



ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Серия стабилизаторов напряжения 2HV76K/3HV76K представляет собой монолитные интегральные схемы, которые обеспечивают все активные функции понижающему импульсному стабилизатору для управления нагрузкой 3А с хорошими значениями стабилизации по входному напряжению и току нагрузки. Приборы доступны в версиях с фиксированным выходным напряжением 3.3В, 5В, 12В, 15В и в версии с регулируемым выходным напряжением.

Данные стабилизаторы напряжения требуют минимального количества внешних компонентов, они просты в использовании и включают в себя внутренние средства компенсации частоты и генератор с фиксированной частотой.

Серия 2HV76K/3HV76K является высокоэффективной заменой популярных трёхвыводных линейных стабилизаторов. Стабилизаторы существенно уменьшают размеры теплоприемника, а в некоторых случаях он не требуется.

Стандартные серии индукторов, оптимизированных для работы в 2HV76K/3HV76K доступны у разных производителей, что позволяет упростить конструкцию импульсных источников питания.

Другими особенностями данной серии стабилизаторов является допуск $\pm 4\%$ на выходное напряжение в пределах указанных входных напряжений и условиях выходной нагрузки, и допуск $\pm 10\%$ на частоту генератора. В устройстве предусмотрено внешнее отключение схемы, при этом ток в режиме покоя составляет 50мкА (тип.). Выходной ключ включает в себя ограничение тока от цикла к циклу, а так же отключение схемы при перегреве для полной защиты при сбое.

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- Версии с фиксированным напряжением 3.3В, 5В, 12В, 15В и версия с регулируемым выходным напряжением
- Диапазон выходного напряжения в версии с регулируемым выходным напряжением: 1.23В до 57В $\pm 4\%$ макс. стабилизации напряжения в диапазоне входных напряжений и токов нагрузки
- Гарантированный выходной ток 3А
- Диапазон входного напряжения до 60В
- Необходимость только 4 внешних компонентов
- Генератор с фиксированной частотой 52кГц
- Низкое потребление питания в режиме покоя
- Высокая производительность
- Использование стандартных индукторов
- Защита от перегрева и короткого замыкания

ПРИМЕНЕНИЕ

- Высокоэффективный понижающий стабилизатор напряжения
- Высокоэффективный предрегулятор для линейных регуляторов
- Импульсные стабилизаторы напряжения на печатных платах
- Промежуточный вольтодобавочный преобразователь

НАЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ

TO-220, TO-263 :	SOP-8L
(для $I_{load} \leq 3 \text{ A}$)	(для $I_{load} \leq 2 \text{ A}$)
1-Vin	1- Vin
2-OUTPUT	2- OUTPUT
3-GND	3-FB
4-FB	4-ON/OFF
5-ON/OFF	5, 6, 7, 8-GND

Для наилучших тепловых характеристик, большая часть медного покрытия печатной платы должна использоваться в топологии печатной платы.

ТИПОВАЯ СХЕМА ПРИМЕНЕНИЯ (Версии с фиксированным выходным напряжением)

