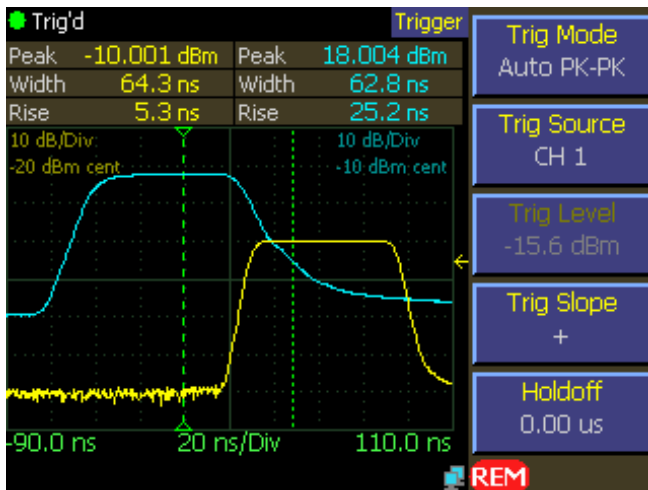
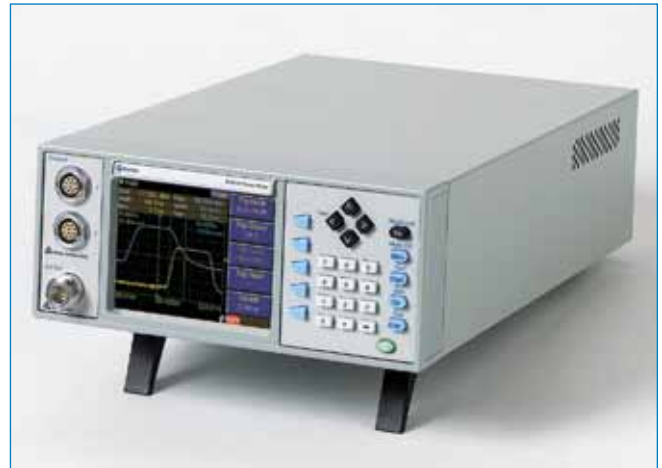


ВЧ измерители мощности серии 4540



ВЧ измерители мощности серии 4540

ВЧ измерители мощности Boonton серии 4540 предназначены для захвата, отображения и анализа ВЧ сигналов. Приложения позволяют работать с импульсными ВЧ сигналами, применяемыми в радиолокации или в GSM-технологиях, а также с псевдослучайными, шумоподобными сигналами, используемыми в стандартах CDMA, EVDO, WLAN, WiMAX, UMTS, HSPA, LTE, OFDM или HDTV. Приборы серии 4540 используют импульсный, модулированный/немодулированный и статистический режимы работы, что позволяет удовлетворить все требования в процессе исследования, разработки, производства и тестирования различных устройств. Выпускается одноканальная (4541) и двухканальная (4542) версии.



Измерители мощности 4541 и 4542 обладают широкими возможностями для обнаружения импульсов и их анализа. Такие параметры, как длительность импульса, время нарастания, время спада, распределение мощности и многие другие, обнаруживаются, измеряются и отображаются автоматически.

Особенности

- Разрешение по времени 200 пс
- Время нарастания 7 нс
- Видеополоса 70 МГц
- 17 предустановок по умолчанию, плюс хранение 25 пользовательских настроек
- Быстрый статистический анализ, включая комплементарную интегральную функцию распределения (CCDF)
- Одновременный просмотр до 14 параметров в виде текста из 28 возможных в каждом канале (мощность/напряжение, время, статистика, результаты математической обработки)
- Яркий и четкий 4-дюймовый цветной ЖК дисплей
- Интерфейсы GPIB, LAN, USB (ведомый, разъем типа B)
- Широкая полоса пропускания и большой динамический диапазон доступных датчиков

