных сигналов.

Описание средства измерений

Ваттметры 2438 состоят из блока измерительного и преобразователя измерительного и имеют модификации в зависимости от состава: блок измерительный 2438СА, 2438РА с преобразователями измерительными поглощаемой мощности 71710D, 71710E, 71710F, 81702D, 81702E, 81702F, 81703D, 81703E, 81703F, 71718.

Ваттметры 2438 в модификациях с блоками измерительными 2438СА, 2438РА с преобразователями измерительными поглощаемой мощности 71710D, 71710E, 71710F, 81702D, 81702E, 81702F, 81703D, 81703E, 81703F, 71718 предназначены для измерения средней мощности непрерывных и импульсно-модулированных сигналов.

Ваттметры в модификациях с блоком измерительным 2438РА с преобразователями измерительными 81702D, 81702F, 81703D, 81703E, 81703F позволяют измерять среднюю и пиковую мощность импульсно-модулированных сигналов.

Принцип работы ваттметра 2438 в случае применения преобразователя измерительного средней мощности заключается в превращении мощности электромагнитных колебаний СВЧ чувствительным элементом преобразователя измерительного в напряжение, которое после усиления передается в блок обработки канала блока измерительного. В случае применения преобразователя измерительного пиковой мощности поступающий в преобразователь входной сигнал с импульсной модуляцией преобразовывается двухдиодным датчиком в сигнал огибающей импульсной модуляции, который после усиления и фильтрации поступает в блок обработки канала блока измерительного.

В блоке обработки канала блока измерительного происходит усиление основной полосы частот и регулировка полосы пропускания поступающего сигнала от преобразователя. Далее сигнал поступает на триггер схемы высокоскоростного компаратора для генерации сигнала синхронизации триггера и на постусилитель для усиления. После усиления сигнал преобразуется высокоскоростным аналого-цифровым преобразователем (АЦП), который затем обрабатывается в плате цифровой обработки сигналов (DSP) и отправляется на дисплей для отображения.

Плата ЦП, состоящая из микропроцессора, системного ПЗУ, системного ОЗУ и логической схемы управления, обеспечивает связь с DSP, передачу данных, анализ измерения формы колебаний, обработку дисплея и обеспечивает управление клавишами, ЖК-дисплеем и блоком интерфейса.

Блок измерительный представляет собой моноблок, на передней панели которого расположены органы управления, жидкокристаллический экран, выход для подключения преобразователей измерительных, выход калибровочного источника мощности. На задней

панели расположены соединители для подключения кабелей интерфейсов GPIB, USB, LAN, входной и выходной разъемы триггера, зажим заземления и опциональные разъемы.

Блок измерительный состоит из платы обработки канала, платы цифровой обработки сигналов (DSP) и платы центрального процессора (ЦП).

Преобразователь измерительный представляет собой моноблок продолговатой формы без органов управления и дисплея. На передней панели корпуса преобразователя измерительного расположен коаксиальный соединитель, на задней панели – разъем для подключения кабеля соединительного для обмена измерительной информацией с блоком измерительным.

Общий вид ваттметров 2438 представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид ваттметров 2438



Рисунок 2 – Общий вид преобразователей измерительных

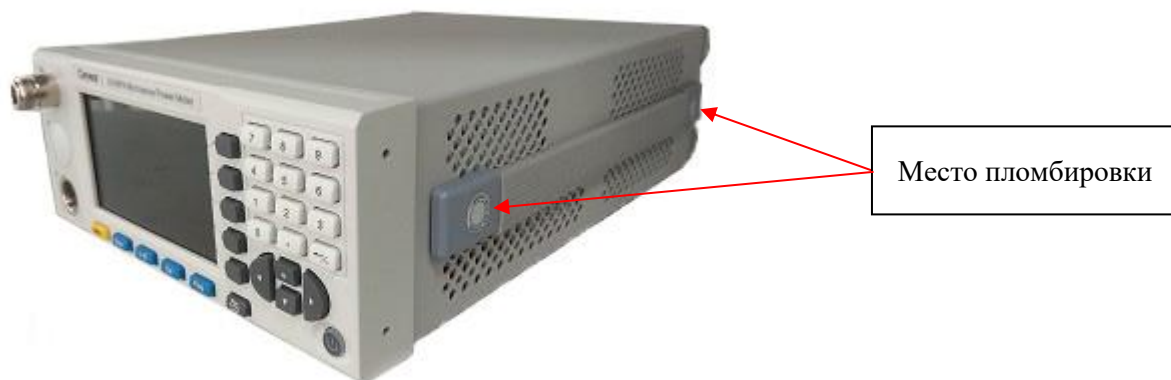


Рисунок 3 – Ваттметр 2438 с обозначением мест пломбировки



Рисунок 4 – Вид преобразователя измерительного
с обозначением места нанесения заводского номера



Рисунок 5 – Вид сзади блока измерительного ваттметра 2438
с обозначением мест нанесения заводского номера, знака утверждения типа и знака поверки

Ваттметр 2438 защищен от несанкционированного доступа при пломбировании. Схема пломбирования ваттметра 2438 представлена на рисунке 3.

