

НОВОЕ СЕМЕЙСТВО АНАЛОГОВЫХ ОСЦИЛЛОГРАФОВ АКТАКОМ

Кудреватых Е.Ф., Баландин Н.И., инженеры

В последнее время, несмотря на бурное развитие современных высокопроизводительных цифровых запоминающих осциллографов, аналоговые осциллографы все еще занимают значительную долю рынка контрольно-измерительного оборудования. Привычные для большинства пользователей, простые, надежные и относительно недорогие приборы этого типа продолжают пользоваться устойчивым спросом у большого количества потребителей в самых различных сферах деятельности. А раз есть спрос, то, как подсказывает нам экономическая теория и практика, всегда будет обеспечено и предложение. Поэтому фирмы-производители продолжают разрабатывать и выпускать новые модели, постоянно улучшая их технические характеристики и дополняя новыми сервисными функциями.

Так, недавно на российском рынке появилось еще одна группа устройств с торговой маркой АКТАКОМ: аналоговые осциллографы серии АСК-2XXXX. Эти относительно недорогие приборы предназначены, в основном (из-за их



Рис. 1. Семейство аналоговых осциллографов АСК-2XXXX.

массогабаритных характеристик), для исследования и измерения в лабораторных условиях параметров сигналов с максимальной частотой до 100 МГц (рис. 1).

Отличительной чертой этой серии приборов от большинства аналогичных является наличие дополнительных сервисных функций, но при более широкой полосе частот входных сигналов, примерно тех же габаритах и меньшей потребляемой мощности.

К таким функциям относятся прежде всего курсорные измерения, отображение результатов измерений, а также режимов работы прибора непосредственно на экране ЭЛТ, работа прибора в режи-

ме цифрового запоминания сигналов, режиме самописца, задание режимов работы кнопочными элементами управления с цифровым вводом информации, связь с персональным компьютером для передачи данных и управления и т.п.

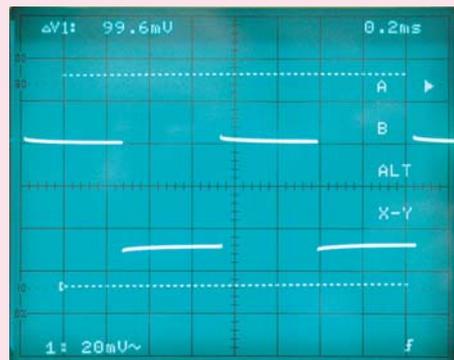


Рис. 2. Вид экрана в режиме амплитудных курсорных измерений.

Курсорные измерения в осциллографии прочно вошли в жизнь, благодаря многим своим положительным качествам. Наличие этой функции позволило, прежде всего, значительно повысить производительность измерений, т.к. в этом случае отпадает необходимость в нудной и, подчас, непростой процедуре точного позиционирования осциллограммы на экране относительно сетки. Пользователю не нужно напряженно всматриваться в экран и отсчитывать деления сетки и их доли, а затем мысленно (при наличии большого опыта) или каким-либо другим способом производить вычисления нужного параметра (но при этом вероятность появления ошибок вычислений и даже грубых промахов довольно высока). При наличии курсорных измерений достаточно просто установить курсоры в нужные точки осциллограммы сигнала и считать с экрана результаты измерений непосредственно в числовом виде и в реальных физических единицах (рис. 2).

При этом можно выбрать необходимый вид курсорных измерений: амплитудные или временные, абсолютные или относительные. При выборе режима относительных измерений оба курсора можно перемещать как независимо друг от друга, так и одновременно. При временных курсорных измерениях автоматически вычисляется эквивалентная частота, равная обратной величине измеренного временного отрезка (рис. 3).

В описываемой серии приборов такой возможностью обладают модели АСК-22020, АСК-22060 и АСК-21100. Последняя из этих моделей обладает также возможностью автоматически измерять

частоту входного периодического сигнала (при наличии на экране более одного периода сигнала) независимо от включения режима курсорных измерений.

