

# Портативные анализаторы спектра Protek 7830

Алексей Карепанов (Москва)

В статье описан портативный анализатор спектра Protek 7830, оптимизированный для анализа сигналов высокочастотного оборудования в расширенном частотном диапазоне с высокой скоростью развёртки.

Оптимальный набор функций, портативность и простота использования приборов является основными критериями выбора для большинства техников и инженеров. Однако большинство предлагаемого на рынке портативного измерительного оборудования име-

ет существенный недостаток – высокую стоимость. Поэтому компания GSInstrument разрабатывает и производит серии недорогих, но в то же время качественных портативных приборов под маркой Protek. Они являются достойной альтернативой более дорогим аналогам.

Анализатор Protek 7830 с широким диапазоном частот от 100 кГц до 2900 МГц и встроенным синтезатором частоты имеет превосходный внешний вид и удобен в работе (см. рис. 1 и 2). Сохраняемые в памяти расчётные данные помогают анализатору точно измерять уровень сигнала и быстро производить анализ для широкого диапазона частот (см. таблицу 1).

Широкий набор функций и простое управление позволяют с помощью анализатора спектра Protek 7830 настраивать антенны, монтировать и проверять оборудование мобильных телекоммуникационных систем, сотовых и беспроводных телефонов, коротковолновых радиостанций, систем кабельного и спутникового телевидения.

Анализатор Protek 7830 имеет последовательный интерфейс RS-232C (см. рис. 3) и поставляется с программным обеспечением для персонального компьютера, которое обеспечивает дистанционное управление анализатором и сохранение полученных им данных в цифровой или графической форме в памяти компьютера для последующего использования.

Назначение анализатора спектра Protek 7830:

- измерение и демодуляция сигналов с узкополосной частотной модуляцией (N-FM), с широкополосной частотной модуляцией (W-FM), с амплитудной модуляцией (AM) и с однополосной модуляцией (SSB);
- измерение уровня сигнала;
- обслуживание беспроводного телекоммуникационного оборудования;

- установка и обслуживание кабельных систем;
- измерение излучения ВЧ-передатчиков;
- определение характеристик помех;
- установка и обслуживание спутниковых антенн;
- выявление подслушивающих устройств и скрытых камер.

Для более точного измерения параметров сигналов в анализаторе спектра Protek 7830 используются маркерные режимы, при этом значение той или иной величины отображается на экране.

Центральный маркер (Marker to center) (см. рис. 4) является режимом по умолчанию. При вводе начальной и конечной частоты он автоматически отображает информацию о центральной частоте. Этот режим не имеет отдельного символа на дисплее. Значение и уровень центральной частоты отображаются в окне ввода частоты. Дополнительной функцией является поиск пиков и перемещение маркера/пика в центр экрана.

При включении режима дельта-маркера (Delta marker) в окне ввода частоты отображается значение частоты и уровня для маркера 2. В окне маркера (см. рис. 5) отображается значение частоты и уровня для маркера 1, а также значение разности уровней маркера 1 и маркера 2. Дополнительная функция режима – измерение мощности в полосе частот.

Маркер уровня бесшумной настройки (Noise level) (см. рис. 6) устанавливает уровень сигнала, начиная с которого происходит демодуляция и выделение звукового сигнала для FM/AM/SSB, а также используется для задания базового сигнала запуска по уровню. Зная уровень сигнала на определённой частоте, можно использовать маркер уровня бесшумной настройки, расположенный вдоль правой вертикальной оси окна графического отображения, для режима запуска по уровню. В этом случае демодулированный звуковой сигнал появится только при превышении входным сигналом установленного уровня маркера. Этот режим позволяет прослушивать радиостанции через головные телефоны (см. рис. 2).