Место нанесения знака утверждения типа представлено на рисунке 5.

Возможное место нанесения знака поверки на задней панели корпуса блока измерительного ваттметра 2438 представлено на рисунке 5.

Заводской номер блоков измерительных 2438СА и преобразователей измерительных состоит из трех букв латинского алфавита и пяти цифр, блоков измерительных 2438РА – из четырех букв латинского алфавита и шести цифр. Заводской номер блока измерительного нанесен в виде этикетки на верхнюю панель, преобразователя измерительного из состава ваттметра нанесён на его корпус методом гравировки. Место нанесения заводского номера ваттметров 2438 представлено на рисунках 4 и 5. Сведения о заводских номерах блоков измерительных и преобразователей измерительных приводятся в разделе 3 «Подготовка к эксплуатации» документа 2438 РЭ «Ваттметр 2438. Руководство по эксплуатации».

Программное обеспечение

ПО выполняет функции управления работой ваттметра 2438, выбором режимов измерений, формы индикации и регистрации результатов измерений.

ПО предназначено только для работы с ваттметром 2438 и не может быть использовано отдельно от его измерительно-вычислительной платформы.

Защита от случайных изменений, обусловленных действиями пользователя, в заданном режиме и заданном наборе параметров для проведения измерений, реализована в виде визуального контроля введенных значений и подтверждением их нажатием клавиши «ОК».

Изменение калибровочных констант в памяти ваттметра возможно только после ввода пароля.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню защиты «низкий» по Р 50.2.077–2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные (признаки) ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	2438 Power meter
Номер версии операционной системы	Version 1.0.23 и выше
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Version 1.0.23 и выше
Цифровой идентификатор ПО	–
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	–

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики блоков измерительных

Наименование характеристики	Значение
Частота сигнала калибровочного источника, МГц	50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты сигнала калибровочного источника, МГц	± 1
Мощность сигнала калибровочного источника, мВт	1
Пределы допускаемой относительной погрешности установки мощности сигнала калибровочного источника, %	± 1
Коэффициент отражения выхода калибровочного источника, не более	0,07

Таблица 3 – Метрологические характеристики измерительных преобразователей средней мощности

Наименование характеристики	Значение			
	Преобразователи измерительные поглощаемой мощности			
	71710D	71710E	71710F	71718
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 0,01 до 18,00	от 0,05 до 26,50	от 0,05 до 40,00	от 110 до 170
Диапазон измерений мощности, дБ (отн. 1 мВт)	от -60 до 20	от -60 до 20	от -60 до 20	от -20 до 10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений на опорном уровне мощности 1 мВт, %, в диапазоне частот: - от 10 до 50 МГц включ. - от 50 МГц до 18 ГГц включ. - св. 18,0 до 26,5 ГГц включ. - св. 26,5 до 40,0 ГГц включ. - от 110 до 170 ГГц включ.	 ±4,5 ±4,5 — — —	 — ±4,5 ±6,0 — —	 — ±4,5 ±6,0 ±9,0 —	 — — — — ±22,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности, %, в диапазоне частот: - от 10 до 50 МГц включ. - от 50 МГц до 18 ГГц включ. - св. 18 до 26,5 ГГц включ. - св. 26,5 до 40 ГГц включ. - от 110 до 170 ГГц включ.	 ±7,0 ±7,0 — — —	 — ±8,0 ±12,0 — —	 — ±8,0 ±12,0 ±16,0 —	 — — — — ±25,0
КСВН входа, не более, в диапазоне частот: - от 10 до 50 МГц включ. - св. 50 МГц до 2 ГГц включ. - св. 2 до 12,4 ГГц включ. - св. 12,4 до 18 ГГц включ. - св. 18 до 26,5 ГГц включ. - св. 26,5 до 40 ГГц включ. - от 110 до 170 ГГц включ.	 1,35 1,15 1,20 1,26 — — —	 — 1,15 1,20 1,26 1,35 — —	 — 1,15 1,20 1,26 1,35 1,50 —	 — — — — — — 1,45

Таблица 4 – Метрологические характеристики измерительных преобразователей пиковой мощности

Наименование характеристики	Значение					
	Преобразователи измерительные поглощаемой мощности					
	81702D	81703D	81702E	81703E	81702F	81703F
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 0,05 до 18,00	от 0,05 до 18,00	от 0,5 до 26,5	от 0,5 до 26,5	от 0,5 до 40	от 0,5 до 40
Диапазон измерений средней мощности, дБ (отн. 1 мВт)	от -10 до 20	от -30 до 20	от -10 до 20	от -30 до 20	от -10 до 20	от -30 до 20