Отображение режима работы прибора непосредственно на экране (рис. 4) также значительно снижает вероятность ошибочных установок режимов, а, значит, и ошибочных измерений, т.к. пользователю не приходится переключать внимание на органы управления и считывать их оцифровку и обозначения при контроле установок. При этом снижается утомляемость оператора и повышается его производительность. Все это, безусловно, способствует более эффективной и продуктивной работе как отдельного человека, так и предприятия в целом. Этому также помогает расположение основных кнопочных органов управления режимами в непосредственной близости от экрана прибора. Такой функцией в этом семействе обладает модель АСК-21100.

Введение в аналоговые осциллографы режима цифрового запоминания сигнала позволяет значительно расширить область их применения. По сути, в таком приборе совмещены и аналоговый, и цифровой осциллографы. При этом появляется дополнительная возможность обрабатывать уже оцифрованный сигнал, т.е. после измерения и запоминания его можно не спеша рассмотреть более подробно и более точно измерить необходимые параметры. А при наличии связи такого прибора с внешним компьютером становится доступной любая другая обработка сигнала, например, фильтрация, набор статистики, отбор экстремальных значений и т.п.

Очень удобен такой осциллограф для настройки серии однотипных приборов. Достаточно запомнить сигнал уже настроенного прибора в качестве эталонного, установить курсоры на границы допустимого отклонения сигнала и снимать осциллограмму тестируемого

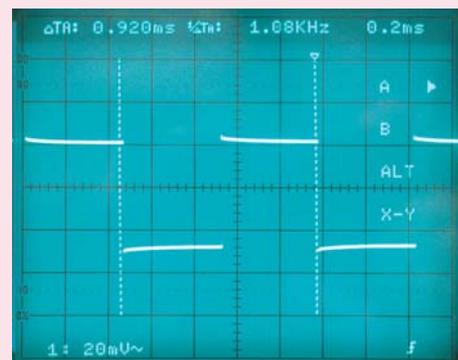


Рис. 3. Вид экрана в режиме временных курсорных измерений.

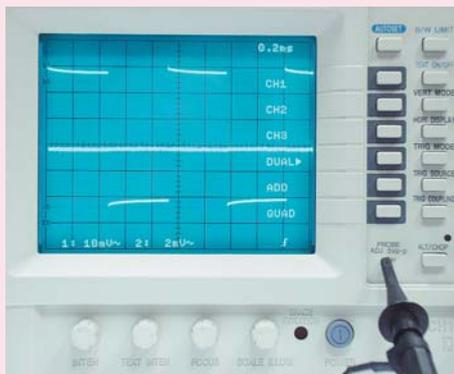


Рис. 4. Вид экрана осциллографа АСК-21100.

прибора в реальном времени. Эта процедура может проводиться для каждого настраиваемого узла. Еще одно применение такого режима, вытекающее непосредственно из сути оцифрованного сигнала — это работа прибора в режиме самописца, т.е. представление сигналов с большим коэффициентом развертки — единицы секунд на деление и более. Такой режим очень полезен при исследовании длительных, но медленно меняющихся процессов. Аналоговые ЭЛТ со стандартным послесвечением не обеспечивают наблюдения таких сигналов, а применение запоминающих электронно-лучевых трубок достаточно дорого.

В рассматриваемой серии осциллографов возможностью цифрового запоминания сигналов обладают модели АСК-22020 и АСК-22060 (рис. 5).

В этих приборах используется по одному независимому аналого-цифровому преобразователю в каждом канале. При этом дискретизация осуществляется со скоростью 20 Мвыб/с, а объем памяти достигает 2000 отсчетов на канал. Записанные в память данные могут быть отображены на экране как в виде точек, так и в виде непрерывной осциллограммы с применением различных видов интерполяции: линейной (1-й порядок) или синусоидальной (2-й порядок).

В этих приборах также есть описанная выше функция связи с внешним компьютером по последовательному протоколу RS-232, что обеспечивает дополнительные возможности, описанные выше. При этом параметры обмена с компьютером устанавливаются пользователем с помощью переключателя на задней панели прибора. В описании прибора приводятся необходимые сведения для создания программы обмена, а также приведен пример несложной программы на языке Бейсик. Кроме того, имеется возможность дополнительно заказать и приобрести полноценную программу под операционную систему WINDOWS с мощным графическим интерфейсом пользователя, обеспечивающим как вывод осциллограмм на экран компьютера, так и задание режимов работы осциллографа. Подобная программа, к примеру, уже разработана к осциллографу АСК-2031.

В модель АСК-24020 (рис. 6) встроен широкополосный функциональный

генератор с возможностью выбора формы и смещения выходного сигнала, а также качания частоты в широком диапазоне частот.

Это позволило совместить в одном приборе как источник различных испытательных сигналов для тестируемой аппаратуры, так и контролирующий прибор — осциллограф, что значительно повышает сервисные возможности прибора в целом при доступной стоимости. Такое расширение сервисных функций описываемых приборов стало возможным благодаря использованию самой современной элементной базы, в основном SMD-компонентов, и микроконтроллеров для управления прибором и обработкой полученных данных (для приборов с цифровым запоминанием сигналов).

Еще одним, очень существенным, на наш взгляд, качеством осциллографов серии АСК-2XXXX является строгое соответствие параметров приборов в частотной и временной областях. Так, при полосе частот осциллографа АСК-21100 100 МГц время нарастания переходной характеристики усилителя вертикального отклонения составляет не более 3,5 нс при соответствующем выбросе. К сожалению, в некоторых других приборах такого же класса из-за особенностей схемотехники выходного каскада канала вертикального отклонения правильное соотношение между полосой частот прибора и временем нарастания переходной характеристики выполняется, в основном, только для более низкочастотных



Рис. 5. Аналого-цифровой запоминающий осциллограф АСК-22060.

моделей. Более широкая полоса в высокочастотных моделях обеспечивается лишь за счет искусственного подъема верхних частот амплитудно-частотной характеристики. Естественно, что получить соответствующее время нарастания переходной характеристики в этом случае проблематично, к тому же при этом одновременно сильно возрастает выброс на переходной характеристике прибора.

Приборы серии АСК-2XXXX свободны от этого недостатка, потому что выходные каскады каналов вертикального отклонения в них выполнены по каскадной схеме с резистивной нагрузкой и пониженным напряжением коллекторного питания, что позволило применить более высокочастотные выходные транзисторы. Кроме того, в них применены также и некоторые другие схемотехнические и конструктивные решения, позволившие улучшить их потребительские характеристики.

Теперь рассмотрим более подробно

наиболее «продвинутой» моделью из этой серии.

Осциллограф АСК-21100 (рис. 7) выполнен с использованием самых современных технологий. Применение микропроцессора позволило, в частности, ввести функцию «Autoset», обеспечивающую автоматический выбор режимов наблюдения при подключении сигналов с заранее неизвестными параметрами. Управление переключением пределов

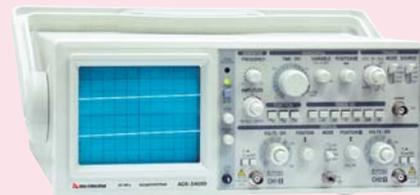


Рис. 6. Осциллограф АСК-24020 с функциональным генератором.

измерений осуществляется с использованием электромагнитных реле, что позволило значительно уменьшить паразитное проникание сигнала в тракте усиления по сравнению с приборами, в которых используется ручное механическое переключение, а также получить гладкую монотонную АЧХ вплоть до частоты 100 МГц (по уровню -3 дБ). Этому способствует также применяемая в этой модели электроннолучевая трубка высокой чувствительности 150СТВ31 производства корпорации «TOSHIBA».

В этом приборе установленные режимы работы высвечиваются в нижней строке и справа в столбце экрана, ручки управления не загромождены цифровыми подписями, а ввод информации об изменении настроек осуществляется с помощью энкодеров (или, как говорят продавцы бытовой техники, ручек управления типа «Шаттл») и кнопок без фиксации. Для удобства управления каждая манипуляция органами управления сопровождается звуковым сигналом, подтверждающим действие пользователя. Впрочем, по желанию оператора звуковая индикация может быть отключена.

Модель АСК-21100 — единственная из описываемого семейства, которая имеет импульсный блок питания, что позволило уменьшить массу прибора, потребляемую мощность и расширить диапазон питающих напряжений до 90-250 В без каких-либо ручных переключений питания.

А теперь несколько слов о технических характеристиках осциллографов АКТАКОМ серии АСК-2XXXX. Ниже приведены одинаковые для всех моделей данного семейства параметры и функции: входной импеданс каналов вертикального отклонения: 1 МОм, 25 пФ;



Рис. 7. Осциллограф АСК-21100.

Таблица

Характеристика	АСК-24020	АСК-21060	АСК-22020	АСК-22060	АСК-21101	АСК-21100
Полоса пропускания канала вертикального отклонения (-3 дБ)	0...20 МГц	0...60 МГц	0...20 МГц	0...60 МГц	0...100 МГц	0...100 МГц
Количество каналов	2	2	2	2	2	4
Коэффициент отклонения	5 мВ/дел... 5 В/дел.	5 мВ/дел... 5 В/дел.	5 мВ/дел... 5 В/дел.	5 мВ/дел... 5 В/дел.	2 мВ/дел... 5 В/дел.	2 мВ/дел... 5 В/дел.*
Время развертки (основное)	0,2 мкс/дел... 0,2 с/дел.	0,1 мкс/дел... 0,2 с/дел.	0,2 мкс/дел... 0,2 с/дел.	0,1 мкс/дел... 0,2 с/дел.	0,1 мкс/дел... 0,5 с/дел.	50 нс/дел... 0,5 с/дел.
Курсорные измерения	-	-	+	+	-	+
Цифровая память	-	-	+	+	-	-
RS-232	-	-	+	+	-	-
Задержанная развертка	-	+	+	+	+	+
Функциональный генератор	+	-	-	-	-	-

* каналы 3 и 4 имеют чувствительность 0,1 В/деление и 0,5 В/деление

чувствительность каналов вертикального отклонения: 5 мВ/дел...5 В/дел.; шаг изменения чувствительности: ступенями 1-2-5 и плавная; доп. усиление каналов вертикального отклонения: 5 крат; режим входа каналов вертикального отклонения: AC, DC, GND; выбор сигналов для наблюдения: CH1, CH2, DUAL, ADD; инверсия сигнала канала CH2; режим X-Y; дополнительный выход канала CH1; диапазон изменения развертки: до 0,2 с/дел; шаг изменения развертки: ступенями 1-2-5 и плавная;

растяжка развертки: 10 крат; запуск развертки по положительному и отрицательному фронту; источник запуска развертки: CH1, CH2, LINE, EXT; режим запуска развертки: AUTO, NORM, TV-H, TV-V; удержание развертки: плавно регулируемое.

Отличающиеся параметры и сервисные функции по конкретным моделям сведены в таблицу.

Таким образом, можно сделать вывод, что новое семейство аналоговых осциллографов АСК-2XXXX по своим технико-экономическим параметрам способно занять достойное место на российском

рынке контрольно-измерительного оборудования. Хочется надеяться, что простые, надежные, обладающие достаточно хорошими техническими характеристиками и удобными сервисными функциями, и в то же время относительно недорогие приборы этой серии понравятся специалистам, занятым ремонтом и обслуживанием радиоэлектронной аппаратуры.

In this article the new family АСК-2XXXX of analog oscilloscopes АК-TAKOM is described. Specifications, features, capabilities and advantages of these devices are represented.