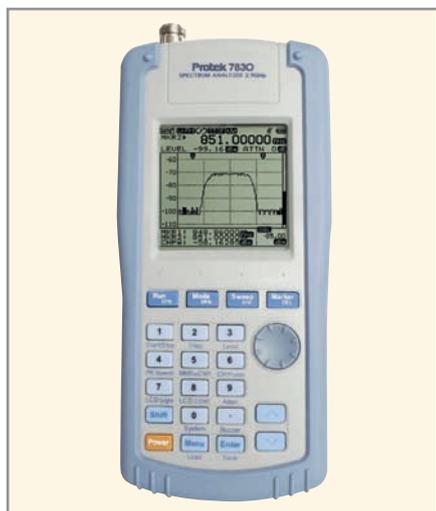


Рис. 1. Внешний вид анализатора Protek 7830



Рис. 2. Высокочастотные интерфейсы и выход на головные телефоны



Рис. 3. Интерфейс RS-232C и гнездо питания

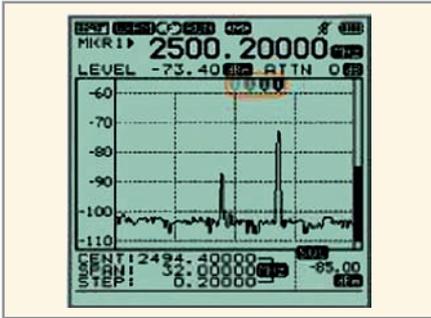


Рис. 4. Центральный маркер

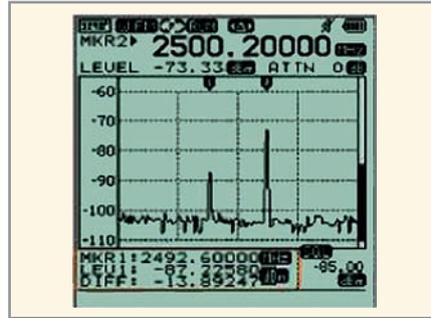


Рис. 5. Дельта-маркер

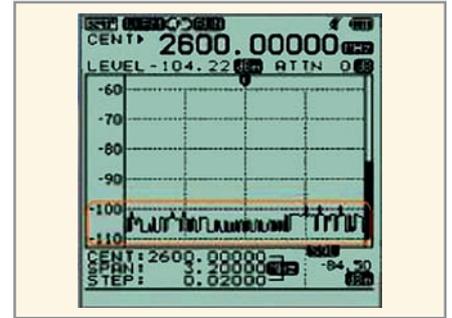


Рис. 6. Маркер уровня бесшумной настройки

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ АНАЛИЗАТОРА PROTTEK 7830

### Сохранение и загрузка данных

Эта функция позволяет сохранять и загружать данные и настройки прибора. Функция Save одновременно сохраняет в памяти прибора данные и настройки. Сохраняемые настройки включают в себя режим приёма, режим развёртки, диапазон частот, значения шага и интервала частоты. Сохранение можно производить, используя дополнительные функции кнопок или через меню. Функция Load позволяет загружать из памяти ранее сохранённые данные и настройки. Функция Delete удаляет ранее сохранённый

файл. Эту процедуру можно выполнить только через меню.

### Частотомер

Анализатор спектра Prottek 7830 также имеет функцию частотомера. Если уровень входного сигнала, поступающего на специальный разъём (см. рис. 2), соответствует характеристикам частотомера, то измеренное значение частоты отображается в окне ввода частоты.

### Сброс данных

Функция сброса заново инициализирует память и встроенную программу прибора. Прибор имеет три вида сброса, которые могут быть запущены из главного меню:

- загрузка настроек производителя (PRE RESET). Перезапуск системы с загрузкой настроек производителя (центральная частота, интервал частоты, режим маркера и т.д.);
- очистка памяти (MEMORY CLR). Стирание в памяти сохранённых пользователем данных;
- полный сброс (SYSTEM INI). Перезапуск системы с одновременной загрузкой настроек производителя и стирание в памяти сохранённых пользователем данных.

### Установка скорости обмена данными

Устанавливает скорость обмена данными между персональным компьютером и прибором. В данном приборе

