

МАГИЧЕСКИЕ ЧИСЛА ЭЛЕКТРОНИКИ: 2222



Известный специалист по рынку электронных компонентов **Георгий Келл** на своей авторской странице рассказывает об электронных компонентах, сыгравших ключевую роль в развитии отрасли.

Дискретные полупроводниковые приборы, появившись на десятилетия раньше интегральных микросхем, дали немало знаковых для электроники чисел. Достаточно вспомнить стандартные для отрасли диоды 1N4001, 6AV99 или МОП-транзисторы 2N7002. Но до них, возможно, очередь дойдет в будущем, а сейчас наш рассказ об одном из самых популярных и «древних» биполярных транзисторов — **2N2222**. Поиск по этому сочетанию в *Google* дает 670 тыс. ссылок, в т.ч. более 1 тыс. в домене .RU.

Создателем транзистора 2N2222 стал сотрудник компании **MOTOROLA** Джек Хайничен (*Jack Haenichen*). Вернее он был изобретателем кольцевой (*annular*) топологии для планарной технологии производства кремниевых

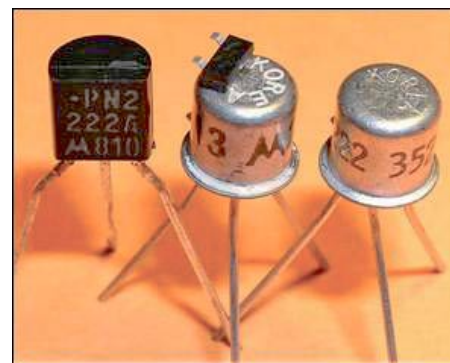
транзисторов. Два патента Джека Хайничена — 3226611 и 3226613 стали основополагающими и находятся в одном ряду с патентами других создателей транзисторной технологии — Шокли, Тиала, Аталла и Хоерни.

Джек Хайничен пришел в Полупроводниковый Дивизион компании **MOTOROLA** в 1959 году, когда компания уже серийно производила германиевые транзисторы (в основном для собственных нужд) и только нацелилась на кремний, хотя конкуренты — **Texas Instruments, Fairchild, Philco** уже освоили выпуск сплавных кремниевых транзисторов. В «полупроводниковой команде» **MOTOROLA** было 50 человек, многие из которых были выходцами из других компаний, к примеру, Гарри Ноулес (*Harry Knowles*) из **Bell Labs** и Ал Филипс (*Al Phillips*) из **GE**. Сам Хайничен до этого непродолжительное время работал в **Bell Labs**. Пост главного технолога в команде занимал Вилф Корриган (*Wilf Corrigan*), но в те годы структурные и технологические вопросы столь тесно переплетались, что разработчик структуры транзистора неизбежно вникал в вопросы материаловедения и технологии. Вот почему в активе у Джека Хайничена патенты двух видов — *structure* и *method*.

В 60-е годы прошлого века патентование структур и технологий транзисторов было очень важным элементом конкурентной борьбы. Всем приходилось платить компании **AT&T**, владевшей базовым патентом на транзистор. Поэтому все активные игроки на транзисторном рынке старались как можно плотнее «застолбить» собственные структурные и технологические усовершенствования с тем,

чтобы путем перекрестного лицензирования с той же **AT&T** уменьшить собственные выплаты. Важнейшим патентом на планарный транзистор владел Джин Хоерни, в то время работавший в **Fairchild**, а патент на МОП-структуру принадлежал Бобу Нойсу, одному из основателей компании **Intel**.

Начав с копирования транзисторов **Fairchild**, «полупроводниковая команда» **MOTOROLA** довольно быстро усовершенствовала технологию. Интересно, что делалось это с учетом потребностей и в тесном взаимодействии с потенциальными потребителями — производителями радиоэлектронной аппаратуры компаниями **Tektronix** и **Hewlett-Packard**. Одной из задач, стоявших перед разработчиками, было создание высоковольтных (>50 В) р-п-р транзисторов, что было невозможно в рамках существующей планарной технологии. Изобретенная Джеком Хайниченем кольцевая (*annular*) структура позволила получать р-п-р транзисторы с напряжением до 100 В. Столь же успешно она могла применяться для производства п-р-п транзисторов. Нелишне напомнить, что в те годы транзисторы формировались на пластинах диаметром 1 дюйм, и общее их число на пластине не превышало 500.




В марте 1962 года в Нью-Йоркском Колизеуме проходила ежегодная конференция Института Инженеров по Радиоэлектронике (предтеча IEEE), на которой Джек Хайничен сделал доклад о семействе комплиментарных транзисторов, имеющих кольцевую структуру (STAR-топология). Семейство состояло из четырех p-n-p транзисторов 2N2904, 2N2905 (корпус to-5), 2N2906, 2N2907 (корпус to-18) и четырех n-p-n 2N2218, 2N2219 (корпус to-5), 2N2221, **2N2222** (корпус to-18). Все эти транзисторы имели достаточно скромные по нынешним временам параметры: напряжение на коллекторе 40 или 60 В, ток коллектора 600 мА, коэффициент усиления не менее 100, и полоса частот порядка 100 МГц.

