

ВЧ-ВОЛЬТМЕТР АКИП-2403 – ВЫСОКАЯ ТОЧНОСТЬ И МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ

С.Корнеев info@prist.ru

Парк средств измерений постоянно расширяется, растет их точность, и возникает потребность в образцовом контрольном оборудовании для них. Есть ряд специфических измерений, где непросто подобрать контрольное оборудование из новых импортных или отечественных образцов. К ним относится измерение переменного напряжения высокой частоты. Для решения подобных задач был создан относительно недорогой, но высокоточный и многофункциональный прибор – АКИП-2403, который может стать альтернативой устаревшему отечественному оборудованию и дорогостоящим современным зарубежным аналогам.

АКИП-2403 (рис.1) – новейшая разработка с большими возможностями. Главная из них – измерение переменного напряжения в широкой полосе частот с минимальными искажениями. Для того чтобы обеспечить линейность амплитудно-частотной характеристики и высокую точность, в АКИП-2403 используются сменные детекторные преобразователи. В комплект поставки

прибора входит высокочастотный пробник (рис.2) с частотным диапазоном от 9 кГц до 1,2 ГГц. Им можно подключаться непосредственно к измеряемой схеме. Для расширения частотного диапазона используются опциональные детекторы до 2 или 3 ГГц (рис.3). Они измеряют среднеквадратическое значение сигнала и могут подключаться к источнику сигнала или "в разрыв"



Рис.1. Вольтметр АКИП-2403



Рис.2. Высокочастотный пробник для АКИП-2403

Погрешность измерения напряжения и мощности, в процентах

Диапазон частот, МГц	ВЧ-пробник 1,2 ГГц		ВЧ-детектор 2 ГГц		ВЧ-детектор 3 ГГц	
	При напряжении (СКЗ)					
	2,25 В – 10 мВ	10–2 мВ	2,25 В – 10 мВ	10–2 мВ	2,25 В –10 мВ	10–2 мВ
	При мощности, дБм					
	+20...-27	-27...-41	+20...-27	-27...-41	+20...-27	-27...-41
0,100–100	±2	±3	±2	±3	±2	±3
0,01–200	±4	±5	±3	±4	±3	±4
200–300	±5	±6	±5	±7	±5	±7
300–500	±7	±8	±5	±7	±5	±7
500–600	±10	±11	±5	±7	±5	±7
600–1000	±10	±11	±8	±9	±8	±9
1000–1200	±12	±13	±12	±13	±12	±13
1200–1600	–	–	±12	±13	±12	±13
1600–2000	–	–	±15	±16	±16	±17
2000–2500	–	–	–	–	±15	±16
2500–3000	–	–	–	–	±17	±18

тракта. Эти детекторы имеют нормированную амплитудно-частотную характеристику, примерный вид которой приведен на их корпусе.

Помимо напряжения, АКИП-2403 может измерять мощность и частоту. Измерение мощности – штатная функция, и переключение между режимом вольтметра и ваттметра выполняется в меню измерений. Причем при измерении напряжения в дополнительном окне экрана отображается соответствующий ему уровень мощности. Частотомер является опцией. Доступны

варианты его исполнения с максимальной частотой до 1,5/2,5/3,5 ГГц (опция 1/2/3, соответственно). Частотомер позволяет работать с сигналами от 50 мВ до 5 В (СКЗ), погрешность опорного генератора составляет 0,0005% (5 ppm). Для увеличения верхнего предела уровня рекомендуется использовать внешний аттенюатор. Погрешность измерения напряжения и мощности зависит от частоты (см. таблицу).

Вольтметр АКИП-2403 обладает весьма высокими метрологическими характеристиками.



