

Основные особенности

- Диапазон входных напряжений $V_{IN} = +8,0 \dots +30 \text{ В}$;
- Выходной ток до 2,0 А;
- Выходное напряжение: 3,3 В; 3,5 В; 3,7 В; 5,0 В; 5,2 В; 9,0 В; 12 В; 15 В.
- Частота внутреннего генератора: 260 кГц; 500 кГц; 1 МГц.
- Обратная связь по напряжению;
- Режим ожидания;
- Функция плавного запуска (Soft start);
- Ограничение выходного тока в каждом периоде;
- Сигнал установки выходного напряжения (Power good);
- Защита от перегрева;
- Защита от протекания обратного тока через силовой ключ нижнего плеча;
- Функция подачи внешнего питания на низковольтную схему управления для повышения эффективности преобразователя;
- Контроль уровня входного напряжения;
- Синхронизация по внешнему сигналу;
- Нарботка на отказ 100 000 часов (150 000 часов в облегченных режимах);
- Температурный диапазон от -60°C до $+85^{\circ}\text{C}$;
- Стойкость к СВВФ.

Блок схема

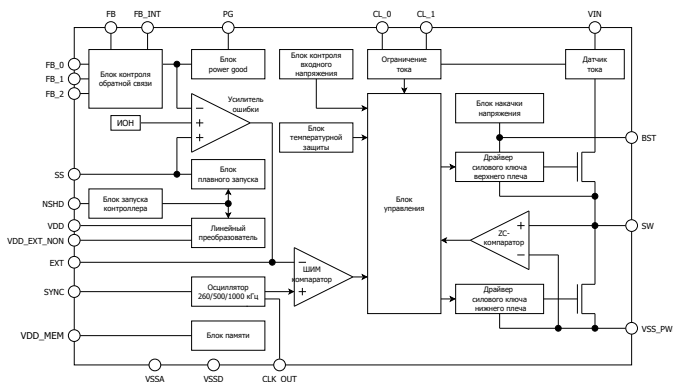


Рисунок 1. Структурная схема



ГГ – год выпуска
НН – неделя выпуска

Рисунок 2. Внешний вид микросхемы 5400TP085-006

Общее описание

Микросхема 5400TP085-006 – синхронный контроллер понижающего импульсного преобразователя напряжения с встроенными силовыми ключами. Микросхема выполнена на базе радиационно-стойкого аналого-цифрового БМК 5400TP085 по технологии КНИ.

Микросхема работает при входных напряжениях от 8,0 до 30 В с фиксированным набором выходных напряжений: 3,3 В; 3,5 В; 3,7 В; 5,0 В; 5,2 В; 9,0 В; 12 В; 15 В. Настройка выходного напряжения осуществляется выводами FB_0 – FB_2. Допустимый ток нагрузки до 2,0 А. Частота внутреннего генератора настраивается при производстве на одно из трех значений: 260 кГц; 500 кГц; 1 МГц.

Микросхема является ближайшим функциональным аналогом TPS54202 (ф. Texas Instruments) и MP4420 (ф. Monolithic Power Systems).

Микросхема поставляется в 48-ми выводном металлокерамическом корпусе 5142.48-А.

Электрические параметры микросхемы

Таблица 1. Электрические характеристики (температурный диапазон от – 60 до +85°C)

| Параметр, единица измерения | Норма параметра | | |
|---|-----------------|--|----------|
| | не менее | типовое | не более |
| Входное напряжение, В | 8,0 | | 30 |
| Ток покоя, мА | | | 6,0 |
| Ток покоя в режиме ожидания, мА | | | 1,0 |
| Выходное напряжение, В | | 3,3 ⁽¹⁾ 3,5 ⁽¹⁾ 3,7 ⁽¹⁾ 5,0 ⁽¹⁾ 5,2 ⁽¹⁾ 9,0 ⁽¹⁾ 12 ⁽¹⁾ 15 ⁽¹⁾ | |
| Частота внутреннего генератора, кГц | | 260 ⁽²⁾ 500 ⁽²⁾ 1000 ⁽²⁾ | |
| Выходной ток, А | | | 2,0 |
| Ограничение выходного тока, А | | 0,5 ⁽³⁾ 1,5 ⁽³⁾ 3,0 ⁽³⁾ | |
| Примечание: 1) Выходное напряжение настраивается выводами FB_0 – FB_2 2) Частота внутреннего генератора настраивается на этапе производства 3) Уровень ограничиваемого тока настраивается выводами CL_0 и CL_1 | | | |

Электростатическая защита

Микросхема имеет встроенную защиту от электростатического разряда до 1000 В по модели человеческого тела. Требуется мер предосторожности.