**Технические характеристики анализатора Protek 7830**

Частота	Частотный диапазон	0,1...2900 МГц
	Разрешение	Минимум: кратно 6,25 кГц
	Погрешность	Задающий генератор: $\pm 3 \times 10^{-4}\%$ дисплей: $\pm 1,5 \times 10^{-4}\%$
	W-FM/N-FM/AM/SSB	Широкий FM: около 180 кГц, -6 дБ Узкий FM: около 12,5 кГц, -6 дБ AM/SSB: около 2,4 кГц, -6 дБ
	Шаг частоты	AM, SSB, узкий FM: 6,25 кГц, 12,5 кГц Широкий FM: 6,25...125 кГц (кратно 6,25 кГц) 125...2500 кГц (кратно 125 кГц)
	Выбираемый интервал частоты	AM, SSB, узкий FM: 1 МГц, 2 МГц Широкий FM: 1...20 МГц (кратно 1 МГц) 20...400 МГц (кратно 20 МГц)
Амплитуда	Режимы ввода частоты	Центральная, начальная, конечная, интервал
	Диапазон измерения	-20...-110 дБм
	Средний уровень шума	Широкополосный FM: максимум -100 дБм узкополосный FM: максимум -110 дБм AM/SSB: максимум -100 дБм
	Размерность амплитуды	дБм, дБмВ, дБмкВ
	Погрешность опорного уровня	$\pm 3,0$ дБ до 600 кГц $\pm 2,0$ дБ свыше 600 кГц
	Диапазон опорного уровня	0...80 дБм
	Логарифмическая шкала	Минимум 0,2 дБ/деление
	Встроенный аттенюатор	10, 20, 30, 35 дБ
Развёртка	Погрешность аттенюатора	$\pm 1,0$ дБ (при температуре 25°C)
	Скорость	500...2000 мс
	Источник запуска	Узкополосный FM, широкополосный FM/AM/SSB
	Режим запуска	Непрерывный запуск, однократный запуск, запуск по уровню
	Тип сигнала запуска	ТТЛ
Память	Режимы и функции маркера	Маркер/дельта-маркер/уровень бесшумной настройки; функции поиска пиков/перемещения маркера (пика) в центр экрана/измерения средней мощности в полосе частот
	Данные и настройки	Максимум 100 экранов и 100 настроек
Дисплей	Тип	Монохромный ЖК-дисплей с матрицей на пассивных жидких кристаллах
	Разрешение	192 × 192 пикселя
	Подсветка дисплея	Включение и выключение
Частотомер	Частотный диапазон	9...2900 МГц
	Разрешение	7 знаков
	Погрешность	$\pm 0,005\% + 1$ МЗР
	Время счёта	1 с
	Чувствительность по входу в диапазоне частот	9...2000 МГц: 150 мВ действ. 20...1000 МГц: 100 мВ действ. 2000...2900 МГц: 400 мВ действ.
	Входной импеданс	50 Ом
	Максимальное входное напряжение	5 В действ.
Вход анализатора спектра	Входной разъём	Тип N, 50 Ом
	Максимальный входной сигнал	+10 дБм, 5 В действ.
Условия эксплуатации	Рабочая температура	0...40°C
	Относительная влажность	35...85%
	Температура хранения	-10...50°C
Питание	Батарея питания	Ni-MH-аккумуляторы, тип AA × 6 штук
	Элементы батареи	Аккумулятор никель-металлогидридный (Ni-MH), тип AA, 1,2 В, 2500 мАч
	Адаптер	Сетевой адаптер – импульсный источник питания (выход: постоянный ток 12 В); автомобильный адаптер (выход: постоянный ток 12 В)
Физические характеристики	Габариты	11,2 (Ш) × 24,2 (Д) × 5,6 (В) мм
	Масса	Около 0,90 кг (включая антенну, без батареи питания)
Стандартные принадлежности	Антенна (только приём), сетевой адаптер – импульсный источник питания, 6 штук Ni-MH-аккумуляторов типа AA (1,2 В, 2700 мАч), руководство по эксплуатации, коаксиальный кабель, наушник, сумка для транспортировки, ремешок для переноски, кабель RS-232C, переходник (N-BNC), ПО для персонального компьютера	
Дополнительно приобретаемые принадлежности	Переходник (75 Ом на 50 Ом), переходник F-BNC, автомобильный адаптер питания, разделительный конденсатор, трекинг-генератор G632	

могут быть установлены следующие скорости: 115 200, 57 600, 38 400, 19 200, 9600 и 4800 бод.

**Автовыключение**

Функция автоматического выключения предназначена для экономии потребляемой энергии от источника пи-

тания прибора. При активации этой функции прибор автоматически выключится через определённое пользователем время.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Анализатор спектра Protek 7830 – это удобный, лёгкий, портативный, недо-

рогой прибор с широкими функциональными возможностями. Он идеально подходит для полевых работ по измерению, установке и сопровождению сотовых систем связи, коротковолновых радиостанций, пейджинговых систем, кабельного и спутникового телевидения.



## Новости мира News of the World Новости мира

### Двухпроводной датчик Холла

A1244 фирмы Allegro MicroSystems является схемой двухпроводного датчика Холла с защитой от переходных напряжений. Интегрированный стабилитрон защищает микросхему от повышенного напряжения на линии питания. Магнитные точки переключения датчика настроены производителем на максимальную точность. ИС использует то же четырёхфазное ограничение с высокой частотой, что и соответствующие униполярные коммутаторы Allegro. Улучшенная внутренняя защита согласно ISO 7637-2 позволяет датчику выдерживать переходные напряжения до 40 В. Двухпроводные датчики предназначены для приложений, чувствительных к затратам, например, для регистрации положения в редукторах или при переключении режимов работы двигателей, так как по сравнению с обычными схемами с открытым коллектором требуют только два провода.



