

ДИОДНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ МОЩНОСТИ СВЧ СИГНАЛОВ ДИАПАЗОНА 78,33–118,1 ГГц

А.Н. ЛУФЕРОВ¹, А.В. ВОРОШЕНЬ²

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

ул. П. Бровки, 6, г. Минск, 220013, Республика Беларусь

¹luferau@mwmlab.com, ²alvorosh@bsuir.by

В научно-исследовательской испытательной лаборатории аппаратуры и устройств СВЧ (www.mwmlab.com) при Белорусском государственном университете информатики и радиоэлектроники разработан, изготовлен и опробован приёмный преобразователь PS78-118. Преобразователь может использоваться совместно с блоком ваттметра измерительным РМ2 (производства БГУИР) в составе СВЧ ваттметра РМ6А и обеспечивает измерение мощности СВЧ сигналов в диапазоне частот 78,33–118,1 ГГц с допускаемой основной приведенной погрешности измерения мощности не более 6 %.

Ключевые слова: СВЧ, измеритель мощности, ваттметр, погрешность.

Преобразователи мощности построенные на основе полупроводниковых диодов являются одними из самых распространенных инструментов для измерения СВЧ мощности. Эти датчики используют принцип преобразования СВЧ мощности в постоянное напряжение, которое потом измеряется. Основные трудности и источники погрешности при реализации такого метода связаны с конструированием и согласованием детекторного диода с источником СВЧ мощности, а также с нейтрализацией влияния условий окружающей среды на показания измерителя мощности.

Внешний вид разработанного приемного преобразователя PS78-118 (далее ПП) представлен на рис. 1.



Рис. 1. Внешний вид приемного преобразователя PS78-118

В ПП происходит преобразование мощности входного СВЧ сигнала, подлежащего измерению, в напряжение постоянного тока, пропорциональное величине измеряемой мощности.

Преобразование СВЧ мощности происходит в детекторной секции, входящей в состав ПП, которая является согласованной нагрузкой для источника СВЧ сигнала подлежащего измерению.

Структурная схема ПП приведена на рис. 2.

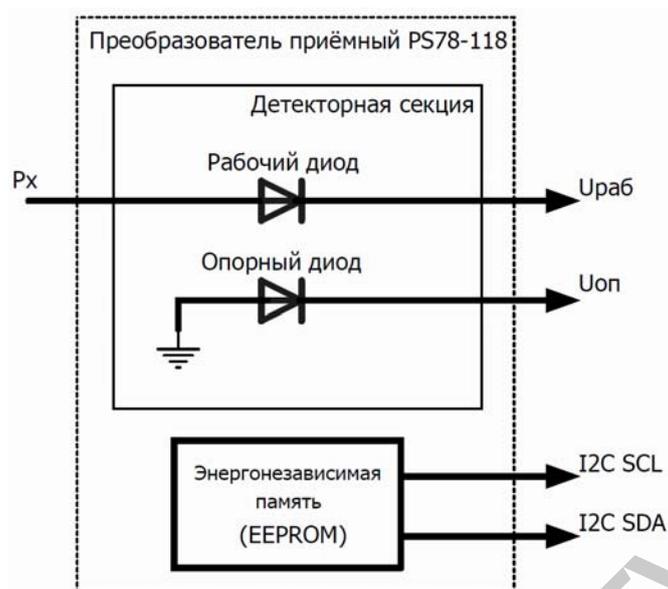


Рис. 2. Структурная схема приемного преобразователя PS78-118

На рис. 2 обозначено: P_X – входной СВЧ сигнал; $U_{РАБ}$ – выходное напряжение рабочего диода; $U_{ОП}$ – выходное напряжение опорного диода; I2C SCL – линия тактирования цифрового интерфейса I2C; I2C SDA – линия данных цифрового интерфейса I2C.

ПП представляет собой плавный переход с прямоугольного волновода сечением $2,4 \times 1,2$ мм на волноводно-щелевую линию, к концу которой подключен рабочий СВЧ диод. В целях термокомпенсации в ПП установлен опорный диод, на который СВЧ мощность не подаётся. Модуль энергонезависимой памяти EEPROM хранит калибровочные данные и другие параметры ПП.

Основные параметры и характеристики ваттметра представлены в табл. 1.

Табл. 1. Основные параметры и характеристики приемного преобразователя PS78-118

Параметр	Значение	Единица измерения
Рабочий диапазон частот	78,33 – 118,10	ГГц
Сечение волноводного тракта	$2,4 \times 1,2$	мм
Диапазон измерения мощности	0,001 – 10	мВт
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения мощности, не более	6	%
Коэффициент стоячей волны ($K_{стU}$) преобразователя, не более	1,2	
Дополнительная температурная погрешность измерения на каждые 10°C отклонения температуры окружающего воздуха от нормальных условий, не превышает	1	%