Рис.3. Детектор для АКИП-2403

Он позволяет измерять напряжение от 1 мВ до 10 В (СКЗ) (на нагрузке 50 Ом) и уровень сигнала в диапазоне -47...33 дБм. Максимальное разрешение составляет 1 мкВ и 0,01 дБ. Для более точных измерений есть выбор между автоматической установкой предела и ручной. Предел измерения напряжения выбирается из ряда: 4 мВ/40 мВ/400 мВ/4 В/10 В. Вольтметр имеет две скорости измерений – высокую и низкую. При низкой скорости (два измерения в секунду) на дисплее отображается четыре разряда, при высокой (20 измерений в секунду) – измеряемое значение будет трехзначным. Для повышения точности измерений в АК ИП-2403 предусмотрена установка нуля и процедура калибровки. При смене пробника или изменении условий проведения измерений рекомендуется выполнить новую калибровку. Для этого нужно подсоединить вход пробника к калибровочному выходу на передней панели прибора (REF OUTPUT) и нажать кнопку CAL. Такая процедура занимает меньше минуты.

АК ИП-2403 имеет высокую надежность. По данным испытаний средний срок наработки на отказ составляет более 20 тыс. ч. Прибор также хорошо защищен от электромагнитных помех, которые могут влиять на точность измерений.

Большой контрастный ЖК-дисплей обеспечивает детальное отображение текущих параметров вольтметра, его режимов и результатов измерений. Для удобства восприятия каждое информационное поле выделено своим цветом.

В середине экрана на зеленом поле крупным шрифтом отображается основной результат измерений. Под цифровым значением текущего измерения находится аналоговая шкала, по ней удобно отслеживать динамический процесс. Внизу располагается поле, на котором выводятся дополнительные измерения – такие как максимальное, минимальное и относительное значения измеряемого напряжения. Любое из этих значений можно установить в качестве основного, которое будет отображаться в центре экрана.

Вольтметр АК ИП-2403 очень прост в управлении. Основные режимы вызываются кнопками на передней панели – это меню измерений, системное меню и режим частотомера. Численные значения (например, пределов допуска или опорного уровня) устанавливаются курсорными кнопками. Отдельными кнопками настраиваются диапазон измерений, скорость измерений, установка нуля и запуск процедуры калибровки. Для связи с персональным компьютером служит интерфейс RS-232, расположенный на задней панели прибора. Опционально предлагаются интерфейсы USB и GPIB.

Повторяемость результатов, высокое разрешение и точность измерений позволяют применять АК ИП-2403 для определения выходного напряжения различных источников сигнала, оценки его стабильности, а также в качестве эталона для измерения напряжения в диапазоне частот 10 кГц – 3000 МГц. ●

Микроконтроллеры семейства PIC с интегрированным операционным усилителем

Компания Microchip Technology выпустила два восьмиразрядных микроконтроллера PIC16F527 и PIC16F570, сочетающих простые в управлении микропроцессоры семейства PIC с дешевыми аналоговыми периферийными устройствами и, тем самым, пригодных для разнообразных приложений. Благодаря встроенным в схему блокам модуля двоярного операционного усилителя, восьмиразрядного АЦП и двух компараторов новые контроллеры могут применяться в системах, требующих нормирования сигнала и усиления для обработки входного сигнала.

Предусмотренные в схеме возможности прерывания аппаратных средств позволяют разработчикам реализовывать сложные системы без дополнительных расходов на программирование, а блок перевода контроллера в состояние сброса, если его питание понижается до порогового уровня, определяет неисправности блока питания и предотвращает нарушение информации оперативной памяти. Оба контроллера имеют флеш-память с программой самосчитывания/записи.

PIC16F527 поставляется в 20-выводных корпусах типа PDIP, SOIC, SSOP и QFN по цене 0,47 долл. при закупке партии в 10 тыс. шт., PIC16F570 – в 28-выводных корпусах тех же типов по цене 0,57 долл. при закупке партии того же объема. Предназначены для применения с дешевыми сенсорными устройствами: детекторами дыма, угарного газа, фотодатчиками, блоками совмещения автомобильных датчиков.

www.eetimes