

МОНИТОРИНГ И УПРАВЛЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬЮ ПОДАЧИ НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ В СИСТЕМАХ С ВЫСОКОЙ НАДЕЖНОСТЬЮ



Окончание. Начало в номере 10 за 2005 год.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛЮЧЕЙ

При использовании источников питания «silver box» или «brick», часто невозможно включение в заданном порядке каждой шины питания без использования дополнительных компонентов. Такие источники питания обеспечивают стандартные значения напряжений, например — 5 В, 3,3 В, 2,5 В и 1,8 В, которые затем используются для питания всей системы. Например, «brick» способен обеспечивать питание 3,3 В для логики и 1,8 В для ядра для двух различных микросхем. При этом в некоторых приложениях может потребоваться обеспечить для этих микросхем определенную последовательность включения питания: например, первая микросхема требует, чтобы сначала было подано питание

на ядро, в то время как вторая требует, чтобы сначала подавалось питание на вывод I/O.

Одним из способов в такой ситуации является использование внешнего ключа (pass element). На рисунке 4 показан детектор напряжения, который подключается к затвору MOSFET-транзистора, который включает подачу напряжения VCC1 (1,2 В). Для таких приложений наиболее подходит p-канальный MOSFET-транзистор, при этом необходим источник с достаточно высоким напряжением, который обеспечит необходимый уровень напряжения между затвором и истоком — достаточный, чтобы полностью открыть MOSFET. Однако может возникнуть проблема, когда при включении питания напряжение VCC2 успеет стабилизироваться ранее,

чем успеет стабилизироваться VCC1 и установится сигнал на выходе детектора напряжения. В этом случае VCC2 откроет MOSFET до того, как уровень VCC1 позволит установить выход детектора напряжения в низкое состояние.

Схема аналогичного типа может быть реализована на базе детектора напряжения и p-канального MOSFET без необходимости использовать второе, более высокое напряжение. Однако такая схема не подходит для низковольтных источников питания, а высокое сопротивление p-канального MOSFET делает ее непригодной для систем достаточно высокой мощности.

Более простым и надежным решением для включения в необходимой последовательности нескольких источников питания обеспечивает использование таких компонентов, как MAX6819, которые способны выполнять как функции мониторинга, так и обеспечивают нужную последовательность включения (см. рисунок 5). Эта микросхема с помощью цепи Reset отслеживает, когда первое напряжение соответствует указанным требованиям. После того, как требования к напряжению питания выполняются, то микросхема использует драйвер MOSFET и включает MOSFET-транзистор. Внутренний генератор накачки (charge pump) добавляет фиксированное напряжение ко второму источнику питания и

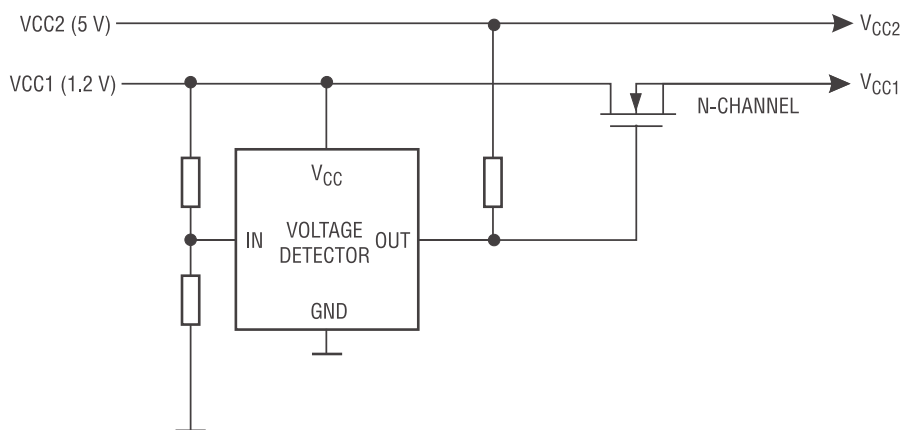


Рис. 4. Использование детектора напряжения и p-канального MOSFET для обеспечения последовательности подачи питания

результатирующее напряжение подается на базу MOSFET-транзистора — благодаря этому гарантируется, что напряжение между базой и истоком имеет достаточную величину, которая обеспечивает полное включение MOSFET-транзистора.