Конфигурация и функциональное описание выводов

Таблица 2. Функциональное описание выводов

| № вывода* | Наименование вывода | Назначение вывода |
|---|---------------------|---|
| 1, 2 | VDD | Вывод для подключения шунтирующей емкости для питания низковольтных блоков контроллера или подачи внешнего питания для низковольтных блоков контроллера |
| 3, 4, 5 | VSS_PWR | Общий вывод силовых блоков контроллера |
| 6, 7, 17, 18 | SW | Сток силовых ключей |
| 9 | FB_2 | Вывод настройки выходного напряжения |
| 10 | FB_1 | Вывод настройки выходного напряжения |
| 11 | FB_0 | Вывод настройки выходного напряжения |
| 12, 36 | VSSD | Общий вывод цифровой части контроллера |
| 13, 45 | VDD_MEM | Вывод питания блока памяти |
| 14 | CL_1 | Вывод настройки ограничения тока |
| 15 | CL_0 | Вывод настройки ограничения тока |
| 19, 20, 21 | VIN | Входное напряжение контроллера (исток силового ключа верхнего плеча) |
| 22, 23, 24 | BST | Вывод для подключения емкости накачки драйвера ключа верхнего плеча |
| 27 | SYNC | Вывод для подключения внешней частоты для синхронизации |
| 30 | CLK_OUT | Выход тактового сигнала, смещенного на 36° относительно формируемого внутри |
| 34 | PG | Вывод «power good» с открытым стоком |
| 37 | VSSA | Общий вывод аналоговой части контроллера |
| 38 | FB_INT | Инвертирующий вход усилителя ошибки |
| 40 | FB | Вывод обратной связи преобразователя |
| 41 | SS | Вывод для подключения емкости плавного запуска |
| 42 | EXT | Вывод для подключения цепи частотной коррекции |
| 46 | VDD_EXT_NON | Управляющий вывод подачи внешнего напряжения питания низковольтных блоков контроллера |
| 47 | NSHD | Управляющий вывод режима ожидания контроллера |
| Примечание: | | |
| * – выводы, не указанные в таблице, являются технологическими | | |

Рекомендуемая схема применения

Таблица 3. Таблица внешних компонентов

| Компонент | Номинал |
|-----------|---|
| R1 | 10 кОм |
| R2, C5 | Элементы частотной коррекции: выбирается пользователем в зависимости от необходимых характеристик преобразователя |
| C1, C4 | 100 мкФ |
| C2 | 400 нФ |
| C3 | 100 нФ |
| C6 | Выбирается пользователем в зависимости от необходимого времени нарастания выходного напряжения при включении микросхемы |
| L1 | 10 мкГн |

Конденсаторы либо высокочастотные керамические, либо сдвоенные. В случае сдвоенных конденсаторов, один из них обязательно должен быть высокочастотный керамический емкостью не менее 10 нФ. Шунтирующие конденсаторы должны располагаться на плате в непосредственной близости к соответствующим выводам микросхемы.

