

Новый подход к измерению параметров импульсов

Крис Ли (Chris Lee) (США)

Точные измерения параметров импульсов являются важной составляющей процесса разработки радиолокационных систем, их тестирования и проверки на соответствие стандартам. Как правило, для выполнения таких измерений используется набор отдельных приборов с ручным или программным управлением. Сравнительно недавно на рынке появился анализатор пиковой мощности, объединяющий такие измерения в одном приборе. В данной статье сравниваются классические и одноприборные решения, а также отмечаются основные преимущества анализатора пиковой мощности.

В радиолокации широко используются импульсные сигналы, которые позволяют увеличить дальность обнаружения и улучшить пространственное разрешение. Поэтому точные измерения параметров импульсов являются важной составляющей процесса разработки радиолокационных систем, их испытания на соответствие стандартам.

Как правило, выполняются два вида измерений: измерение параметров импульса и измерение временных диаграмм импульсного сигнала. К первому виду относятся измерения длительностей фронтов, длительности импульса, пиковой и средней мощности. Второй

вид измерений включает в себя изменение периода повторения импульсов, задержки, времени восстановления и периода повторения пачек импульсов.

Эти измерения обычно выполняются с помощью набора отдельных приборов с ручным или программным управлением. Сравнительно недавно на рынке появилось новое решение, называемое анализатором пиковой мощности, которое позволяет проводить такие измерения с помощью одного прибора.

СРАВНЕНИЕ ДВУХ РЕШЕНИЙ

Для выполнения полного набора измерений параметров импульса и

временных диаграмм импульсного сигнала в типовую измерительную систему (см. рис. 1) могут входить три прибора: цифровой осциллограф, измеритель мощности и датчик пиковой мощности. В такой конфигурации можно сразу заметить два недостатка. Это, во-первых, большие габариты, масса и общая стоимость двух приборов и одного датчика. Во-вторых, это необходимость одновременного решения двух взаимосвязанных задач – интеграции программного обеспечения (ПО) и координации измерений. В данном примере осциллограф и измеритель мощности работают независимо, поэтому, как правило, невозможно одновременно измерить для одного сигнала и параметры импульса, и временные диаграммы.

Анализатор пиковой мощности Agilent 8990В является альтернативным одноприборным решением (см. рис. 2). Объединение всех необходимых функций в одном приборе позволяет упростить измерительную схему и даёт возможность одновременно измерять и параметры импульсов, и временные диаграммы.

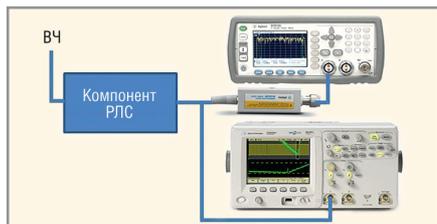


Рис. 1. Типичный набор инструментов для анализа импульсов

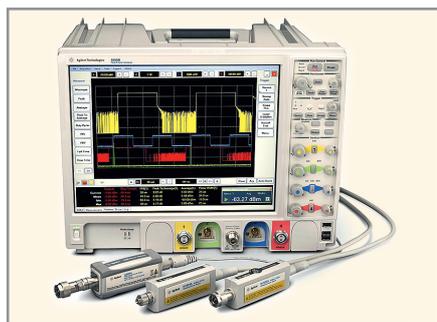


Рис. 2. Анализатор пиковой мощности является альтернативой набору отдельных приборов для измерения параметров импульсов и временных диаграмм