Измерения модулированных и импульсных сигналов, статистическая обработка



Режим измерения модулированных сигналов

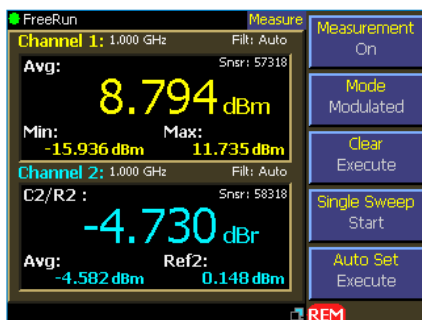
В режиме измерения модулированных сигналов используются недорогие датчики для измерения несущей или быстродействующие датчики пиковой мощности. С помощью датчиков пиковой мощности прибор серии 4540 может измерить истинную среднюю мощность модулированных сигналов и получить при этом важную информацию о мгновенном значении пиковой мощности. Крупные цифры позволяют легко считывать результаты измерений.

Режим измерения импульсных сигналов

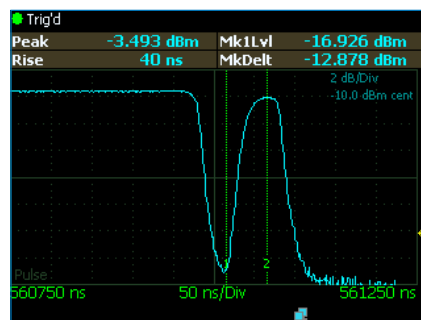
Для анализа коротких одиночных импульсов или импульсов с высокой частотой повторения требуется прибор со сложными системами запуска и захвата данных. Только в этом случае за счет высокой различимости деталей измеряемого сигнала на трассе (осциллограмме), обеспечивается точность измерения. Разнообразие настроек запуска, в том числе запуск с упреждением и с задержкой по времени в сочетании с высокой частотой дискретизации позволяет приборам серии 4540 захватывать любой импульс. Высокий уровень детализации сигнала имеет важное значение, когда нужно анализировать короткие импульсы, фронты сигналов, выбросы сигналов, фильтры, усилители с высоким коэффициентом усиления, линии задержки и т. п.

Статистическая обработка

Непериодические сигналы, используемые в технологиях HDTV, EVDO, UMTS или LTE являются шумоподобными и состоят из пиков различной амплитуды, распределенных в канале случайным образом. Такие случайные пики не могут осуществить запуск прибора для последовательных измерений. При разработке усилителя от измерителя мощности требуется измерение коротких пиков для обнаружения отсечки сигнала и компрессии из-за перегрузки. Комплементарная интегральная функция распределения (CCDF) с помощью 4540 графиков отображает вероятность того, что мощность не превысит определенный уровень. Просматривая области, близкие к 100-процентной вероятности, можно увидеть, как часто появляются самые высокие пики. Легко обнаружить компрессию усилителя в реальных условиях эксплуатации и прогнозировать ее влияние на уровень ошибок. С помощью приборов серии 4540 можно собрать, обобщить и проанализировать до 4 млрд. выборок.



Яркое и разборчивое изображение на цифровом дисплее позволяет быстро считывать результаты измерений.



Показаны нежелательные аномалии на участке спада сигнала. Сигнал возвращается к исходному уровню после первоначального спада, а затем понижается до нулевого уровня.



Шумоподобные сигналы подвергаются статистическому анализу. Средняя мощность, в случае представления сигналов с помощью CCDF, служит ориентиром, в то время как график показывает распределение более низких уровней мощности.

Эффективная случайная выборка

ВЧ измеритель мощности серии 4540 предлагает существенно расширенное представление деталей измеряемых сигналов. Это позволяет провести тщательный анализ и сразу обнаружить аномалии. Высокая различимость сигнала достигается с помощью двух выдающихся особенностей: разрешения по времени 200 пс, беспрецедентного в измерителях мощности такого класса, и применения метода, называемого «Повторяющаяся случайная выборка». Для повторяющихся сигналов в серии 4540 эффективная частота дискретизации составляет до 5 Гвыб./с.