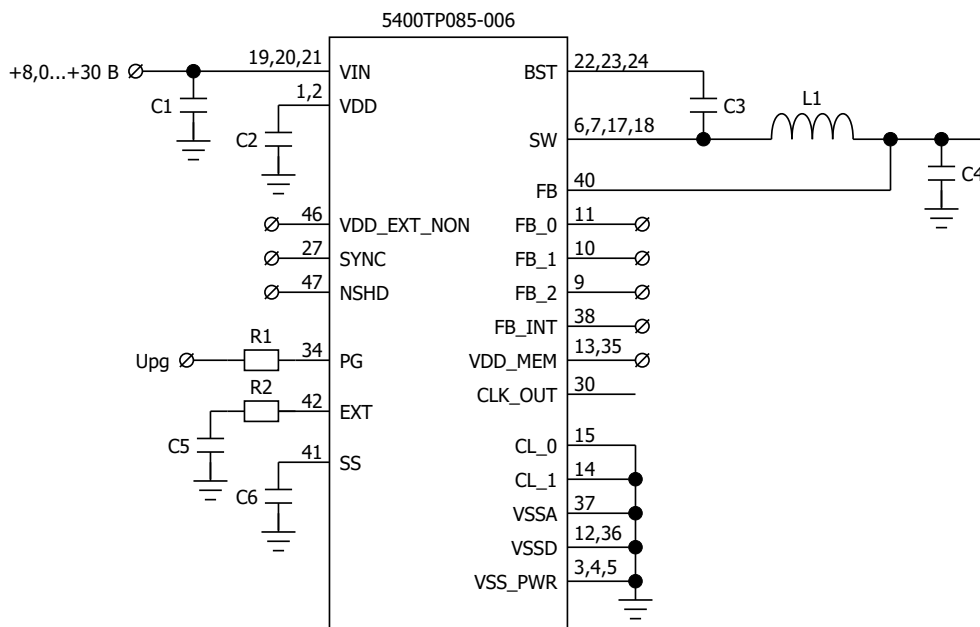


Рисунок 3. Рекомендуемая схема применения

Описание функционирования микросхемы

Диапазон входных напряжений $V_{IN} = +8,0 \dots +30$ В. Выходное напряжение настраивается с помощью выводов FB_0 – FB_2: 3,3 В; 3,5 В; 3,7 В; 5,0 В; 5,2 В; 9,0 В; 12 В, 15 В. Микросхема обеспечивает выходной ток нагрузки до 2,0 А.

Частота внутреннего генератора настраивается на этапе производства: 260 кГц, 500 кГц и 1 МГц.

Микросхема имеет 2 режима работы:

—«работа» – ИС включена, $U_{NSHD} > 2,0$ В или вывод NSHD не подключен;

—«ожидание» – ИС отключена, $0 \text{ В} \leq U_{NSHD} \leq 1,0$ В.

Пользователь имеет возможность настроить ограничиваемый ток в зависимости от необходимого значения 0,5 А; 1,5 А; 3,0 А, что позволяет защитить нагрузку от выхода из строя. Настройка ограничиваемого тока осуществляется с помощью выводов CL_0 и CL_1.

Встроенная температурная защита позволяет исключить возможность перегрева ИС при больших выходных токах.

В микросхеме предусмотрен режим плавного запуска, позволяющий исключить перерегулирование выходного напряжения в момент включения ИС. Время нарастания выходного напряжения настраивается с помощью внешних компонентов.

Микросхема осуществляет контроль уровня входного напряжения: при уменьшении входного напряжения менее 6,8 В происходит выключение микросхемы. Последующее включение микросхемы происходит при увеличении входного напряжения выше 7,05 В.

Вывод PG с открытым стоком. Уровень логической «1» регулируется внешним напряжением (максимальное напряжение 5,0 В). Этот вывод можно подключить к выводу NSHD микросхемы следующего каскада. Благодаря этому возможно каскадное включение данных ИС для получения целого ряда стабилизированных напряжений.

При работе на нагрузку, потребляющую малый ток, предусмотрен режим пропуска тактов: силовой ключ верхнего плеча открывается не каждый такт. Также при работе на малую нагрузку предусмотрена защита от протекания обратного тока через силовой ключ нижнего плеча для увеличения эффективности преобразования.