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение					
	Преобразователи измерительные поглощаемой мощности					
	81702D	81703D	81702E	81703E	81702F	81703F
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений средней мощности на опорном уровне 1 мВт, %, в диапазоне частот: - от 50 МГц до 18 ГГц включ. - св. 18 до 26,5 ГГц включ. - св. 26,5 до 40 ГГц включ.	±5,0 — —	±5,0 — —	±5,0 ±6,0 —	±5,0 ±6,0 —	±5,0 ±6,0 ±8,5	±5,0 ±6,0 ±8,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений средней мощности, %, в диапазоне частот: - от 50 МГц до 18 ГГц включ. - св. 18 до 26,5 ГГц включ. - св. 26,5 до 40 ГГц включ.	±9,0 — —	±9,0 — —	±9,0 ±10,0 —	±9,0 ±10,0 —	±9,0 ±10,0 ±12,0	±9,0 ±10,0 ±12,0
Диапазон измерений мощности импульсно-модулированных колебаний, дБ (отн. 1 мВт)	от 0 до 10	от -10 до 10	от 0 до 10	от -10 до 10	от 0 до 10	от -10 до 10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности импульсно-модулированных колебаний, %, в диапазоне частот: - от 50 МГц до 18 ГГц включ. - св. 18 до 26,5 ГГц включ. - св. 26,5 до 40 ГГц включ.	±10,0 — —	±10,0 — —	±10,0 ±11,0 —	±10,0 ±11,0 —	±10,0 ±11,0 ±13,0	±10,0 ±11,0 ±13,0

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение					
	Преобразователи измерительные поглощаемой мощности					
	81702D	81703D	81702E	81703E	81702F	81703F
КСВН входа, не более, в диапазоне частот:						
- св. 50 МГц до 2 ГГц включ.	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
- св. 2 до 18 ГГц включ.	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26
- св. 18 до 26,5 ГГц включ.	—	—	1,35	1,35	1,35	1,35
- св. 26,5 до 40 ГГц включ.	—	—	—	—	1,50	1,50
Время нарастания переходной характеристики, нс, не более:	100	100	100	100	100	100

Таблица 5 – Основные технические характеристики блоков измерительных

Наименование характеристики	Значение
Тип коаксиального соединителя выхода калибровочного источника	N (розетка)
Параметры электрического питания:	
– напряжение питающей электросети, В	230 ± 23
– частота напряжения питающей электросети, Гц	50,0 ± 0,4
Габаритные размеры, мм, не более:	
– длина	350
– ширина	222
– высота	103
Максимально потребляемая мощность, В·А, не более	50
Масса, кг, не более	5
Условия эксплуатации:	
– температура окружающего воздуха, °С	от +15 до +25
– относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	80
– атмосферное давление кПа (мм рт.ст.)	от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800)

Таблица 6 – Основные технические характеристики преобразователей измерительных

Наименование характеристики	Значение
Тип входного соединителя по документации фирмы изготовителя:	
- 71710D, 81702D, 81703D	N (вилка)
- 71710E, 81702E, 81703E	3.5 mm (вилка)
- 71710F, 81702F, 81703F	2.4 mm (вилка)
- 71718	WR6, N (вилка)
Масса, кг, не более	0,6
Габаритные размеры для преобразователей 71710D, 81702D, 81703D, 71710E, 81702E, 81703E, 71710F, 81702F, 81703F, мм, не более:	
– длина	52
– ширина	133
– высота	35

Продолжение таблицы 6

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры для преобразователей 71718, мм, не более:	
– длина	45
– ширина	182
– высота	64
Условия эксплуатации:	
– температура окружающего воздуха, °С	от +15 до +25
– относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	80
– атмосферное давление кПа (мм рт.ст.)	от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800)

Знак утверждения типа

наносится на заднюю панель его измерительного ваттметра 2438 в виде наклейки, выполненной типографским способом и на титульный лист документа 2438 РЭ «Ваттметр 2438. Руководство пользователя» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность ваттметров 2438

Наименование	Количество, шт./ экз.
Блок измерительный 2438СА или 2438РА	1
3-жильный шнур питания	1
12-жильный кабель	1
Руководство по эксплуатации	1
Упаковочный лист	1
Преобразователь измерительный*	*
* – тип и количество определяется комплектом поставки	

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Порядок работы» документа 2438 РЭ «Ваттметр 2438. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 8.569-2000 «Государственная система обеспечения единства измерений. Ваттметры СВЧ малой мощности диапазона частот 0,02-178,6 ГГц. Методика поверки и калибровки»

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3461 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»

Приказ Росстандарта от 09.11.2022 г. № 2813 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 37,5 до 118,1 ГГц»

Стандарт предприятия. Ваттметры 2438

Правообладатель

Фирма «Ceyear Technologies Co., Ltd», Китай

Адрес юридического лица: No.98, Xiangjiang Rd, Huangdao District, Qingdao, Shandong, 266555, China

Изготовитель

Фирма «Ceyear Technologies Co., Ltd», Китай

Адрес: No.98, Xiangjiang Rd, Huangdao District, Qingdao, Shandong, 266555, China

Испытательный центр

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

Адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, р.п. Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ, к. 11

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30002-13