С тех пор минуло 45 лет, но то ли характеристики 2N2222 были столь универсальными, то ли само число из 4-х двоек запоминалось легче всего, но спрос на эти транзисторы хотя и пережил свой пик, но остается стабильно высоким и в наши дни. Считается, что выпущено их несколько

миллиардов, и по всем признакам снятие с производства им не грозит. В 1965 году **MOTOROLA** вывела на рынок стандартный пластиковый транзисторный корпус to-92 и, чтобы облегчить идентификацию изменила префикс — так 2N2222 стал называться PN2222. С приходом эры поверхностного монтажа **MOTOROLA** выпустила MMBT2222 в корпусе sot-23. В этом же корпусе **Philips** выпускал PMBT2222, а **Zetex** FMMT2222. Выпускаются xxx2222 и в корпусе sot223. Вообще число «2222» с разными префиксами можно встретить в номенклатуре большинства производителей транзисторов — и это будет тот же самый **2N2222**, ну может только с несколько уменьшенными размерами кристалла.

Джек Хайничен проработал в **MOTOROLA** вплоть до 1975 года, с конца 1960-х занимая должность вице-президента. Затем он перешел на госслужбу, заняв пост куратора инновационных проектов в департаменте экономического развития штата Аризона. И вышел на пенсию в 2002 году.

Аналогом 2N2222 в нашей стране стал выпускавшийся минским «Транзистором» КТ3117. Тоже весьма универсальный и популярный прибор, которому, однако, не удалось затмить собой самый популярный p-p-n транзистор на территории СССР — КТ315. Уверен, что число «315» большинство наших электронщиков, начинавших карьеру в 70-е годы, отнесут к разряду магических. Вероятно, сотни миллионов этих p-p-n транзисторов в оранжевом корпусе и с плоскими выводами были выпущены в СССР (чуть позже появился и комплиментарный p-p-n транзистор КТ361). К сожалению, найти что-то определенное об истории их создания в Интернете автору не удалось. Если память не изменяет, первые КТ315 выпускались киевским «Кристаллом», а КТ361 — томским НИИПП. И очень занятен был принцип их маркировки... Но это уже выходит за рамки повествования о «магических числах».

Как обычно, отзывы приветствуются на E-mail автора — kell@eworld.ru. 

40 MIPS в корпусе 6x6 мм

Семейство 16-разрядных контроллеров **Microchip Technology** дополнили два самых доступных изделия, обеспечивающие производительность 40 MIPS (миллионов команд в секунду). Новинки ориентированы на применение в портативной технике — для их оформления выбраны 18- и 28-контактные корпуса размерами 6x6 мм.

Отличительной чертой изделий является наличие функции Peripheral Pin Select, которая позволяет разработчикам переназначать линии цифрового ввода-вывода с целью оптимизации разводки печатной платы. В результате они имеют возможность уменьшить размеры печатной платы и конечного изделия в целом, уменьшить уровень помех: Другие ключевые особенности микроконтроллеров PIC24HJ12:

- Память — 12 Кб флэш-памяти, 1 Кб ОЗУ;
- Аналогово-цифровые преобразователи (до 10 каналов); раз-

рядность — 10 или 12 бит — выбирается пользователем;

- Интерфейсы — UART, SPI и I²C.

Обе новинки уже доступны для заказа. Микроконтроллер PIC24HJ12GP201 выпускается в 18-контактных корпусах типа SOIC и SDIP, PIC24HJ12GP202 — в 28-контактных типа QFN, SOIC и SDIP.

Кстати, на данный момент, Microchip является единственной компанией, предлагающей «бесшовный» переход с 16-разрядных микроконтроллеров к сравнительно новой категории продуктов — цифровым сигнальным контроллерам (DSC), в состав которых, помимо процессорного ядра общего назначения и периферийных блоков, входит цифровой сигнальный процессор (DSP). Простота перехода обеспечивается совместимостью на уровне расположения и назначения выводов, набора периферийных блоков, программных моделей и инструментария разработчика.

Источник:
www.ixbt.com

Freescall пополняет семейство микросхем памяти MRAM

Компания Freescale выпустила первый в мире прибор энергонезависимой памяти MRAM плотностью 4 Мбит, рассчитанный на напряжение питания 3,3 В и расширенный диапазон рабочих температур (от -40 до +105°C). Изделие получило обозначение MR2A16AV. Оно имеет логическую организацию 256К x 16. Скорость чтения и записи не превышает 35 нс. По расположению и назначению выводов новая микросхема совместима со стандартными приборами SRAM и nvRAM.

Кроме того, Freescale расширила линейку MRAM прибором плотностью 1 Мбит, наиболее востребованным во встраиваемых системах. Микросхема MR0A16A также работает от источника питания напряжением 3,3 В. Логическая организация памяти — 64К x 16, время чтения и записи — 35 нс.

Источник:
www.ixbt.com