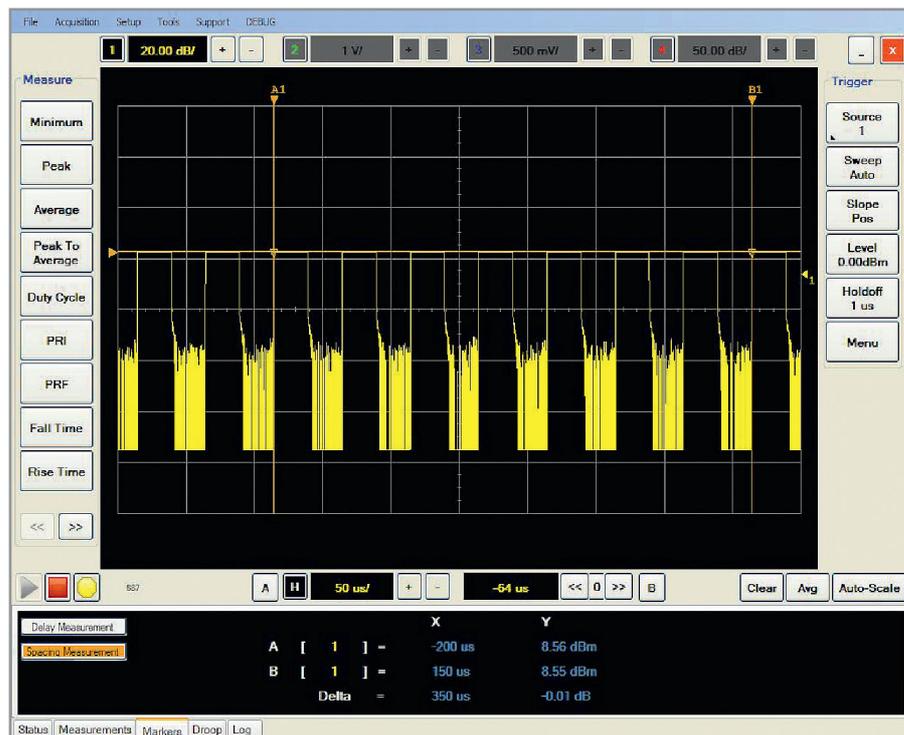


Рис. 3. Большой экран облегчает исследование длинной последовательности импульсов

Анализатор пиковой мощности при этом имеет такие показатели скорости, точности и качества измерений, которые полностью удовлетворяют требованиям разработки радиолокационных систем, их тестирования на соответствие стандартам.

ПРЕИМУЩЕСТВА ОДНОПРИБОРНОГО РЕШЕНИЯ

Одноприборное решение, по сравнению с классическим набором независимых инструментов, обладает следующими преимуществами: полностью интегрированные измерения параметров импульса, более быстрые измерения фронтов импульса, встроенные измерения относительного спада вершины импульса, большой экран, позволяющий охватить одним взглядом все результаты измерений. Несколько примеров иллюстрируют удобства, которые обеспечивают эти возможности.

Когда проводятся измерения длинной последовательности импульсов, на большом экране легче заметить ошибки и аномалии (см. рис. 3). Встроенная пара маркеров упрощает измерение длительности импульсов и позволяет повысить точность измерений мощности ВЧ.

Преимущества одноприборного подхода очевидны, когда на экран одновременно выводятся результаты нескольких измерений. Например, в двух окнах (одно над другим) большого экрана можно рассматривать последовательности импульсов и увеличенные выделенные фрагменты сигнала (верхняя и нижняя осциллограммы на рисунке 4). Окно с детализированным сигналом облегчает исследование отдельных импульсов и измерение таких характеристик, как

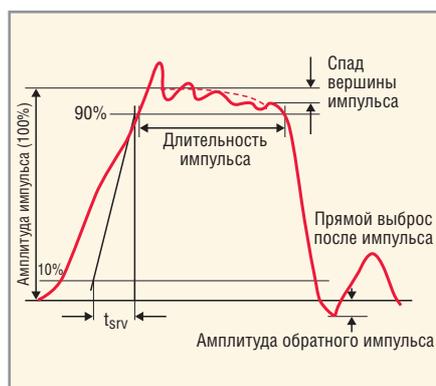


Рис. 5. «Завал» вершины импульса свидетельствует о возможных проблемах



Рис. 4. Расположенные одно над другим окна позволяют одновременно анализировать последовательности импульсов или получать более детальное представление отдельных импульсов

запаздывание импульса и усиление импульса.

УЛУЧШЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ФРОНТОВ ИМПУЛЬСА

В процессе разработки РЛС все её подсистемы (усилители мощности, модули передатчика, модули приёмника) должны быть испытаны. Обычно измеряемые параметры включают в себя период следования импульсов,

основание импульса, длительность вершины импульса, длительность импульса и амплитуду выбросов на фронтах.