Автонастройка/предварительные установки

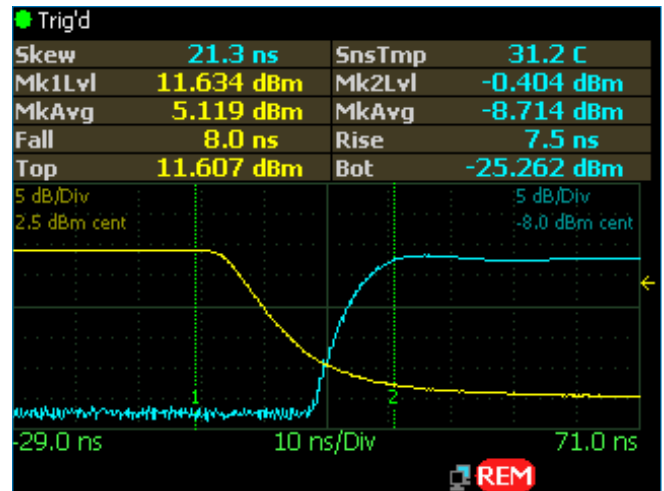
Для получения точных, воспроизводимых результатов измерений в измерителях мощности необходимо тщательно выбрать вид запуска и настройки синхронизации. Подобрать правильные параметры запуска часто сложнее, чем провести текущие измерения. В случае работы с приборами серии 4540 это не так сложно потому, что они оснащены функцией «Автонастройка» (AutoSet). С помощью этой функции анализируются входные сигналы, а затем выставляются временные настройки прибора и настройки запуска, что позволяет немедленно проводить измерения. В приборе имеются предварительные установки для многих распространенных стандартов беспроводной связи.

Измерения ВЧ напряжения

В некоторых случаях необходимо измерить ВЧ напряжение источника сигнала без согласования его с линией передачи или подключения нагрузки. Приборы серии 4540 позволяют выполнять такие измерения с помощью различных пробников напряжения Boonton (также известных как датчики напряжения). Пробники напряжения Boonton обладают высоким импедансом и работают в диапазоне частот от 10 Гц до 1,2 ГГц. Пробники напряжения предназначены для измерения напряжения немодулированных колебаний до 10 В, но также могут быть использованы и для измерения действующих (среднеквадратичных) значений пульсирующего или модулированного сигнала до 20 мВ (до 2 В с делителем 1:100). Корректирующие коэффициенты, обеспечивающие линейность характеристики, сохраняются в адаптере датчика, поэтому измерения напряжения можно проводить без подготовительных процедур.

Обновление встроенного программного обеспечения

Компания Boonton стремится предоставить своим клиентам лучшие изделия, поэтому в приборах серии 4540 легко можно обновить встроенное ПО прямо на месте эксплуатации. Новые версии прошивки выпускаются периодически и доступны на сайте Boonton. В загружаемый пакет входит установщик ПО, который осуществляет надлежащее обновление встроенного ПО прибора серии 4540 с помощью компьютера. Преимущества обновления встроенного ПО очевидны – добавленные функции бесплатны.



Функция «Графический заголовок» в ВЧ измерителях мощности 4541/4542 позволяет отображать до 10 выбираемых пользователем параметров. Цвета соответствуют определенному каналу: желтый – канал1, синий – канал2.

Программное обеспечение «Виртуальная передняя панель»

Программное обеспечение «Виртуальная передняя панель» (VFP) можно загрузить с сайта Boonton. Оно позволяет получить три полезных функции:

- Моделирование удаленных кнопок для серии 4540
- Снимки экрана (скриншоты)
- Полноэкранный режим

Функция «Моделирование удаленных кнопок» позволяет воспроизвести все кнопки управления приборами серии 4540, которые подключаются к компьютеру через локальную сеть. Если в подсети присутствует более одного прибора 4540 серии, то ПО VFP будет обнаруживать все приборы и показывать их IP-адреса и серийные номера. Оператор теперь может выбрать, каким прибором он будет управлять. VFP не переключает измерители мощности в режим дистанционного управления, поэтому контролируемые с помощью VFP приборы по-прежнему допускают возможность управления с помощью кнопок на передней панели.

