Высоковольтные твердотельные коммутаторы серии HVS-HBM

Особенности

- TTL – совместимый логический уровень выводов управления и индикации
- Длительность импульса от 200 нс
- Поддержка DC режима
- Возможность коммутации любого напряжения от 0 В до максимально допустимого
- Защита от повышенного/пониженного напряжения питания
- Защита от переполюсовки питания
- Стабильность параметров на протяжении всего срока службы
- Предназначен для работы на ёмкостную или резистивную нагрузку
- Полная гальваническая развязка управляющего модуля
- Возможность подключения в контур с «плавающей землёй»
- Высокая надёжность, помехоустойчивость и стойкость к вибрациям

Применение

- Системы барьерного разряда
- Импульсные газовые лампы
- Спектрометрия
- Подача потенциала на сетку отклонения/ускорения электронов
- Дефектоскопия
- СВЧ-приборы
- Импульсные источники излучения
- Формирование импульсов заданной формы на нагрузке смешанного типа
- НИОКР

Коммутатор HVS-HBM-6N-14

- **HVS** - высоковольтный твердотельный коммутатор (High Voltage Switch)
- **HBM** – полумостовая конфигурация не симметричного типа
- **6N** – номинальное напряжение 6 кВ, для отрицательной полярности
- **14** – максимальный импульсный ток 14 А

Описание

Серия HVS-HBM – версия высоковольтных коммутирующих устройств полумостовой конфигурации с повышенным рабочим напряжением, оснащённая набором защит и обратных связей. Изделия данной серии предназначены для формирования прямоугольных импульсов на нагрузке любого типа.

Параметры выходных импульсов соответствуют входному управляющему сигналу от внешнего генератора, поддерживается возможность формирования импульсов заданной длины по фронту управляющего импульса, а также возможность создания пользовательского алгоритма коммутации.

Корпусное исполнение серийно выпускаемых модулей отвечает требованиям UL94-V0 и обладает устойчивостью к ультрафиолету. Габаритные размеры корпуса не подвержены изменениям в вакуумной среде. Опционально доступно экранированное исполнение корпуса, обеспечивающее устойчивость изделия к электрическим и магнитным полям высокой напряженности, а также низкий уровень ЭМИ.

Коммутирующее устройство серии HVS-HBM предназначено для использования в качестве коммутатора в высоковольтных электрических цепях и может быть использовано как для формирования сверхкоротких высокочастотных импульсов, так и для подачи постоянного напряжения на нагрузку в требуемый момент времени. HVS-HBM является идеальной альтернативой разрядникам и тиратронам и имеет неоспоримые преимущества, среди которых возможность управления посредством стандартного TTL - сигнала, наличие обратных связей и стабильность параметров независимо от условий окружающей среды на протяжении всего срока службы. HVS-HBM позволяет разработчикам высоковольтных устройств вывести дизайн на новый технологический уровень.

Оглавление

1. Функциональная схема и конфигурация выводов……..……3

2. Описание работы. 5

2.1. Схема подключения. 5

2.2. Работа с устройством. 5

3. Спецификация. 7

4. Габаритные размеры. 9

1. Функциональная схема и конфигурация выводов.