MARGINING FUNCTION – ВАРЬИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ

В процессе производства многих видов телекоммуникационного, сетевого, серверного оборудования и оборудования, предназначенного для хранения данных, для проверки устойчивости и надежности оборудования часто используется процесс, который носит название «margining». Под этим подразумевается испытание системы (или отдельного процессора), при котором производится изменение напряжения источников питания от их номинального значения. Для изменения напряжения обычно используется DC/DC-преобразователь, в цепь обратной связи которого включается цифровой потенциометр или ЦАП с токовым выходом (current DAC). На рисунке 6 показана одна из двух возможных схем для подобных испытаний. Испытание на «margining» использует подход «проходит/не проходит тестирование» и включает уменьшение или увеличение напряжения питания на некоторую величину (например, $\pm 5\%$ или $\pm 10\%$). Могут проводиться и более точные испытания с меньшим шагом по напряжению — например, 10 мВ или 100 мВ, при этом можно получить более детальную картину поведения системы.

Для точного измерения значений напряжения можно использовать АЦП, и здесь может возникнуть желание использовать тот АЦП, который

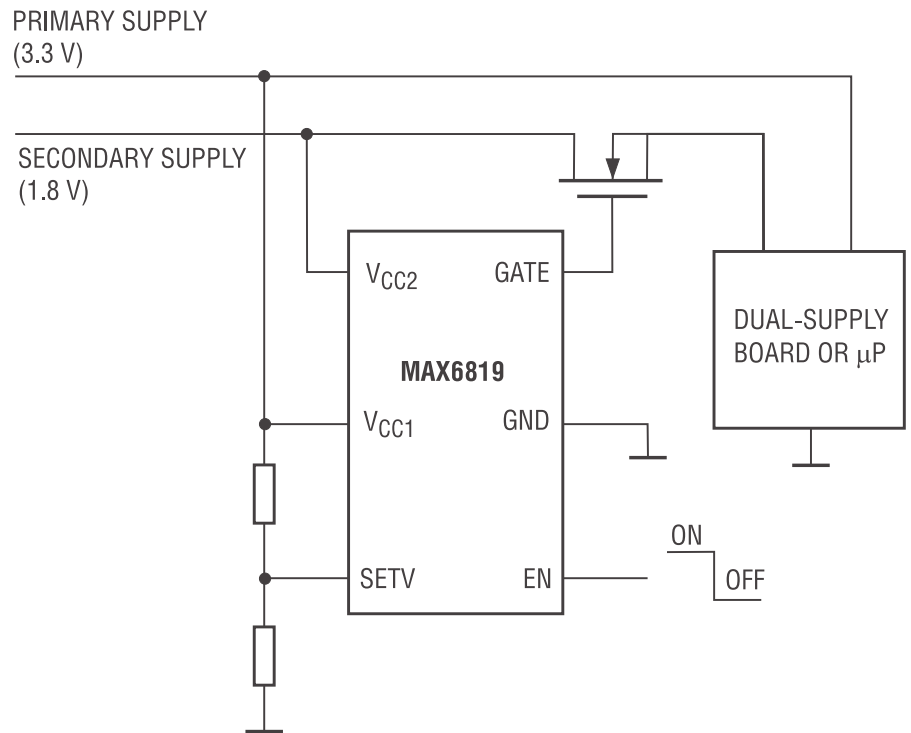


Рис. 5. Обеспечение нужной последовательности включения с помощью MAX6819

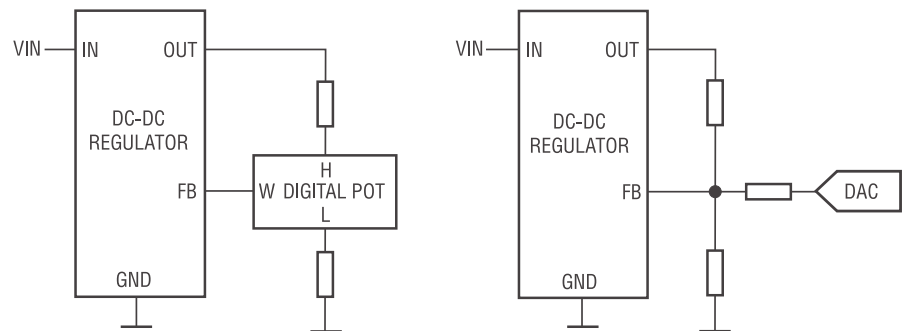


Рис. 6. Две простые схемы для изменения выходного напряжения источника питания

интегрирован в находящийся под испытанием микроконтроллер. Делать этого не стоит, так как когда напряжение питания микроконтроллера в процессе испытаний падает ниже установленного спецификациями минимального уровня, то внутренний источник опорного напряжения не способен гарантировать необходимую точность измерений. Кроме этого, при проведении подобных испытаний необходимо отключать или отсоединять цепь Reset, чтобы система продолжала работать и при пониженном напряжении — иначе система просто

перезагрузится и невозможно будет точно определить те границы, до которых возможна нормальная работа системы. Проведение подобных испытаний становится сложной задачей для достаточно больших систем.