Часто требуется предоставить снимки экрана с трассами или сохранить сигналы для последующего анализа. Программное обеспечение VFP позволяет получить снимок экрана в приборах 4540 одним нажатием кнопки и сохранить изображения в виде растровых файлов.

В серии 4540 применен 4-дюймовый дисплей с высоким разрешением и отличной четкостью отображения деталей трассы сигнала. Чтобы увеличить полезную площадь экрана, кнопки меню можно скрыть. Если этого недостаточно, то в ПО VFP есть функция просмотра, передающая в режиме реального времени изображение дисплея прибора на дисплей ПК в полноэкранном режиме.

Технические характеристики приборов серии 4540

Система захвата и измерения

Способ измерения	Система повторяющихся случайных выборок, обеспечивающая получение данных с упреждением и с задержкой относительно сигнала запуска и накопление статистических гистограмм.	
Частота выборки	50 Мвыб./с в каждом канале одновременно	
Эффективная частота вы- борки	5 Гвыб./с в каждом канале одновременно	
Объем памяти	262144 выборки при макс. частоте выборки	
Разрешение по вертикали	0,008 %, 14-разрядный АЦП	
Сигнальный процессор	32 бит с плавающей запятой	
Разрешение по времени	200 пс	

Характеристики входов датчиков

Число ВЧ каналов	1 или 2 (4541/4542)	
Диапазон частот	От 10 кГц до 40 ГГц*	
Диапазон измерений импуль- сных сигналов	От -50 до +20 дБм*	
Диапазон измерений модули- рованных сигналов	От -55 до +20 дБм*	
Диапазон измерений немоду- лированных сигналов	От -70 до +44 дБм*	
Диапазон относительной отстройки	±200,00 дБ	
Видеополоса	70 МГц*	
Время нарастания	< 7 нс*	
Полоса однократного захвата	5 МГц (по 10 выборкам на импульс)	

* В зависимости от датчика и калибратора

Масштаб по вертикали

Логарифмический		
От 0,1 до 50 дБм/дел.	с шагом 1-2-5	
От 0,1 до 50 дБВ/дел.	с шагом 1-2-5	
От 0,1 до 50 дБмВ/дел.	с шагом 1-2-5	
От 0,1 до 50 дБмкВ/дел.	с шагом 1-2-5	
Линейный		
От 1 нВ/дел. до 50 мВ/дел.	с шагом 1-2-5	
От 1 нВ/дел. до 50 мВ/дел.	с шагом 1-2-5	

Запуск

Режим	Нормальный, Автоматический, Автоматический по пикам, Произвольный	
Источник сигнала запуска	Канал 1 (внутренний) Канал 2 (внутренний) Внешний	
Диапазон уровней внутрен- них сигналов запуска	От -40 до +20 дБм (в зависимости от датчика)	
Диапазон уровней внешних сигналов запуска	±5 В (±50 В с делителем 10:1)	
Входной импеданс входа запуска	1 МОм (13 пФ, связь по пост. току)	
Перепад	+ или -	
Время удержания	0,0 – 1,0 с (с разрешением 10 нс)	
Мин. длительность импульса запуска	15 нс	
Макс. частота запуска	30 МГц	

Развертка

Разрешение развертки	200 пс	
Диапазон скоростей раз- вертки	От 10 нс/дел. до 1 ч/дел.	
Погрешность развертки	0,01 %	
Режимы развертки	Режим свипирования или прокрутки	
Диапазон задержек запуска		
Развертки от 10 нс до 500 нс:	От -4 мс до +100 мс	
Развертки от 1 мкс до 10 мс:	±4000 делений	
Развертки от 20 мкс до 3600 с:	От -40 с до +100 с	
Разрешение задержки запуска	0,02 деления	

