

МАГИЧЕСКИЕ ЧИСЛА ЭЛЕКТРОНИКИ: 431, 494, 1524, 1843



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

Совсем не факт, что крупные компании «генерируют» больше магических чисел в наименованиях своих микросхем, но, несомненно, — чем больше номенклатура, тем вероятнее попадание в «магический» рейтинг. Еще лучше, если компания стояла у истоков полупроводниковой эры — именно в первые десятилетия создавались изделия максимально широкого применения. Этим условиям полностью удовлетворяет компания **TEXAS INSTRUMENTS** — все пять десятилетий полупроводниковой эры компания сохраняет позицию в мировом Top-10 рейтинге, а сотрудник компании Джек Килби в 1958 году создал первую интегральную микросхему.

Трудно найти электронщика, не знакомого с префиксом **TL** для аналоговых микросхем или **SN** для логических. И хотя в последнее де-

сятилетие в номенклатуре компании появились и иные префиксы — **UC**, **OPA**, **REF**, **BQ** (пришедшие из поглощенных компаний **Unitrode**, **Burr-Brown** и **Benchmark**), классические микросхемы **TI** прочно вошли в историю отрасли.

Безусловным претендентом на включение в список «магических» ИС следует признать «регулируемый прецизионный шунтовой регулятор» **TL431**. Это 3-х выводная микросхема содержит 10 транзисторов и эквивалентна обычному стабилитрону (диоду Зенера), но имеет более высокую крутизну характеристики и температурную стабильность. Кроме того, с помощью внешнего делителя можно регулировать напряжение в диапазоне от 2,5 до 30 В (в более поздних моделях минимальное напряжение стабилизации было понижено до 1,25 В).

Создал **TL431** в конце 70-х сотрудник TI Барни Холланд (*Barney Holland*), причем произошло это в процессе копирования линейного стабилизатора LM117 компании **National Semiconductor**. Барни пришлось в голову, что источник опорного напряжения в составе стабилизатора после некоторой доработки может быть использован в качестве отдельного элемента. Сначала была выпущена микросхема **TL430**, а затем более точная и стабильная **TL431**, которая и стала, возможно, самой популярной и массовой микросхемой, применяемой в источниках питания. Клоны **TL431** производятся многими компаниями. Первые микросхемы выпускались в корпусе to-92, сейчас же они доступны и в dip8, so8, tssop8, sot23, sot89, sc70, to-252... Одно из самых популярных применений **TL431** — источник опорного напряжения с усилителем ошибки в цепи обратной связи импульсных источников питания с гальванической развязкой через оптрон.

Барни Холланд создал и другую микросхему для импульсных источников питания, число в обозначении которой настолько хорошо известно специалистам, что с полным правом может быть отнесено к «магическим». Это двухтактный ШИМ-контроллер **TL494**, сыгравший заметную роль в становлении импульсной силовой электроники. Стоит упомянуть, что, разрабатывая **TL494** Барни Холланд, использовал в качестве прототипа классическую микросхему ШИМ-контроллера **SG1524** компании **Silicon General**. Кстати, тем же путем шли и разработчики других ШИМ-контроллеров: **MC3240** (Motorola), **NE5560** (Signetics) и **ZN1066** (Ferranti).

Тут стоит немного отвлечься от продукции **TI** и рассказать о числе **1524**, не столь известном российским электронщикам, но в мировой электронике причисляемом к «магическим» за использование в микросхеме **SG1524** — первой микросхеме ШИМ-контроллера, открывшей эру массовых импульсных источников питания.

Разработчиком микросхемы **SG1524** в компании **Silicon General** был Боб Маммано (*Robert Mammano*) — «пионер» силовой электроники и обладатель 20-ти патентов в этой сфере. В 1975 году перед ним была поставлена задача «перевести в кремний», используемые главным образом военными (из-за их высокой стоимости), схемотехнические решения импульсных преобразователей напряжения, выполненных на дискретных компонентах. Одним из заказчиков была компания **Teledyne**, стремившаяся уменьшить размеры и повысить КПД источников питания своих телетайпов. Разработка заняла год и в 1976 году на рынок была выпущена первая микросхема, совместившая в себе цифровые (триггер, логические

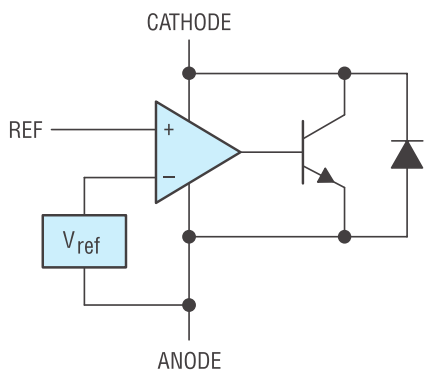


Рис. 1. Функциональная схема TL431

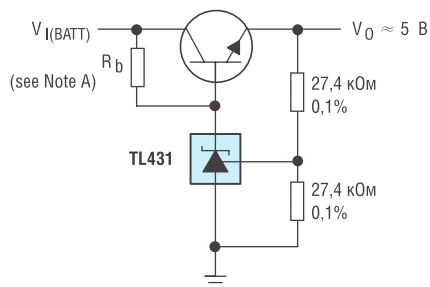


Рис. 2. Пример применения в линейном стабилизаторе

элементы, генератор) и аналоговые (ОУ, компаратор, ИОН) элементы, что было по тому времени

технологическим прорывом. Это и была SG1524. За ней последовали SG1525 и SG1526...