Большинство процессоров требуют только два напряжения питания: одно для питания ядра процессора и второе — для питания линий ввода/вывода. Однако такие компоненты, как DSP, ASIC, сетевые процессоры или процессоры для видеоприложений могут использовать до пяти различных

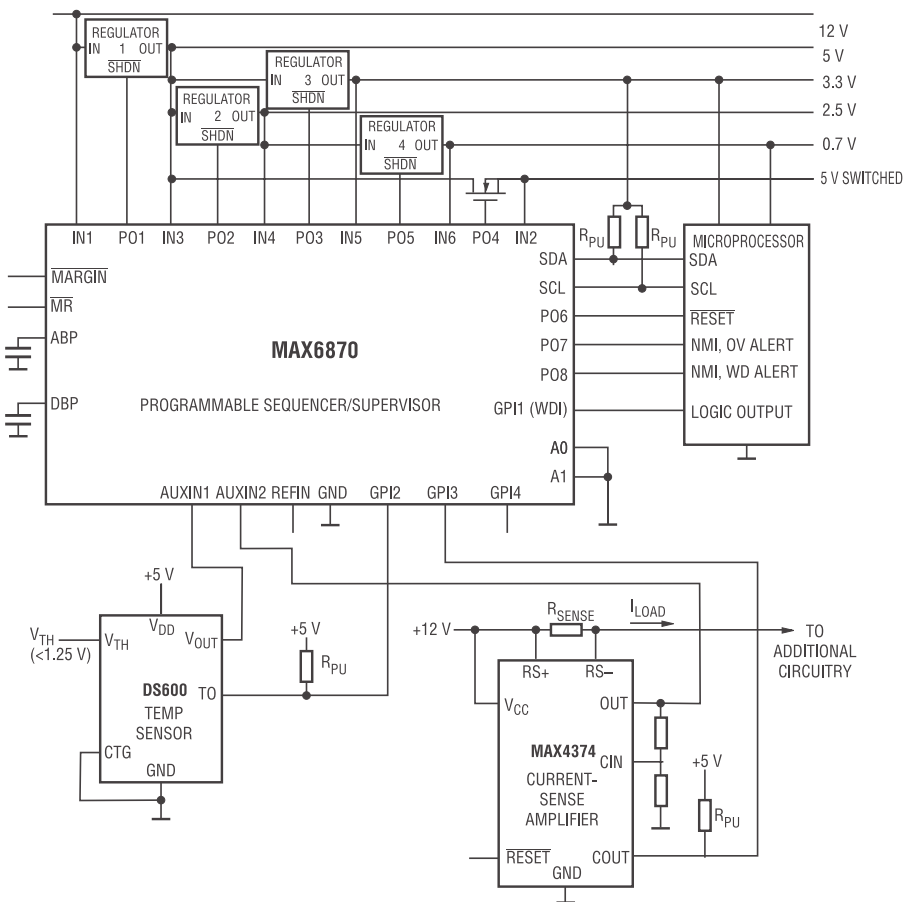


Рис. 7. Применение программируемой микросхемы MAX6870 для мониторинга питания

напряжений питания. Нередки случаи, когда в одной системе необходимо осуществлять мониторинг более десяти напряжений питания. По мере того, как число различных напряжений питания в подобных системах продолжает увеличиваться, необходимо увеличивать и число компонентов, которые должны осуществлять мониторинг, обеспечивать последовательность подачи питания или варьировать напряжение питания. Все это увеличивает стоимость системы и требует дополнительного пространства на печатной плате. Если необходимо изменить какие-то из параметров системы, например, допустимые границы напряжений или время перезагрузки системы, то может понадобиться использовать новые, дополнительные компоненты,

а изменение последовательности подачи питания становится чрезвычайно трудной задачей. Одним из способов уменьшить уровень сложности схемы питания становится использование программируемых микросхем управления системой, которые объединяют в себе функции мониторинга и способны обеспечивать требуемую последовательность подачи напряжений питания. Программируемость подобных устройств обеспечивает удобство при работе с ними, а на стадии разработки и производства использование таких компонентов позволяет избавиться от необходимости постоянной замены и подбора подходящих компонентов. Большинство из подобных компонентов используют последовательный интерфейс для программиро-

вания внутренних регистров и задания значений граничных уровней напряжений и времен задержек, для сохранения этих значений используется расположенная на печатной плате микросхема памяти EEPROM.