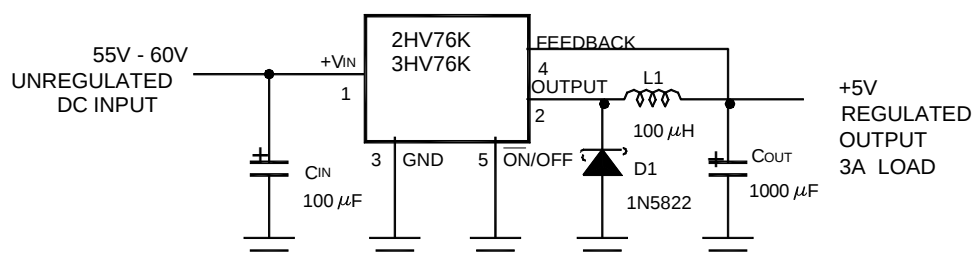
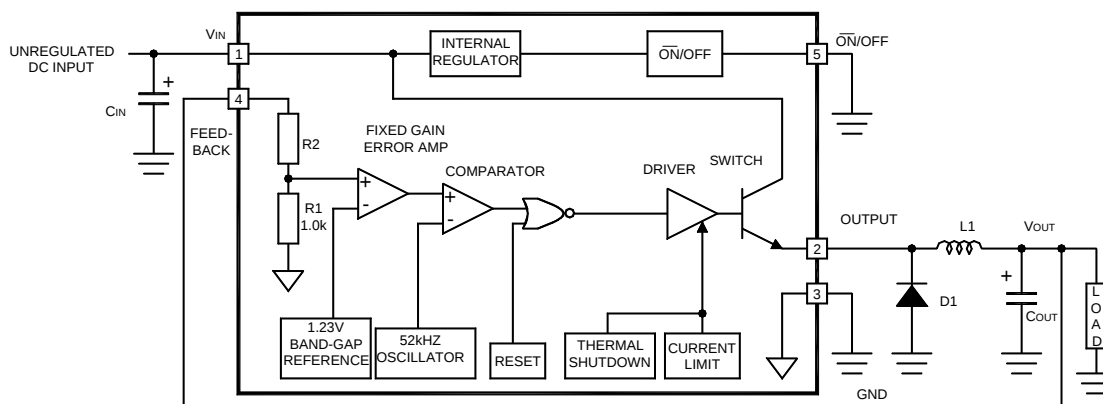


Рисунок 1.



БЛОК СХЕМА



3.3В, R2 = 1.7K
 5В, R2 = 3.1K
 12В, R2 = 8.84K
 15В, R2 = 11.3K
 Для версии ADJ
 R1 = открыт, R2 = 0Ω

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Диапазон температуры	Выходное напряжение				
	3.3	5.0	12	15	ADJ
$-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 125^{\circ}\text{C}$	2HV76K-3.3 3HV76K-3.3	2HV76K-5.0 3HV76K-5.0	2HV76K-12 3HV76K-12	2HV76K-15 3HV76K-15	2HV76K-ADJ 3HV76K-ADJ

**ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ
ПАРАМЕТРОВ (Примечание 1)**

ЗНАЧЕНИЯ Мин. значение ESD

2кВ

(C= 100пФ, R = 1.5кОм
Температура выводов
(Пайка в течение 10 секунд)

260°C

Макс. напряжение питания

**РАБОЧИЕ
ХАРАКТЕРИСТИКИ**

2HV76K /3HV76K

63В

Диапазон температуры

ON/OFF входное напряжение
Выходное напряжение относительно
«Земли»
(стационарный режим)
Рассеяние мощности $-0.3В \leq V \leq +V_{IN}$

2HV76K / 3HV76K

 $-40^{\circ}C \leq T_J \leq +125^{\circ}C$

Напряжение питания

-0.75В

2HV76K / 3HV76K

60В

Внутреннее
ограничение

Диапазон температуры хранения

 $-65^{\circ}C$ до $+150^{\circ}C$

Макс. Температура р-п перехода

150°C

2HV76K-3.3 /3HV76K-3.3**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**Значения, указанные обычным шрифтом, приведены для $T_J = 25^{\circ}C$, а значения, указанные **жирным шрифтом** - для полного диапазона рабочих температур

Обозначение	Параметр	Условия испытания	Тип	Ограничения (Прим. 2)	Ед. измерения
СИСТЕМНЫЕ ПАРАМЕТРЫ (Примечание 3) Тестовая схема, Рисунок 2					
V_{OUT}	Выходное напряжение	$V_{IN} = 12В$, $I_{LOAD} = 0.5А$ Схема на Рис. 2	3.3	3.234 3.366	В В(Мин.) В(Макс.)
V_{OUT}	Выходное напряжение 3HV76K	$6В \leq V_{IN} \leq 60В$, $0.5А \leq I_{LOAD} \leq 3А$ Схема на Рис. 2	3.3	3.168/ 3.135 3.450/ 3.482	В В(Мин.) В(Макс.)
V_{OUT}	Выходное напряжение 2HV76K	$5.5В \leq V_{IN} \leq 60В$, $0.5А \leq I_{LOAD} \leq 2А$ Схема на Рис. 2	3.3	3.168/ 3.135 3.450/ 3.482	В В(Мин.) В(Макс.)
η	Эффективность	$V_{IN} = 12В$, $I_{LOAD} = 3А$ (3HV76K) $I_{LOAD} = 2А$ (2HV76K)	75		%