Режим измерения импульсных сигналов

Автоматизированные измерения		
Длительность импульса	Время нарастания импульса	
Время спада импульса	Период следования	
Частота повторения им- пульсов	Коэффициент заполнения	
Длительность паузы меж- ду импульсами	Пиковая мощность	
Мощность положитель- ных импульсов	Выброс по фронту импульса (дБ или %)	
Средняя мощность сиг- нала	Верхний уровень мощности (спецификация IEEE)	
Нижний уровень мощно- сти (спецификация IEEE)	Задержка перепада	
Сдвиг фаз между импульсами (только для двухканальных приборов)		
Измерения с помощью маркеров		
Маркеры (вертикальные курсоры)	Настраиваемые по времени относительно мо- мента запуска	
Независимые маркеры	Средняя, минимальная, пиковая мощность при однократном временном смещении	
Пара маркеров	Средняя, минимальная, пиковая мощность в интервале, ограниченном маркерами, коэффи- циент мощности между маркерами	
Режим захвата	Непрерывный захват выборок с управляемым запуском	
Отображение трасс	Сви́пирование мощности по времени (прокру- тка трасс при низких скоростях развертки)	
Усреднение трасс	От 1 до 16384 выборок на точку развертки, экспоненциально	

Режим измерения модулированных сигналов

Автоматизированные измерения

Средняя мощность	Пиковая мощность	Минимальная мощность
Отношение пиковой мощности к средней	Динамический диапазон	
Фильтрация сигналов	Фильтр "Скользящее окно"; от 0,002 до 16,0 секунд (фиксируется) или авто-фильтр	
Режим захвата	Непрерывный (без запуска) захват данных	
Отображение трасс	Прокручиваемые трассы мощности в зависимости от времени	

Математическая обработка

Деление, сложение (датчики мощности) или вычитание (датчики напряжения) результатов измерений в разных каналах или измеренного и опорного значения

Режим статистической обработки

Режим захвата	Непрерывный захват данных
Частота выборки	В зависимости от конфигурации
Кол-во столбцов гистограммы	16 384
Разрешение столбца по мощности	<0,02 дБ (статистические измерения)
Счетчик предельных значений	Регулируемый, 2-4096 Мвыб.
Функции терминала	Остановка, сброс и/или деление на 10
Графическое представление	Изображение нормированной функции CCDF (относительно максимальной мощности)

Масштаб по горизонтали От 0,1 до 5 дБ/дел.

Смещение по горизонтали $\pm 50,00$ дВг

Вертикальная ось координат От 0,0001 до 100% (логарифмическая, 6 декад)

Отображение результатов измерений в текстовом виде

Средняя, пиковая и минимальная абсолютная мощность, отношение пиковой мощности к средней и отношение динамических диапазонов CCDF в виде таблицы (отношение пиковой мощности к средней через декадные интервалы в % CCDF)

Измерения с помощью курсоров

Отношение пиковой мощности к средней для заданных значений CCDF в %
Значения функции CCDF в % для заданного отношения пиковой мощности к средней

Отображение состояния Суммарное время захвата (ММ:СС)
Суммарное кол-во полученных выборок

Отображаемые параметры

Результаты измерений, настройки, параметры и математические действия, отображаемые на дисплее (выбираются пользователем)

Частота в канале	Масштаб по вертикали	Центр верт. оси	Смещение дБ
Темп. датчика	Сред. мощность немод. сигнала	Макс. мощность	Мин. мощность
Пик./средн.	Динамический диапазон	Маркер средн.	Маркер макс.
Маркер пик./средн.	Маркер 1 уровень	Маркер 2 уровень	Маркер дельта
Маркер макс./средн.	Маркер мин. средн.	Маркер 1 мин.	Маркер 1 макс.
Маркер 2 мин.	Маркер 2 макс.	Маркер отнош.	Маркер Rev
Отношение	Маркер Rev дельта	Кан.1 - кан.2	Кан.2 - кан.1
Кан.1 + кан.2	Кан.1/кан.2	Кан.2/кан.1	Опорн. 1
Опорн. 2	Кан.1/опорн. 1	Кан.1 - опор. 1	Кан.2 + опорн. 1
Кан.2/опорн.2	Кан.2 - опорн. 2	Кан.2 + опорн. 2	