Помимо этого пользователь получает возможности диагностики, так как значение выходного тока для верхнего и нижнего уровня сигнала находится в узком диапазоне. Каждое значение выходного тока, выходящее за пределы этого диапазона, является индикацией наличия дефекта. Могут диагностироваться разомкнутый и короткозамкнутый контуры, а также недопустимые промежуточные значения.

A1244 имеется в двух вариантах корпуса: LH является обозначением корпуса, аналогичного SOT-23W, для приложений с поверхностным монтажом, тогда как UA является обозначением SIP-корпуса Ultra-Mini-Sip) с тремя выводами, аналогичного TO-92, для сквозного монтажа. Элемент предлагается с двумя вариантами выходного тока: 5,0...6,9 мА (-I1) и 2,0...5,0 мА (-I2).

[www.allegromicro.com](http://www.allegromicro.com)

### Микросхемы управления питанием для твердотельных дисков

Texas Instruments анонсировала семейство компактных, однокристалльных интег-

ральных схем управления питанием (Power Management Integrated Circuits – PMIC), обеспечивающих работу всех шин питания твердотельных дисков (SSD), гибридных приводов и других запоминающих устройств на базе Flash-памяти. LM10504, LM10503 и LM10506 позволяют повысить надёжность, снизить стоимость и время разработки новых приложений. Дополнительные возможности включают энергосберегающий режим глубокого сна, встроенные схемы ограничителя тока и защиты по температуре, а также функцию защиты данных при падении напряжения.

Новые устройства интегрируют три программируемых понижающих DC/DC-преобразователя с рабочей частотой 2,25 МГц и КПД 95%, поддерживающих питание процессорного ядра, памяти и линий ввода/вывода, а также стабилизатор с малым падением напряжения (LDO) на 3 В, 250 мА для питания хост-контроллера.

Каждая PMIC работает совместно с микроконтроллером, оптимизируя напряжение питания в условиях неполной мощности, и поддерживает режим глубокого сна, обеспечивая снижение напряжения питания ядра и отключения питания памяти и линий ввода/вывода, что позволяет достичь максимальной эффективности системы. LM10504 и LM10506 также оснащены функцией защиты данных при падении напряжения, гарантирующей корректное завершение контроллером твердотельного диска операции записи в случае внезапного сбоя питания.

Разработанные для работы совместно с датчиком температуры, таким как TMP121, или TMP122, или самым компактным в отрасли, малопотребляющим LM74, каждое из новых устройств обеспечивает завершённое решение управления питанием твердотельных дисков.

LM10504 – это гибкая в использовании схема управления питанием для применения в современных SSD-приводах большой и малой ёмкости различных форм-факторов – 3,5-, 2,5- и 1,8-дюймовые, mSATA, Micro SATA, Half-Slim SATA, mini PCIe, а также интегрированные твердотельные диски.

Расчитанная на более сильные токи до 2 А, LM10503 ориентирована на работу с более мощными контроллерами твердотельных дисков для промышленных приложений. LM10503 выполнена на основе адаптивной технологии масштабирования напряжения PowerWise® компа-

нии National и позволяет снизить мощность потребления контроллеров SSD-приводов и увеличить энергоэффективность системы.

LM10506 – самая миниатюрная интегральная схема управления питанием, предназначенная для применения в компактных, портативных потребительских устройствах, включая mSATA, Half-Slim.

[www.ti.com](http://www.ti.com)

### Драйвер бесколлекторного 3-фазного двигателя постоянного тока

Компания Microchip анонсирует расширение семейства своих синусоидальных, бессенсорных драйверов для управления 3-фазными бесколлекторными двигателями постоянного тока (БДПТ). Новая микросхема MTD6505 – это первый в индустрии полностью завершённый драйвер с возможностью выбора диапазонов чувствительности к противо-ЭДС с помощью резистора. Эта уникальная особенность позволяет инженерам разрабатывать универсальные схемы управления 3-фазными БДПТ с различными характеристиками, при этом уменьшая стоимость и время создания разработки.



Новый драйвер доступен в миниатюрном корпусе UDFN размером 3 × 3 мм с шагом выводов 0,5 мм, что делает его пригодным для применения в ноутбуках и миниатюрных системах вентилирования. Для высокой энергоэффективности и снижения уровня акустических шумов и механической вибрации, микросхема MTD6505 имеет синусоидальный 180-градусный выходной драйвер.

Возможность бессенсорного управления означает, что из схемы можно исключить внешние датчики Холла, что уменьшает стоимость и размеры. Новый драйвер имеет системы защиты от перегрева, перегрузки по току и от защёлкивания.

[www.microchip.com](http://www.microchip.com)