2HV76K-5.0/3HV76K-5.0**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**Значения, указанные обычным шрифтом, приведены для $T_J = 25^{\circ}C$, а значения, указанные **жирным шрифтом** - для полного диапазона рабочих температур.

Обозначение	Параметр	Условия испытания	Тип.	Ограничение (Прим. 2)	Ед. измерения
СИСТЕМНЫЕ ПАРАМЕТРЫ (Примечание 3) Тестовая схема, Рисунок 2					
V_{OUT}	Выходное напряжение	$V_{IN} = 12В$, $I_{LOAD} = 0.5А$ Схема на Рис. 2	5.0	4.900 5.100	В В(Мин.) В(Макс.)
V_{OUT}	Выходное	$0.5А \leq I_{LOAD} \leq 3А$,	5.0		В



	напряжение 3HV76K	$8B \leq V_{IN} \leq 60B$ Схема на Рис. 2		4.800/ 4.750 5.225/ 5.275	B(Мин.) B(Макс.)
V_{OUT}	Выходное напряжение 2HV76K	$0.5A \leq I_{LOAD} \leq 2A$, $7.5B \leq V_{IN} \leq 60B$ Схема на Рис. 2	5.0	4.800/ 4.750 5.225/ 5.275	B B(Мин.) B(Макс.)
η	Эффективность	$V_{IN} = 12B$, $I_{LOAD} = 3A$ (3HV76K) $I_{LOAD} = 2A$ (2HV76K)	77		%

2HV76K-12 / 3HV76K-12**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Значения, указанные обычным шрифтом, приведены для $T_J = 25^\circ C$, а значения, указанные **жирным шрифтом** - для полного диапазона рабочих температур.

Обозначение	Параметр	Условия испытания	Тип.	Ограничение (Прим. 2)	Ед. измерения
СИСТЕМНЫЕ ПАРАМЕТРЫ (Примечание 3) <i>Тестовая схема, Рисунок 2</i>					
V_{OUT}	Выходное напряжение	$V_{IN} = 25B$, $I_{LOAD} = 0.5A$ Схема на Рис. 2	12	11.76 12.24	B B(Мин.) B(Макс.)
V_{OUT}	Выходное напряжение 3HV76K	$0.5A \leq I_{LOAD} \leq 3A$, $15B \leq V_{IN} \leq 60B$ Схема на Рис. 2	12	11.52/ 11.40 12.54/ 12.66	B B(Мин.) B(Макс.)
V_{OUT}	Выходное напряжение 2HV76K	$0.5A \leq I_{LOAD} \leq 2A$, $14.5B \leq V_{IN} \leq 60B$ Схема на Рис. 2	12	11.52/ 11.40 12.54/ 12.66	B B(Мин.) B(Макс.)
η	Эффективность	$V_{IN} = 15B$, $I_{LOAD} = 3A$ (3HV76K) $I_{LOAD} = 2A$ (2HV76K)	88		%

2HV76K-15 / 3HV76K-15**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Значения, указанные обычным шрифтом, приведены для $T_J = 25^\circ C$, а значения, указанные **жирным шрифтом** - для полного диапазона рабочих температур.