Источник калибровочного сигнала

Внутренний калибратор

Режимы работы	Немодулир. сигнал откл., вкл.
Частота	50,025 МГц \pm 0,1%
Диапазон уровней	От -60 до +20 дБм
Разрешение	0,1 дБ
ВЧ разъем	Тип N
КСВН источника	1,05 (коэффициент отражения = 0,024)

Погрешность, от 0 °

0 дБм	$\pm 0,055$ дБ (1,27 %)
От +20 до -39 дБм	$\pm 0,075$ дБ (1,74 %)
От -40 до -60 дБм	$\pm 0,105$ дБ (2,45 %)

Автокалибровка Автоматическая калибровка линейности датчиков пиковой мощности

Наборы настроек/хранение

25 наборов настроек, полностью задаваемых пользователем (сохранение и вызов)

Наборы настроек

По умолчанию	GSM	EDGE	NADC
Bluetooth	cdmaOne	W-CDMA	CDMA2000
iDEN	RADAR	MPCA	WiFi 802.11a
802.11b/g	1xEV-DO	1xEV-DV	TD-SCDMA
DVB	HiperLAN2		

Внешние интерфейсы

Дистанционное управление

GPIB

Соответствует требованиям IEEE-488.1 и SCPI версия 1993. Поддерживает функции AH1, SH1, T6, LE0, SR1, RL1, PP0, DC1, DT1, C0 и E1.

LAN Программируемые интерфейсы Ethernet TCP/IP

USB Порт ведомого устройства USB, разъем типа B

Многоконтактный разъем BNC

Выбирается пользователем Статус, запуск, сигнализация или выход напряжения

Диапазон От 0 до 10 В (аналоговый униполярный)
От -10 до +10 В (аналоговый биполярный)
0 или 5 В (логический)

Погрешность ± 200 мВ (± 100 мВ типовое значение)

Линейность 0,1 % (типовое значение)

Вых. VGA/Внешн. калибр.

Разъем HDB-15, видеовыход (320x240) для аналогового RGB видеомонитора, совместимого с VGA, или интерфейс управления внешним калибратором модели 2530

Условия эксплуатации и физические характеристики

Габаритные размеры	213 x 89 x 343 мм, ширина – половина стойки, высота 2U
Масса	3,5 кг
Сеть питания	От 90 до 260 В, от 47 до 63 Гц, 50 Вт (70 ВА)
Рабочий диапазон температур	От 0 до 50 °
Температура хранения	От –40 до + 75 °
Вентиляция	Вентилятор с термостатом
Влажность	Максимум 95 % без образования конденсата
Рабочая высота над уровнем моря	до 4575 м
Стойкость к ударам	Выдерживает импульс $\pm 5 G$, 11 мс по осям X, Y и Z в соответствии с EN60068-2-27
Стойкость к вибрациям	Выдерживает синусоидальное воздействие 2 G, произвольное 1,25 G в соответствии с EN60068-2-6 и EN 60068-2-64

Прочие характеристики

Дисплей	Цветной ЖК дисплей, диагональ 4,0 дюйма, 320 x 240 пикселя, подсветка лампами CCFL
Клавиатура	27 кнопок с проводящей резиной
Основной компьютер	Встроенный 32-разрядный процессор с плавающей запятой
Сигнальный процессор	32-разрядный процессор с плавающей запятой
Батареи	Заменяемые пользователем литиевые батареи BR2325 (щелочные батареи опционально), типовой срок службы >10 лет (литиевые)

Соответствие нормативным документам

Полное соответствие следующим директивам и стандартам Европейского союза

Директивы по обеспечению безопасности устройств низкого напряжения 2006/95/EC EN 60950-1:2002

Директива по электромагнитной совместимости (ЭМС) 2004/108/EC EN 61326:1997 + A1:1998 + A2:2001 + A3:2003