Особой практической ценностью обладают такие параметры, как длительность фронтов, измерение которых позволяет выявлять многие схемотехнические проблемы. К сожалению, рассогласование электрических параметров (индуктивности, ёмкости и активного сопротивления) испытуе-

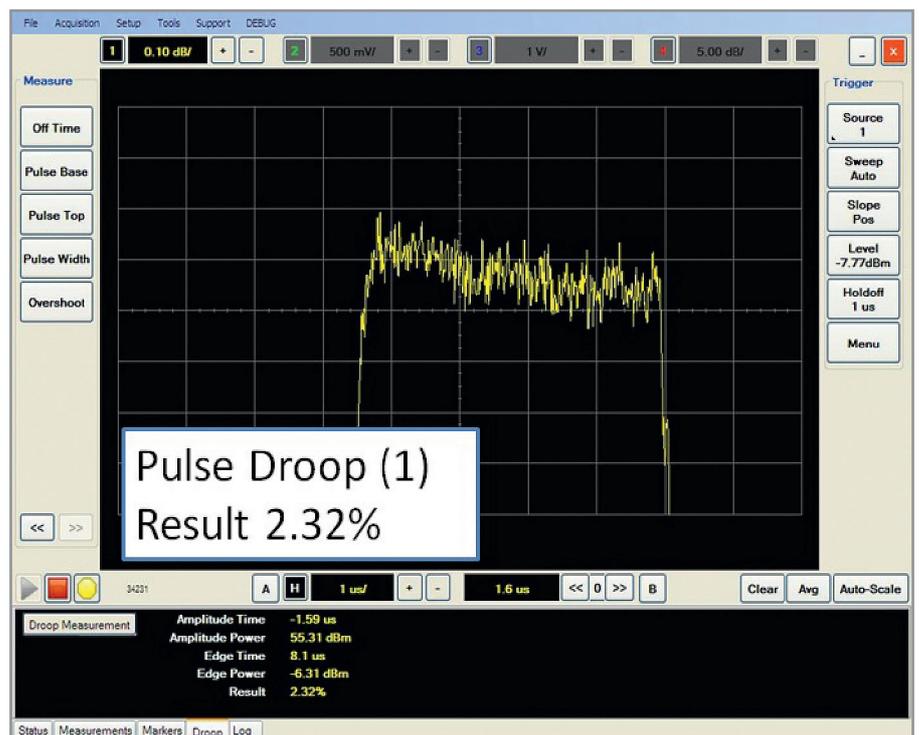


Рис. 6. Автоматизированные измерения спада вершины импульса

мой подсистемы и входа измерительного прибора приводит к ошибкам измерения фронтов импульсов. Правильно согласованный входной тракт прибора, обеспечивающий быстрые и точные измерения фронтов, – это мощный инструмент для повышения качества сигнала передатчиков и характеристик РЛС в целом.

Для сравнения можно отметить, что точность измерения длительности фронтов для анализатора пиковой мощности 8990В составляет 5 нс. Кроме того, этот прибор позволяет измерять пиковую мощность.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДРЕЙФА МОЩНОСТИ

Дрейф мощности – одно из негативных явлений, наблюдаемых при тестировании длинных импульсных последовательностей в трансиверах РЛС, усилителях мощности и других подсистемах или компонентах. Признаки наличия этой проблемы можно обнаружить, исследуя отдельные импульсы (см. рис. 5). Дрейф мощности определяется как понижение мощности импульсов в последовательности.

Спад вершины импульса является показателем качества, который определяется как снижение уровня сигнала на вершине импульса за некоторый короткий промежуток времени. Ручное измерение этой величины отнимает много времени и, кроме того, даёт противоречивые, не повторяющиеся результаты.

Если использовать анализатор 8990В, то измерение спада вершины импульса можно автоматизировать и проводить вычисления в соответствии со стандартами IEEE. На экране анализатора результаты отображаются в процентах, а такие параметры, как изменение амплитуды, амплитуда мощности импульса, длительность и мощность фронтов, могут наблюдаться одновременно (см. рис. 6).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование специализированного решения упрощает процессы настройки и измерения параметров импульса и временных диаграмм импульсного сигнала. Это экономит время за счёт одновременного измерения нескольких параметров. Кроме того, использование одного прибора позволяет снизить затраты на создание измерительной системы и интеграцию ПО.



Новости мира News of the World

ЖК-дисплеи со встроенными солнечными батареями

С развитием высоких технологий всё становится автономным, вот и на телефонах потихоньку появляются солнечные батареи телефоны постепенно отвязываются от классической зарядки, хотя о полной независимости пока не может идти и речи. Однако технологии солнечных панелей развиваются, и вот учёные Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе научились встраивать их в LCD-дисплеи.