Обозначение	Параметр	Условия испытания	Тип.	Ограничения (Прим. 2)	Ед. измерения
СИСТЕМНЫЕ ПАРАМЕТРЫ (Примечание 3) <i>Тестовая схема, Рисунок 2</i>					
V_{OUT}	Выходное напряжение	$V_{IN} = 25B$, $I_{LOAD} = 0.5A$ Схема на Рис. 2	15	14.70 15.30	B B(Мин.) B(Макс.)
V_{OUT}	Выходное напряжение 3HV76K	$0.5A \leq I_{LOAD} \leq 3A$, $18B \leq V_{IN} \leq 60B$ Схема на Рис. 2	15	14.40/ 14.25 15.68/ 15.83	B B(Мин.) B(Макс.)
V_{OUT}	Выходное напряжение 2HV76K	$0.5A \leq I_{LOAD} \leq 2A$, $17.5B \leq V_{IN} \leq 60B$ Схема на Рис. 2	15	14.40/ 14.25 15.68/ 15.83	B B(Мин.) B(Макс.)
η	Эффективность	$V_{IN} = 18B$, $I_{LOAD} = 3A$ (3HV76K) $I_{LOAD} = 2A$ (2HV76K)	88		%

**2HV76K-ADJ /3HV76K-ADJ****ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Значения, указанные обычным шрифтом, приведены для $T_j = 25^\circ\text{C}$, а значения, указанные **жирным шрифтом** - для полного диапазона рабочих температур.

Обозначение	Параметр	Условия испытания	Тип.	Ограничение (Прим. 2)	Ед. измерения
СИСТЕМНЫЕ ПАРАМЕТРЫ (Примечание 3) <i>Тестовая схема, Рисунок 2</i>					
V_{OUT}	Напряжение цепи обратной связи	$V_{IN} = 12\text{В}$, $I_{LOAD} = 0.5\text{А}$, $V_{OUT} = 5\text{В}$ Схема на Рис. 2	1.230	1.217 1.243	В В(Мин.) В(Макс.)
V_{OUT}	Напряжение цепи обратной связи 3HV76K	$0.5\text{А} \leq I_{LOAD} \leq 3\text{А}$, $8\text{В} \leq V_{IN} \leq 60\text{В}$ $V_{OUT} = 5\text{В}$ Схема на Рис. 2	1.230	1.193/1. 180 1.273/1. 286	В В(Мин.) В(Макс.)
V_{OUT}	Напряжение цепи обратной связи 2HV76K	$0.5\text{А} \leq I_{LOAD} \leq 2\text{А}$, $7.5\text{В} \leq V_{IN} \leq 60\text{В}$ $V_{OUT} = 5\text{В}$ Схема на Рис. 2	1.230	1.193/1. 180 1.273/1. 286	В В(Мин.) В(Макс.)
η	Эффективность	$V_{IN} = 12\text{В}$, $I_{LOAD} = 3\text{А}$ (3HV76K), $I_{LOAD} = 2\text{А}$ (2HV76K) $V_{OUT} = 5\text{В}$	77		%



Все версии

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Значения, указанные обычным шрифтом, приведены для $T_J = 25^\circ\text{C}$, а значения, указанные **жирным шрифтом** - для полного диапазона рабочих температур. Если не оговорено иное, $V_{IN} = 12\text{В}$ для версии с напряжением 3.3В, 5В, и версии с регулируемым напряжением, $V_{IN} = 25\text{В}$ для версии с напряжением 12В, и $V_{IN} = 30\text{В}$ для версии с напряжением 15В, $I_{LOAD} = 500\text{мА}$.

Обозначение	Параметр	Условия испытания		2HV76K/3HV76K		Ед. измерения
				Тип.	Ограничение (Прим. 2)	
ПАРАМЕТРЫ ПРИБОРА						
I _b	Ток смещения на выводе Feedback	V _{OUT} =5В (Только для версии с регулируемым напряжением)		50	100/ 500	нА
f _o	Частота генератора	(Примечание 8)		52	47/ 42 58/ 63	кГц кГц (Мин.) кГц (Макс.)
V _{SAT}	Напряжение насыщения 3HV76K	I _{OUT} =3А (Примечание 4)		1.4	1.55/ 1.70	В В(Макс.)
V _{SAT}	Напряжение насыщения 2HV76K	I _{OUT} =2А (Примечание 4)		1.2	1.35/ 1.45	В В(Макс.)
DC	Максимальная скважность (ON)	(Примечание 5)		98	93	% %(Мин.)
I _{CL}	Ограничение по току	3HV76K		5.8	4.2/ 3.5 6.9/ 7.5	А А(Мин.) А(Макс.)
I _{CL}	Ограничение по току	2HV76K		3.4	2.5/2.3 4.6/4.9	А
I _L	Ток утечки на выходе	(Примечания 6, 7): V _{OUT} = 0В V _{OUT} = -0.75В V _{OUT} = -0.75В		7.5	2 30	мА(Макс.) мА мА(Макс.)
I _Q	Ток покоя	(Примечание 6)		5	10	мА мА(Макс.)
I _{STBY}	Ток покоя	Вывод ON/OFF = 5В (OFF)	V _{IN} = 60В	50	200	мкА мкА(Макс.)