Функциональная схема коммутирующего устройства серии HVS-HBM

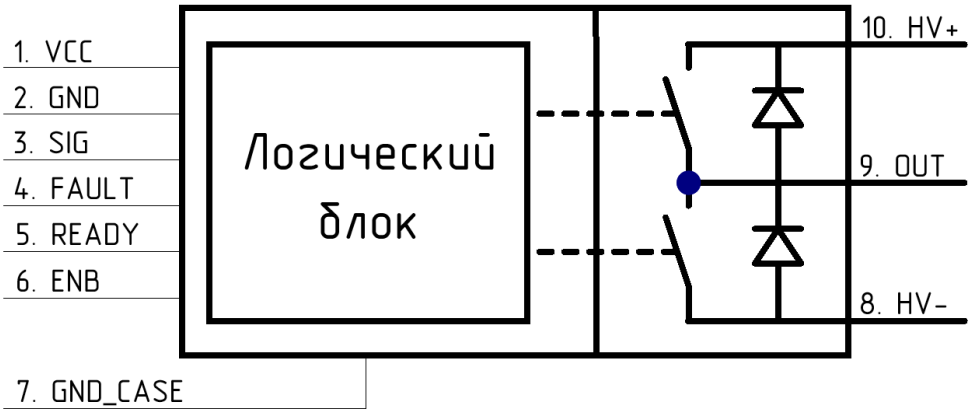


Рис. 1 - Функциональная схема

Функции выводов

Табл. 1

Номер контакта	Наименование контакта	Тип	Описание
1	VCC (красный)	PWR	**Вход питания.** 12 В**.**
2	GND	PWR	**Заземление коммутатора.** Объединено с выводом 7.
3	SIG	I	**Вход управляющего сигнала.** По сигналу высокого уровня на данном входе выход OUT замыкается на HV-, по сигналу низкого уровня выход OUT замыкается на HV+.
4	FAULT	O	**Температура и питание в норме.** При допустимой температуре устройства и напряжении питания на данном выходе формируется сигнал высокого уровня.
5	READY	O	**Готовность к работе.** При высоком уровне на входе 6 и допустимом напряжении питания на входе 1 на данном выходе формируется сигнал высокого уровня. После активации разрядного плеча (OUT = HV+) данный выход переходит в низкое состояние на 18 мкс, в течение этого времени зарядное плечо заблокировано.
6	ENB	I	**Разрешение работы.** При подаче сигнала низкого уровня на данный вывод работа коммутатора блокируется, напряжение на выводе 5 равняется 0 при любых уровнях сигнала на выводах 3 и 6.
7	GND_CASE	PWR	**Подключение на корпус.** Для стабильной работы следует заземлить данный вывод!
8	HV-	O	**Отрицательный высоковольтный выход.** Подключается к отрицательному относительно HV+ потенциалу. Вывод гальванически развязан от управляющего модуля.
9	OUT	O	**Переключаемый высоковольтный выход.** На данном выводе формируется высоковольтный импульс. Вывод гальванически развязан от управляющего модуля.
10	HV+	O	**Положительный высоковольтный выход.** Подключается к положительному относительно HV- потенциалу. Вывод гальванически развязан от управляющего модуля.

PWR – силовой вывод управляющего модуля, I – вход, O – выход.

Максимально допустимые значения напряжения на входных выводах[1] Табл.2

Вывод	Мин.	Ном.	Макс.	Ед.
VCC	-15	12	15	В
SIG	-0.3	5	5.5	В
ENB	-0.3	5	5.5	В

Возможные значения напряжения на индикаторных выводах Табл. 3

Вывод	Мин.	Макс.	Ед.
FAULT	0	5	В
READY	0	5	В

1 – превышение допустимых значений приведёт к выходу коммутатора из строя.

Защиты Табл. 4

Защита	Реакция
Пониженное напряжение питания	Устройство выключено. На выводах READY и FAULT низкий логический уровень. Энергопотребление менее 50 мВт.
Повышенное напряжение питания	Устройство выключено. На выводах READY и FAULT низкий логический уровень. Энергопотребление менее 50 мВт.
Подача напряжения питания обратной полярности	Устройство выключено. На выводах READY и FAULT низкий логический уровень. Энергопотребление менее 50 мВт.
Перегрев устройства выше 70 ℃	Устройство переходит в режим ожидания до достижения температуры 65 ℃, коммутация высоковольтной цепи запрещена, на выводах READY и FAULT низкий логический уровень.
Превышение максимальной частоты	Коммутатор блокирует переключение с частотой более высокой, чем максимально допустимая.

2. Описание работы.

2.1. Схема подключения.