Речь идёт о ЖК-экране со встроенными фотоэлектрическими поляризаторами, способными преобразовывать окружающий искусственный и естественный свет в электричество. Использование такого компонента в конструкции дисплея имеет особое значение. Задняя подсветка ЖК-дисплеев потребляет от 80 до 90% мощности мобильного устройства, и 75% этого света теряется при проходе через поляризатор. Поэтому фотоэлектрический поляризатор поможет восполнить хотя бы часть этой неизрасходованной энергии. Разработчики надеются, что новая технология станет прорывом в вопросе эффективности LCD-дисплеев как класса. В настоящее время ведутся переговоры с производителями электроники на предмет внедрения этих элементов в массовые продукты.

<http://www.ubergizmo.com/>

Прибор, скрывающий время

Команда учёных Корнельского университета во главе с Моти Фридманом (Moti Fridman) продемонстрировала прибор, который скрывает время. Это своего рода «плащ невидимости», только не для световых лучей или звуковых волн, а для четвертого измерения. На текущий момент учёным удалось «скрыть» только 15 триллионных секунды, однако дальнейшие совершенствования этой технологии открывают уникальные возможности для всего человечества.

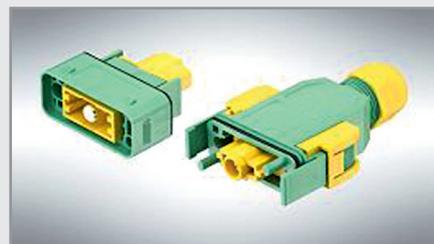
Учёные пропустили через оптоволоконный кабель импульс света, заставив его

сжаться и при достижении определенной точки пройти обратную декомпрессию. Сжатие светового импульса, проходящего по оптическому каналу, осуществляется при помощи особой кремниевой линзы, которая заставила один участок луча ускориться, а второй, пройдя через эту же линзу, напротив, замедлился. Другая линза, установленная на отдалённом участке кабеля, вернула световой импульс в исходное положение. Это означает, что импульс поступил на приёмник в том виде, в котором и вышел, однако до этого момента между ускоренным и замедленным участками светового импульса существовало свободное пространство. В теории данную технологию можно использовать для передачи зашифрованных сообщений, вставляя их в это пустое пространство, т.е. используя образовавшуюся задержку времени для трансляции данных.

<http://www.ubergizmo.com/>

Разъёмы для систем заземления

Фирмой Harting предлагается решение уравнивания потенциалов Han GND (Han-Ground). Серия соединителей позволяет выполнить разъёмные системы заземления. Применение разъёмов при электрической разводке станков и агрегатов существует уже много лет. Преимуществом является быстрый и безошибочный ввод в эксплуатацию. Однако линии уравнивания



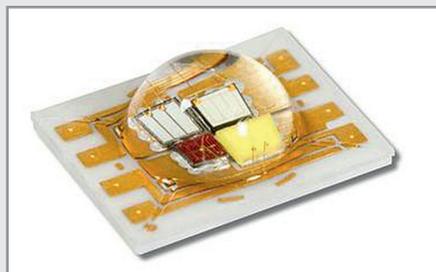
потенциалов всё ещё жёстко подключаются, что требует относительно больших временных затрат и может стать причиной ошибок монтажа. Новый одноконтактный разъём в прочном пластмассовом корпусе, выполненном по классу защиты IP 65, рассчитан на многожильный провод сечением от 10 до 35 мм² и имеется на выбор с обжимаемым контактом или с аксиальным винтовым контактом. Последний имеет то преимущество, что провода могут подключаться без применения специального инструмента. Надёжный и длительный контакт обеспечивается с применением одной отвёртки. Разъёмы могут быть оснащены блокировкой размыкания, предотвращающей непреднамеренное разъединение.

www.harting.com

Новости мира News of the World Новости мира

Светодиодный модуль для эмоциональных концепций освещения

Фирма Seoul Semiconductor представила новый тип высокояркого светодиода Z7-F. Он перекрывает весь цветовой спектр и предназначен для наружного освещения и освещения сцен. Полный цветовой спектр