**Все версии****ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ** (Продолжение)

Значения, указанные обычным шрифтом, приведены для $T_J = 25^\circ\text{C}$, а значения, указанные **жирным шрифтом** - для полного диапазона рабочих температур. Если не оговорено иное, $V_{IN} = 12\text{В}$ для версий с напряжением 3.3В, 5В и версии с регулируемым напряжением, $V_{IN} = 25\text{В}$ для версии с напряжением 12В, и $V_{IN} = 30\text{В}$ для версии с напряжением 15В, $I_{LOAD} = 500\text{мА}$.

Обозначение	Параметр	Условия испытания	2HV76K/3HV76K		Ед. измерения
			Тип.	Ограничение (Прим. 2)	
ON/OFF					
V _{IH}	Логический уровень на входе ON/OFF	V _{OUT} = 0В	1.4	2.2/2.4	В(Мин.)
V _{IL}		V _{OUT} = Номинальное выходное напряжение	1.2	1.0/0.8	В(Макс.)
I _{IH}	Входной ток на выводе ON/OFF	ON/OFF = 5В (OFF)	12	30	мкА мкА(Макс.)
I _{IL}		ON/OFF = 0В (ON)	0	10	мкА мкА(Макс.)

Примечание 1: Предельно допустимые значения параметров – значения, превышение которых может привести к повреждению прибора. Рабочие характеристики – условия, при которых подразумевается нормальная работа устройства, но не являются гарантией при работе на лимитирующих условиях. См. таблицу Электрических характеристик, в которой указаны гарантируемые значения параметров и условия испытаний.

Примечание 2: Все ограничения приведены для комнатной температуры (обычный шрифт) и для предельных температур (жирный шрифт).

Примечание 3: Внешние компоненты, такие как ограничивающий диод, индуктор, входные/выходные конденсаторы, могут повлиять на системные характеристики. Если 2HV76K/3HV76K используется, как показано на Рисунке 2, системные характеристики будут соответствовать значениям, приведенным в таблице Электрические характеристики.

Примечание 4: Выход источника тока. К выходу не должны быть подключены: диод, индуктор, конденсатор.

Примечание 5: Вывод Feedback отключен от выхода и подключен на 0В.

Примечание 6: Вывод Feedback отключен от выхода и подключен на +12В для версии с регулируемым напряжением, напряжением 3.3В, и 5В, и на +25В для версии с напряжением 12В и 15В, для отключения выходного транзистора.

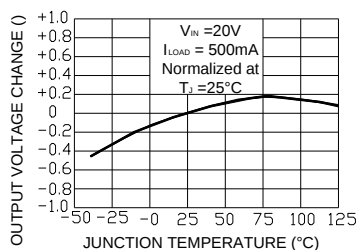
Примечание 7: $V_{IN} = 60\text{В}$.

Примечание 8: Частота генератора уменьшается до примерно 11кГц вследствие «закоротки» выхода или перегрузки, что приводит к падению выходного напряжения до примерно 40% от номинального выходного напряжения. Данное средство защиты понижает рассеяние мощности, уменьшая минимальную скважность с 5% до приблизительно 2%.