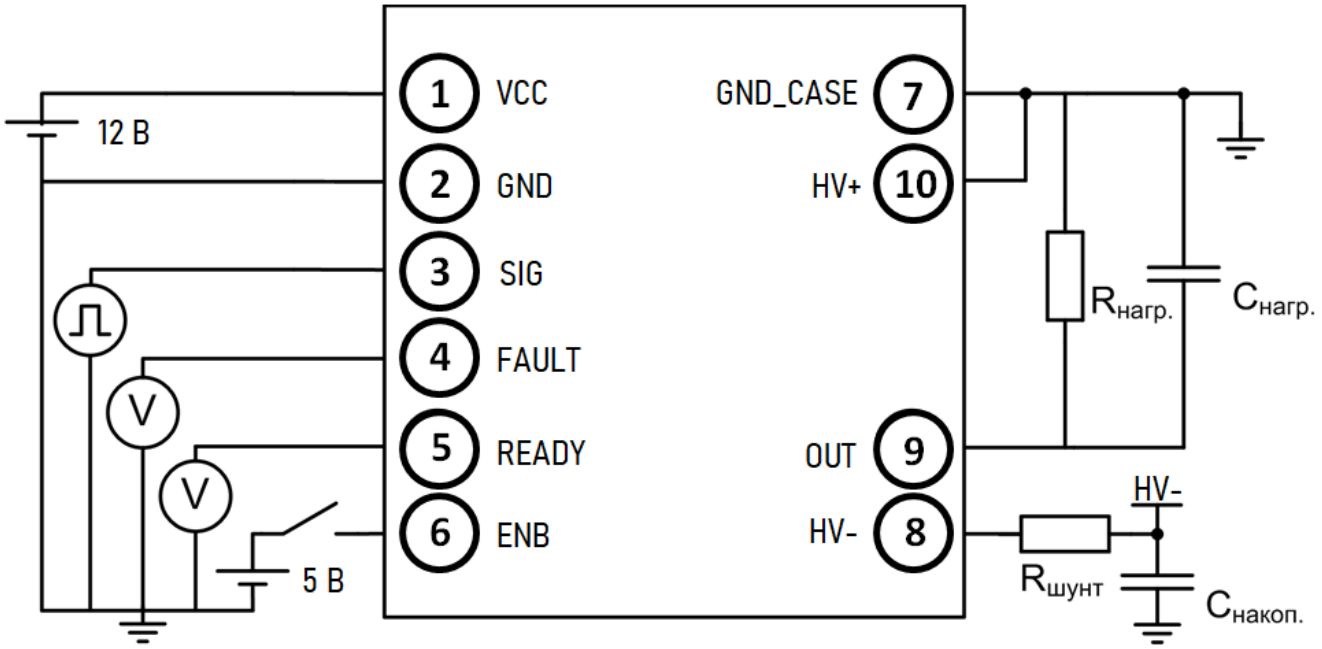


Рис. 2 - Типовая схема подключения коммутатора HVS-HBM-6N-14.

Шунтирующий резистор необходимо использовать при ёмкостях нагрузки более 50 пФ. Этот резистор должен быть высоковольтным, безындуктивным, рассчитанным на импульсную нагрузку. Номинальное рабочее напряжение резистора – не менее полной разности потенциалов между входами HV+ и HV- коммутатора в его закрытом состоянии. Сопротивление резистора следует выбрать таким, чтобы максимальный ток в контуре был ограничен на уровне предельно допустимого для коммутатора значения.

На выходы FAULT и STATE допускается подключение светодиодов с током до 4 мА. Допускается объединение выводов FAULT и ENB, в этом случае коммутатор перейдёт в режим готовности сразу после подачи напряжения питания на вход 1.

2.2. Работа с устройством.

Для использования устройства необходимо на вход питания 1 подать напряжение от +11.2 до +12.8 В (напряжение питания от +5 до +96 доступно опционально), при этом мощность внешнего источника питания должна быть не менее 6 Вт. При подаче логического сигнала высокого уровня на вход 6 устройство переходит в нормальный режим работы, в котором состояние выхода зависит от уровня логического сигнала на входе 3. Высокий уровень на выходе 5 свидетельствует о готовности коммутатора к работе.