На рисунке 7 показана подобная микросхема для управления системой – MAX6870 способен проводить мониторинг и обеспечивать нужную последовательность включения для нескольких источников питания. Когда включается источник питания напряжением +12 В и напряжение питания превышает установленную границу (значение которой хранится в микросхеме MAX6870), один из выводов MAX6870 включает стабилизатор напряжения +5 В – либо немедленно, либо по истечении некоторого заданного времени задержки, значение которой также хранится в памяти MAX6870. После того, как источник напряжения +5 В начал нормально работать и напряжение превысило установленную границу, включается источник питания +3,3 В. В соответствии с данной схемой таким образом можно выполнить необходимую последовательность включения для нужного количества источников питания, кроме выхода 5 В SWITCHED, который включается с использованием внешнего ключа, и только после того, как MAX6870 открывает n-канальный транзистор.

Кроме этого, обычно существует возможность запрограммировать для таких компонентов дополнительные функции – такие, как управление схемой Reset или использование в качестве сторожевых таймеров (Watchdog Timer). Имеющиеся дополнительные цифровые и аналоговые выходы позволяют отслеживать и другие параметры, а не только напряжение

питания. Например, на схеме, которая показана на рисунке 7, выводы AUXIN_ (аналоговые входы) и GPI_ (цифровые входы) используются для считывания значений температуры и значений тока потребления на выходе источника питания. Микросхема MAX6870 использует для этого 10-разрядный АЦП, затем микроконтроллер обрабатывает полученные значения. Датчик температуры, как и датчик тока, имеют схему контроля с использованием компаратора, выход которого сигнализирует о наступлении аварийной ситуации (например, когда значение температуры или тока превышает граничное значение). Выход каждого такого компаратора подсоединен к входу GPI (general-purpose input – цифровой вход) микросхемы MAX6870, которая, в зависимости от конфигурации,

может выключать один или несколько источников питания, уменьшая таким образом нагрузку на основной источник питания системы (+12 В).

Встроенный АЦП значительно облегчает выполнения задачи варьирования напряжения источника питания, в процессе тестирования можно считать текущее значение напряжения для данной шины питания с помощью внутренних регистров микросхемы управления питанием. Кроме этого, использование цифровых входов позволяет отключать или управлять выводами в процессе тестирования, таким образом предотвращая перезагрузку системы при проведении тестирования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Существует множество способов организовать мониторинг, последовательное включение

или варьирование напряжения в системах высокого класса, и новое поколение компонентов для системного управления в полной мере учитывает все сложные проблемы, которые возникают перед разработчиками подобных систем. Использование этих компонентов является разумной альтернативой традиционным решениям и обеспечивает весомые преимущества по сравнению с решениями на основе компонентов с меньшей степенью интеграции – это позволяет экономить пространство на печатной плате, а также время и деньги.

По вопросам получения технической информации, заказа образцов и поставки обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.
E-mail: analog-203@a.compel.ru.



MAXIM
www.maxim-ic.com

**ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ Понижающий
DC/DC-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ
MAX5090**

Специально разработан для применения в автомобильной электронике



NEW

- Диапазон входного напряжения от 6.5 до **76 В!**
- Выходное напряжение: фиксированное 3.5 В, 5 В или регулируемое в диапазоне от 1.25 до 13.2 В
- Выходной ток 2 А
- КПД 92%
- Потребление тока в режиме «Shutdown» 20 мкА
- Защита по превышению температуры и короткому замыканию
- Диапазон рабочих температур от -40 до 125°C
- Корпус 16-выводный тонкий QFN (5x5 мм)
- Мощность рассеяния - 2.67 Вт при +70°C

НАИМЕНОВАНИЕ	НАПРЯЖЕНИЕ
MAX5090AATE+	3.3 В
MAX5090BATE+	5.0 В
MAX5090CATE+	регулируемое



Более подробная информация
о данном продукте
ac-dc-101@a.compel.ru



www.compel.ru