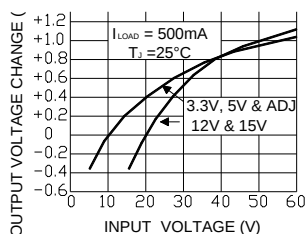


ТИПОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (Схема на Рис. 2)

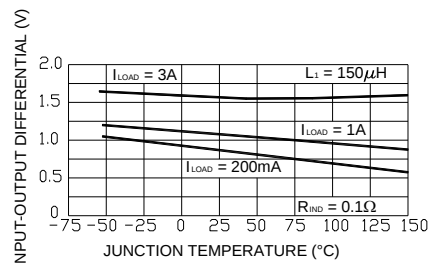
Выходное напряжение



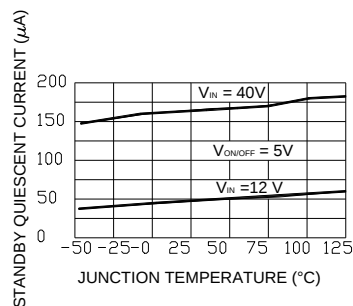
Стабилизация напряжения в диапазоне входных напряжений



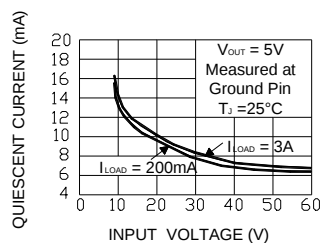
Напряжение падения



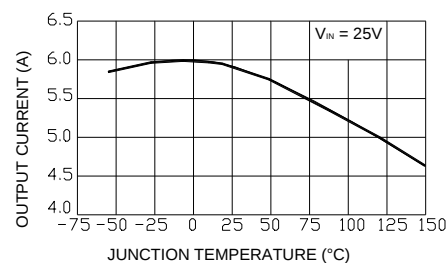
Ток покоя в режиме ожидания



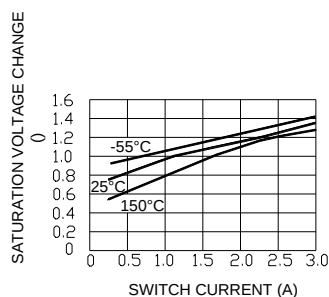
Ток покоя



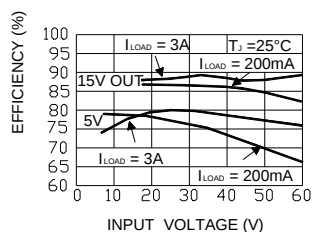
Ограничение по току



Напряжение насыщения

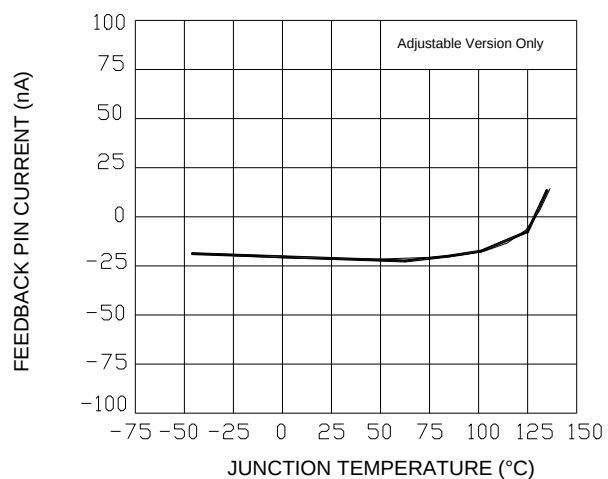


Эффективность

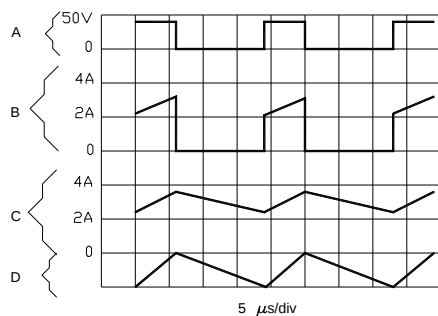




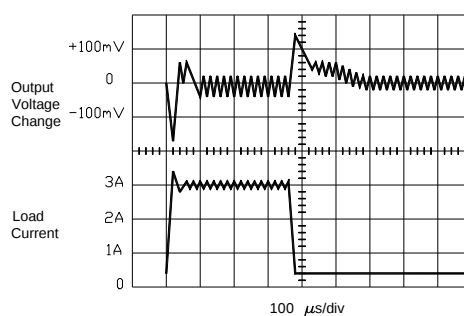
Ток на выводе Feedback



Форма переключающего сигнала



Переходный процесс


 $V_{OUT} = 15V$

A: Выходное напряжение, 50В/дел

B: Выходной ток, 2А/дел

C: Ток индуктора, 2А/дел

D: Напряжение пульсаций на выходе, 50мВ/дел,

Связанный по переменному току

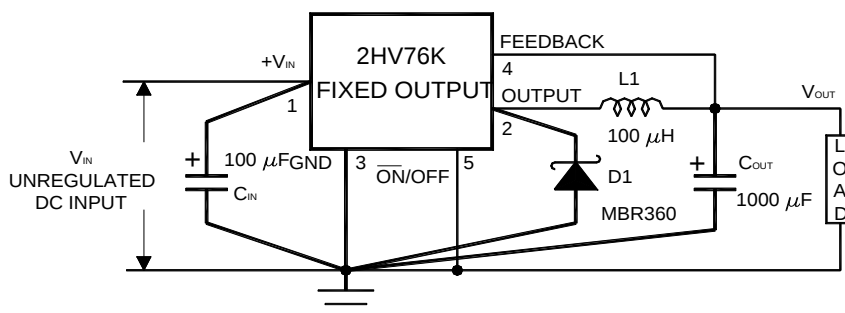
Строчная развёртка: 5мкс/дел

ТЕСТОВАЯ СХЕМА