Директива RoHS по безопасности материалов 2002/95/EC

Произведено в соответствии с рекомендациями MIL-T28800E, Тип III, Класс 5, Исполнение E

Датчики мощности/пробники напряжения

Датчики пиковой мощности

Модель	Частотный диапазон	Динамический диапазон	Время нарастания (полоса пропускания)
57006	От 0,05 до 6,0 ГГц	От –50 до +20 дБм	<7 нс (70 МГц)
59318	От 0,05 до 18,0 ГГц	От –24 до +20 дБм	<10 нс (50 МГц)
57518	От 0,05 до 18,0 ГГц	От –40 до +20 дБм	<100 нс (6 МГц)
59340	От 0,05 до 40,0 ГГц	От –24 до +20 дБм	<10 нс (50 МГц)
57540	От 0,05 до 40,0 ГГц	От –40 до +20 дБм	<100 нс (6 МГц)

Датчики мощности немодулированного сигнала

Широкий динамический диапазон

Модель	Частотный диапазон	Динамический диапазон
51071A	От 10 МГц до 26,5 ГГц	От –70 до +20 дБм
51072A	От 30 МГц до 40 ГГц	От –70 до +20 дБм
51075A	От 500 кГц до 18 ГГц	От –70 до +20 дБм
51077A	От 500 кГц до 18 ГГц	От –60 до +30 дБм
51079A	От 500 кГц до 18 ГГц	От –50 до +40 дБм

Термопарные датчики

Модель	Частотный диапазон	Динамический диапазон
51100 (9E)	От 10 МГц до 18 ГГц	От –20 до +20 дБм
51200	От 10 МГц до 18 ГГц	От 0 до +37 дБм

Специальные датчики

Модель	Частотный диапазон	Динамический диапазон
510011EMC	От 10 кГц до 8 ГГц	От –60 до +20 дБм (со связью по пост. току)
510011(4B)	От 100 кГц до 12,4 ГГц	От –60 до +20 дБм
510013(4E)	От 100 кГц до 18 ГГц	От –60 до +20 дБм
510015(5E)	От 100 кГц до 18 ГГц	От –50 до +30 дБм
510033(6E)	От 100 кГц до 18 ГГц	От –40 до +33 дБм
510013(4E)	От 100 кГц до 18 ГГц	От –20 до +37 дБм

Диодный датчик средней мощности

Модель	Частотный диапазон	Динамический диапазон
51085	От 500 кГц до 18 ГГц	От –30 до +20 дБм

Пиковая мощность для модели 51085 – 1 кВт, длительность импульса 5 мкс, коэффициент заполнения 0,25 %

Средняя мощность немодулированного сигнала для модели 51085 – 5 Вт (+37 дБм) при температуре окружающей среды 25 °С, снижается линейно до 2 Вт (+33 дБм) при 85 °С

Пробники напряжения

95206302A	Пробник ВЧ напряжения в комплекте 10 кГц – 1,2 ГГц
95206402A	Пробник НЧ напряжения в комплекте 10 Гц – 100 МГц



Информация для заказа

4541	ВЧ измеритель мощности, одноканальный, вход на передней панели
4542	ВЧ измеритель мощности, двухканальный, входы на передней панели
-02	Входы датчиков на задней панели
-03	С калибратором, выход на задней панели
-30	С расширенной гарантией до 3 лет

Принадлежности

95403001A	Комплект для установки в 19-дюймовую стойку
95006201A	Сумка для переноски, вмещающая прибор серии 4540 и до 4 датчиков



Тел.: +7 (495) 105 96 88
info@micro-electronics.ru
<http://micro-electronics.ru/>



Wireless Telecom Group Inc.
 25 Eastmans Rd Parsippany, NJ 07054 United States
 Тел.: +1 973 386 9696
 Факс: +1 973 386 9191
www.boonton.com

© Copyright 2011
 Все права защищены.

В/4540/1010/EN
 Примечание: Технические характеристики, сроки и условия могут быть изменены без предварительного уведомления.