Габаритный чертеж

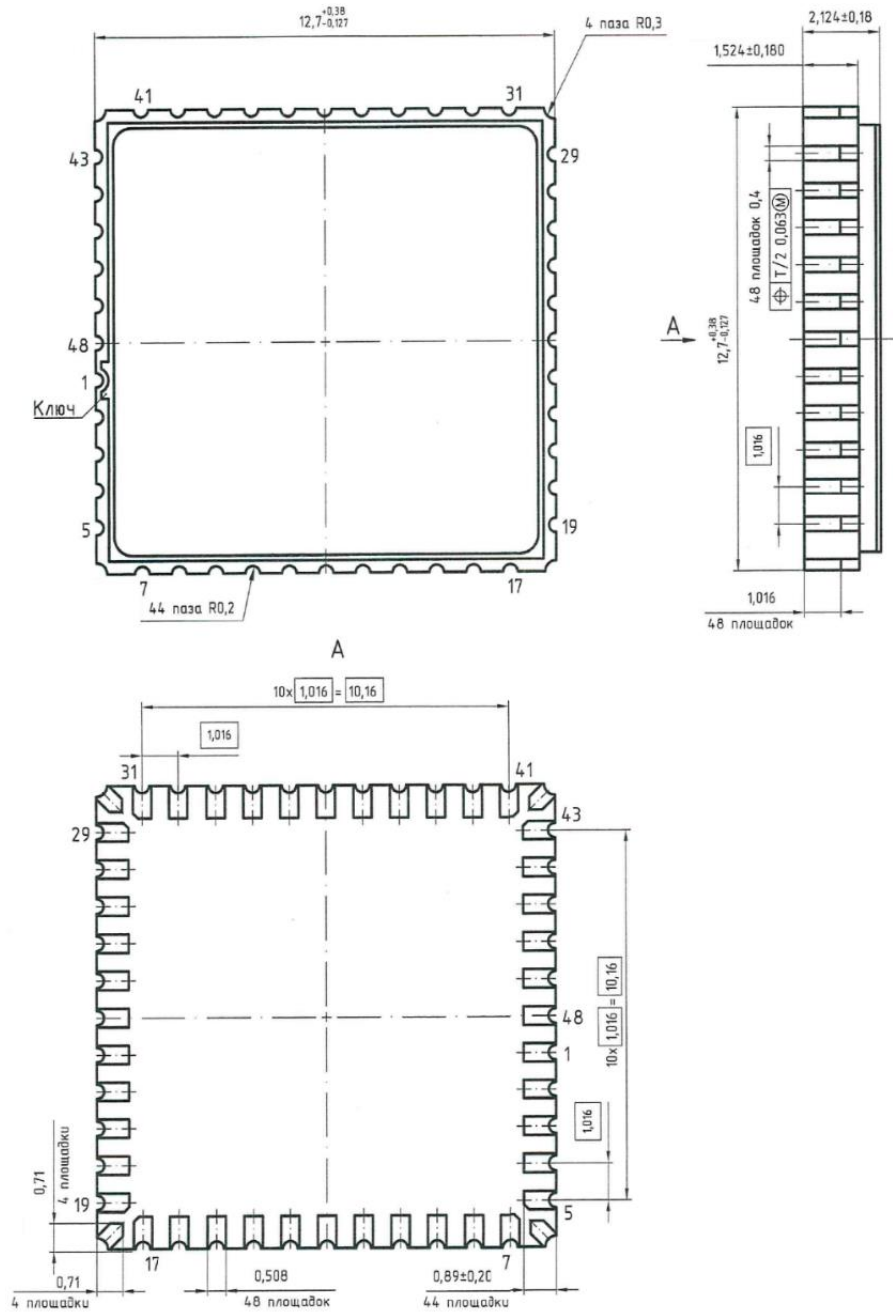


Рисунок 4. Габаритный чертеж корпуса 5142.48-A (размеры в мм)

Лист регистрации изменений

| Дата | Версия | Изменения |
|------------|--------|--|
| 29.06.2020 | 0.1 | Предварительная версия |
| 24.09.2020 | 0.2 | Обновлен пункт «Блок схема»: – обновлен рисунок 1. Обновлен пункт «Конфигурация и функциональное описание выводов»: – обновлена таблица 1. «Обновлен пункт Рекомендуемая схема применения»: – обновлен рисунок 3. |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |