

Аналоговые полупроводниковые приборы в век цифры

Мы живем в век цифровой техники. Но истоком ее была техника аналоговая. Изжила ли она себя? Изживет ли? Однозначно можно ответить, что нет. Нет, потому что человек живет в мире аналоговых сигналов речи, музыки, окружающих звуков. Цифровая техника открывает огромные возможности совершенствования в анализе и управлении аналоговыми процессами и сигналами, обеспечивает выигрыш в экономичности, полезной отдаче, эффективности. Но альтернативой аналоговой технике ей стать не дано.

Дмитрий Хрусталеv

pierce_arrow@mtu-net.ru

Александр Фрунзе

alex.fru@mtu-net.ru

Элементную базу аналоговой техники можно условно разделить на несколько категорий:

- дискретные активные элементы (транзисторы различных типов);
- интегральные микросхемы, обеспечивающие обработку или преобразование аналоговых сигналов;
- интегральные микросхемы аналогово-цифровых устройств, реализующие преобразование аналоговых сигналов в цифровые и обратно;
- специализированные микросхемы, в состав которых входят как аналоговые, так и цифровые устройства.

Основными ячейками аналоговой техники были и остаются транзисторы. Биполярные и полевые транзисторы имеют свои, присущие каждой из этих групп, достоинства и недостатки. Их совершенствование происходило в двух направлениях — разработка новых структур полупроводников и создание комбинационных структур. В результате мы с успехом применяли и применяем полевые транзисторы с затвором Шоттки, HEXFET-транзисторы, биполярные гетеротранзисторы, IGBT-транзисторы. Последние представляют собой гибрид биполярного и полевого транзистора, сохранивший их лучшие свойства.

Разработчики дискретных приборов не стоят на месте. Фирмой Hewlett-Packard выпускаются СВЧ биполярные транзисторы с изолированным коллектором, способные работать в широком диапазоне частот — от 900 МГц до 12 ГГц. Фирма Infineon выпускает LDMOS-транзисторы — класс мощных MOSFET-транзисторов для усилителей мощности базовых станций сотовой связи и УКВ радиосвязи. Они обеспечивают перекрытие еще более широкой полосы частот при выходной мощности 10...140 Вт, согласованы по входу и по выходу. Фирма ST Microelectronics производит мощные MOSFET транзисторы с повышенной защитой по технологии PowerMESH. Фирма International Rectifier развивает производственную линейку IGBT-транзисторов, приспособивая их свойства к той отрасли, в которой эти транзисторы будут использоваться (например, к автоэлектронике).

Но не транзистором единым жива аналоговая техника. Операционные усилители (ОУ) и компараторы, преобразователи питания и стабилизаторы напряжения, коммутаторы и источники опорного напряже-

ния, таймеры и генераторы, преобразователи напряжение-частота и частота-напряжение, аналог-код и код-аналог, напряжение-ток и ток-напряжение, температура-напряжение и температура-частота — этот список далеко не полон. Databook — и переполняются информацией по все новым и новым изделиям, разработчики не успевают привыкать к ним — только успеешь порадоваться, какую хорошую микросхему нашел и применил, как появляется еще лучшая — функциональнее, производительнее, дешевле. И конца этому процессу, слава Богу, не видно.

Каковы общие тенденции развития аналоговых устройств? Первоначально, с момента появления первых операционных усилителей, усилия производителей были сосредоточены на разработке и производстве различных их типов, с разнообразными характеристиками, отвечающими требованиям многочисленных производителей конечной аппаратуры. Постепенно, кроме ОУ, начали выпускать усилительные ИС, микромощные ОУ. Но одновременно с этим стали выделяться новые направления в разработке усилителей аналоговых сигналов применительно к целям их конечного применения. Например, по мере развития систем кабельного телевидения (СКТВ) потребовалось создание усилителей с программируемым коэффициентом усиления. Развитие систем контроля производственных процессов потребовало создания прецизионных усилителей, предназначенных для работы с сигналами датчиков разных типов, и т. д.

Таким образом, можно выделить следующие направления развития аналоговых микросхем:

- повышение граничной частоты работы;
- расширение полосы пропускания;
- микроминиатюризация без ухудшения параметров;
- улучшение стабильности и точности работы в широком температурном диапазоне;
- увеличение мощности и надежности усилителей мощности НЧ, ВЧ, СВЧ;
- расширение функциональности устройств, увеличение количества различных функциональных элементов внутри одной микросхемы;
- создание элементов с характеристиками и свойствами, программируемыми пользователями;
- снижение энергопотребления без ухудшения основных электрических характеристик.

Переход к цифровой обработке сигналов потребовал создания АЦП и ЦАП. Если первые образцы микросхем АЦП и ЦАП были примитивны, то в настоящее время на рынке представлен широкий их спектр с различными разрядностями преобразования, частотами дискретизации и иными параметрами. Наметилась тенденция к применению разнообразных унифицированных интерфейсов для стыковки АЦП или ЦАП с микроконтроллерами. Современные АЦП/ЦАП отличаются очень высокими техническими параметрами при малом энергетическом потреблении и физических размерах.

Тенденция к микроминиатюризации электронных устройств привела к созданию так называемых SOC-микросхем. SOC — сокращение от System-On-a-Chip (система на одном чипе). Такие микросхемы являются комбинированными, и одна из их частей — аналоговая. Если взять, к примеру, популярную технологию Bluetooth, то помимо цифровой части чипа, его другой составной частью является аналоговый радиотракт, обеспечивающий работу устройства в диапазоне частот 2,4 ГГц.

Среди производителей элементной базы для аналоговой техники выделились: Analog Devices, Burr-Brown, Ericsson, Fujitsu, Intersil, Infineon, Linear Technologies, Maxim, Motorola, National Semiconductor, Texas Instruments и другие. Продукция этих фирм широко представлена на нашем рынке с уже достаточно развитой и продолжающей развиваться дистрибуторской сетью.

Те, кто читал наш журнал в прошлом году, помнят, что номер, приуроченный к выстав-

ке «Экспо-Электроника», был посвящен микроконтроллерам. Тогда мы впервые для себя выпустили тематический номер. Эта практика приветствовалась вами, уважаемые читатели, в связи с чем было выпущено еще несколько тематических журналов — по источникам питания и по DSP. И вот, наконец, мы добрались до аналоговой техники, как вы уже, наверное, догадались, именно она является темой номера, который вы держите сейчас в руках.

Аналоговая тематика, так же как и микроконтроллерная, необъятна. Неудивительно, что материалов оказалось так много, что они не уместились в одном номере. Поэтому, как и год назад, мы продолжим тему в майском выпуске.

В этом номере вас ждут интервью с руководителями фирм, поставляющих на наш рынок продукцию ведущих мировых производителей аналоговой техники, — Analog Devices, Burr-Brown, Maxim. Среди статей — обзоры по аналоговой технике от Maxim, Texas Instruments, Microchip (для многих последний материал будет весьма неожиданным). Вы познакомитесь с линейкой ОУ от ST Microelectronics, а также с очередным членом семейства микроконвертеров, уже завоевавшего немалую популярность среди отечественных разработчиков. Несколько особняком стоит статья «Фирма гарантирует», но и она гораздо ближе аналоговой технике, чем к цифровой. И не только потому, что в ней описаны события, развернувшиеся вокруг нескольких микросхем одного из крупнейших производителей аналоговой техники, но и потому, что аналоговым микросхемам присущи

гораздо более объемные спецификации характеристик, чем цифровым. По этой причине вероятность возникновения споров относительно соответствия параметров микросхем тем, которые заявлены в спецификации, в аналоговой технике гораздо выше, чем в цифровой.

Однако «Тема номера» — это еще не весь журнал. Как всегда, вас ждут материалы, посвященные источникам питания, технологиям, измерительной технике. Кроме того, собраны рекламные материалы большого количества компаний, предлагающих электронные компоненты, технологическое оборудование, а также измерительную технику. В обыденном понимании реклама все еще не считается таким же ценным материалом, как обзорные статьи или справочные листки. Но это давно уже не так. Очень многие потребители элементной базы поняли, сколь полезно иметь собранную под одной обложкой информацию об адресах, телефонах и направлениях деятельности практически всех московских, питерских, а также крупнейших региональных поставщиков электронных компонентов. И эффективно пользуются этим инструментом. Так что и эти страницы бесполезны для большинства из вас. Тем более, согласитесь, что вести поиск координат интересующих вас фирм гораздо приятнее полулежа на мягком диване с хорошим журналом в руках, чем сидя на жестком стуле и направив глаза в портящий зрение монитор. Не согласны? Тогда почитайте журнал, мы очень старались сделать его как можно более интересным для вас. Надеемся, нам это удалось.