является важным условием эмоционального освещения на свежем воздухе, на местности, а также в зоне сцены. Светодиод с четырьмя чипами перекрывает полный цветовой спектр. Светодиод при рабочем токе 700 мА выдаёт уровни: красный 5 лм/Вт, жёлтый 88 лм/Вт, синий 15 лм/Вт, белый 97 лм/Вт. Сверх того, интегрированная линза обеспечивает оптимальное использование яркости. Размеры корпуса составляют 9 × 7 × 3,2 мм.

www.acriche.com

Базовое решение светодиодного светильника выдаёт 1300 люмен при 152 лм/Вт

Фирма Cree представила базовое решение светодиодного светильника, которое выдает 1300 люмен при световой отдаче 152 лм/Вт. Тем самым светодиодная лампа превысила, по утверждению Cree, критерии, которые американское министер-



ство энергетики определило для своей премии Bright Tomorrow Lighting Prize.

Прототип светодиодной лампы, который спроектирован коллективом исследователей и разработчиков Cree, базируется на TrueWhite-технологии предприятия. Испытания, проведённые независимой лабораторией OnSpeX, подтвердили, что базовое решение Cree достигает значений 1330 лм и потребляет при этом 8,7 Вт.

Технология TrueWhite обеспечивает свечение в тёплом белом цвете с цветовой температурой 2800 К и с индексом цветопередачи (CRI), равном 91.

www.cree.com

Миниатюрные импульсные трансформаторы

В компании TDK-EPC имеется серия EP5 импульсных трансформаторов поверхностного монтажа фирмы Epcos. Они служат для подключения контуров управления затворами MOSFET и IGBT в диапазоне частоты коммутации от 150 кГц до нескольких мегагерц.



Трансформаторы имеются в разных вариантах в отношении передаточных чисел, распайки и выходов. Благодаря применению миниатюризованных сердечников EP5, их размеры составляют 8,1 × 6,7 × 5,4 мм. Так как в схеме часто используется несколько трансформаторов, это даёт экономию места на печатной плате. Благодаря особой технике намотки, значение паразитной ёмкости между обмотками составляет, в зависимости от типа, 25...95 пФ. Паразитные индуктивности находятся в пределах 0,9...2,5 мкГн. У всех типов серии B82804A напряжение развязки составляет 1500 В. Элементы рассчитаны на окружающую температуру до 85°C и рабочую температуру до 125°C. Конфигурация и распайка выводов соответствуют промышленным стандартам. Трансформаторы применяются в полномостовых и полумостовых преобразователях, в также в преобразователях частоты и в преобразователях постоянного тока в переменный.

www.epcos.de

30-вольтовые МОП-транзисторы в корпусе TSON-Advance

Компания Toshiba Electronics Europe расширяет своё предложение мощных 30-вольтовых МОП-транзисторов элементами серии TPCx. Они предназначены для DC/DC-преобразователей с синхронным выпрямлением и располагаются в корпусе TSON-Advance. Он заполняет пустоту между стандартными форматами корпусов SOT23 и SOP8 и имеет размеры 3,3 × 3,3 мм. Корпус занимает на 64% меньше места, чем корпус SOP-8. МОП-транзисторы имеют максимальное напряжение 30 В. Типичные значения $R_{DS(ON)}$ от 20 до 6 мОм – в зависимости от элемента.



Элементы TPC806x-H и TPC822x-H поставляются в корпусе SOP-8 или в Dual-Chip-SOP-8, а варианты TPCC806x-H – в корпусе TSON-Advanced. Они допускают мощность рассеяния 1,9 Вт.

www.toshiba-components.com

Водостойкие выключатели токов от 10 мА до 4,5 А

Фирма Alps Electric Europe анонсирует соответствующую требованиям IEC IP68 серию SDDH пыле- и водостойких выключателей от 10 мА до 4,5 А. Кнопки, выполненные как однополюсные выключатели-выключатели, рассчитаны на постоянное напряжение 12 В. Их размеры 28,5 × 9,0 × 24,3 мм, а срок службы до 100 000 цик-



лов включений. Максимальное требуемое рабочее усилие составляет 4,6 Н, рабочий ход 3,7 мм. Типичным применением являются переключение мощности и индикации в автомобилях, на плавучих средствах, в сельскохозяйственных и промышленных аппаратах.

www.alps.com/