Как и в любом импульсном стабилизаторе, разводка схемы очень важна. Быстро переключающиеся токи, связанные с индуктивностью, генерируют переходные напряжения, которые могут стать проблемой. Для минимальной индуктивности и петель заземления, провода, обозначенные жирным шрифтом, должны быть широкими и заземлены.

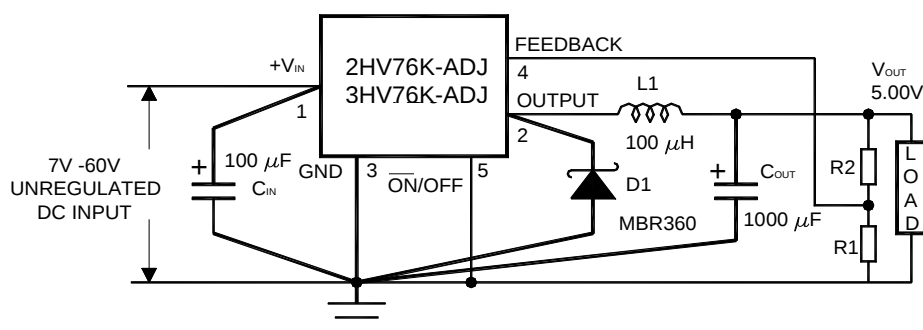
При использовании версии с регулируемым напряжением, программирующие резисторы должны располагаться физически близко к стабилизатору для того, чтобы чувствительная проводка на выводе Feedback была короткой.

Версия с фиксированным напряжением



C_{IN} — 100мкФ, 75В, алюминиевый оксидный конденсатор
 C_{OUT} — 1000мкФ, 25В, алюминиевый оксидный конденсатор
 D1 — диод Шоттки, MBR360
 L_1 — 100мкГн, Pulse Eng. PE-92108
 R_1 — 2к, 0.1%
 R_2 — 6.12к, 0.1%

Версия с регулируемым напряжением



$$V_{OUT} = V_{REF} \left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right)$$

$$R_2 = R_1 \left(\frac{V_{OUT}}{V_{REF}} - 1 \right)$$

где $V_{REF} = 1.23V$, R_1 между 1к и 5к

Рисунок 2.