В 1980 году Боб Маммано переходит в компанию **Unitrode**. В 1993 году компания **Silicon General** становится **Linfinity**, а последняя вскоре поглощается компанией **Microsemi**, в номенклатуре которой **SG1524** числится до сих пор. Следует отметить, что в практике ряда американских компаний принято первой цифрой в обозначении микросхем кодировать температурный диапазон: «1» – (military) -55...125°C, «2» – (industrial) -25...85°C и «3» – (commercial) 0...70°C. Таким образом, числа 1524, 2524 и 3524 фактически эквивалентны, но для простоты «магическим» будем считать начинающееся с «1». Как и в нашей стране, в США военные были главными потребителями (по крайней мере, в те годы), и микросхемы на расширенный температурный диапазон можно считать «главными».

В качестве последнего «магического» числа рассмотрим **1843**. Хотя

оно представляет только одну микросхему из семейства UC1842... UC1845, да и то, с учетом сказанного выше, в military исполнении. Российским электронщикам, как в сфере разработки, так и ремонта, больше известны именно микросхемы в коммерческом исполнении UC3842...UC3845.

Разработчиком **UC1843** в компании **Unitrode** был Ларри Вофффорд (*Larry Wofford*). Сначала им была разработана микросхема UC1846, работавшая в появившемся начале 80-х режиме постоянного контроля тока (current-mode control). Но эта микросхема требовала использования 16-ти выводного DIP корпуса и являлась избыточной для многих приложений. Ее модификация и стала ядром семейства UC1842... UC1845, выполненного в корпусе dip8. Микросхемы семейства отличались только значениями пороговых уставок по напряжению питания и глубиной ШИМ (50% или 100%).

Любопытно, что пути всех трех упомянутых разработчиков микросхем для силовой электроники в итоге сошлись в компании **Texas Instruments**. Барни Холланд в начале 80-х покинул компанию и, став главным инженером в компании **Unitrode**, участвовал в разработке UC3846. Однако в 1999 году компания **Texas Instruments** купила **Unitrode**, и Барни вернулся. И проработал в должности вице-президента вплоть до выхода на пенсию в 2004 году. Боб Маммано, бывший в числе основателей **Silicon General**, а затем создававший направление силовых микросхем в **Unitrode**, также пришел в **TI** вместе с остальным коллективом **Unitrode** в 1999 году и работает до сих пор. Таким же был путь и Ларри Вофффорда, и он тоже продолжает работать в компании.

В заключение стоит отметить, что поиск в Google по рассмотренным наименованиям ИС дает число ссылок, в целом соответствующее их положению на рынке в наши дни:

- TL431 – 790 тыс. ссылок
- TL494 – 78 тыс. ссылок
- UC1843 – 1070 ссылок
- SG1524 – 650 ссылок.

Texas Instruments – МИРОВОЙ ЛИДЕР ПО ПРОДАЖАМ АНАЛОГОВОЙ ПРОДУКЦИИ*

1. Texas Instruments

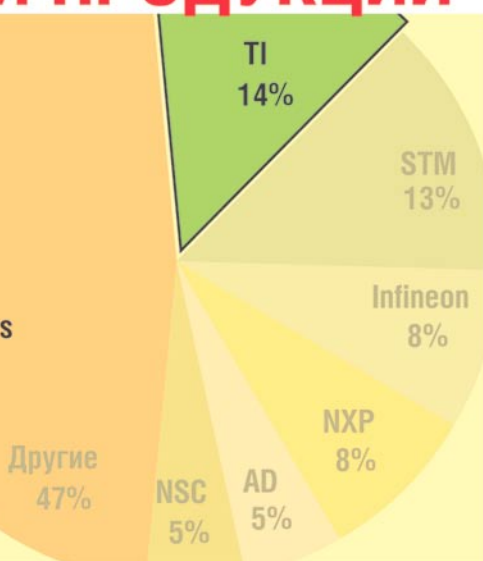
2. STMicroelectronics

3. Infineon Technologies

4. Philips (NXP) Semiconductors

5. Analog Devices

6. National Semiconductor



* по данным Databeans за 2005 год



Компэл
www.compel.ru