Порядок включения:

1. Подключить коммутатор в высоковольтный контур.
2. Подать 12 В на вход VCC от источника напряжения с максимальным током не менее 0.5 А.
3. Подать напряжение 5 В на вход ENB (разрешение работы).
4. Подать на вход SIG управляющий импульс в соответствии с требуемыми параметрами импульса на выходе OUT.

Порядок отключения:

1. Подать напряжение 0 В на вход ENB (запрет работы), отключить подачу импульсов на вход SIG (установить напряжение 0 В).
2. Отключить питание на входе VCC.

.

3. Спецификация.

Табл. 5

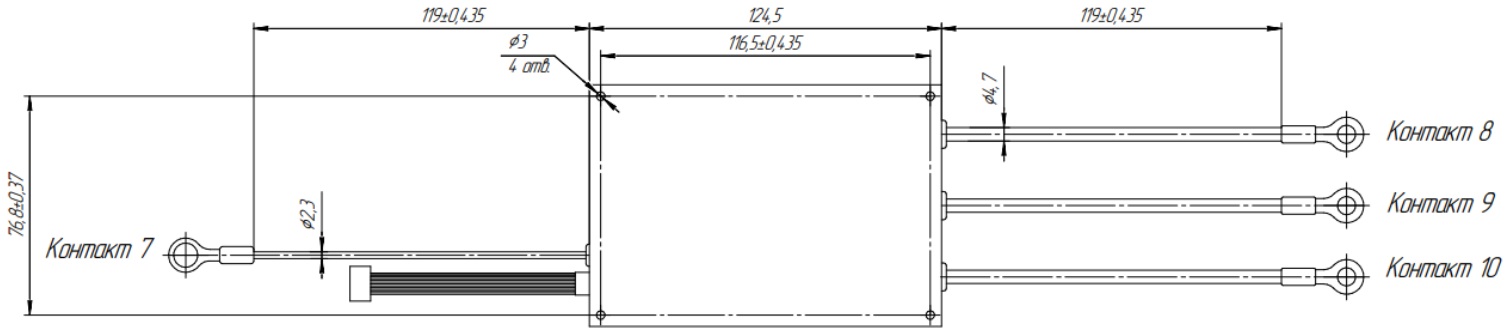
Параметр	Условия	Значение	Ед.
Входные параметры:			
Напряжение питания	Допустимый диапазон	11.2 – 12.8	В
Ток в режиме ожидания	VCC = 12 В, ENB = 0	10	мА
Максимальный ток питания	VCC = 12 В, ENB = 5 В, f = 15 кГц	100	мА
Выходные параметры:			
Полярность двухтактного коммутатора	Определяет, какое плечо будет открыто при подаче сигнала на вход SIG	отрицательная	
Минимальное рабочее напряжение		0	В
Максимальное рабочее напряжение[1]		6	кВ
Электропрочность коммутатора	Ток утечки > 10 мкА	7	кВ
Максимальный импульсный ток	Частота 1 кГц, импульс 5 мкс	14	А
Максимальный постоянный ток зарядного плеча		2	А
Максимальная ёмкость нагрузки	Частота 1 кГц	50	пФ
Электропрочность гальванической развязки между управляющей и силовой частью		Более 15	кВ
Максимальная частота непрерывной работы	Длительность импульса 5 мкс. Не допускать перегрева устройства!	15	кГц
Максимальная частота в режиме пачки	Длительность импульса = 5 мкс	40	кГц
Максимальное число импульсов в пачке		120	
Прямое падение напряжения	100 мА	5.6	В
	2 А	11	
Минимальная длина управляющего импульса2		~ 100	нс
Минимальная длительность открытого состояния		4.4	мкс
Максимальная длительность открытого состояния		Не ограничена	
Минимальный промежуток между импульсами3		18	мкс
Продолжительность открытого состояния разрядного плеча		~ 500	нс
Нарастание высоковольтного импульса (10 – 90%)	Нагрузка 100 кОм, напряжение 5 кВ	12	нс
	Нагрузка 50 пФ, напряжение 5 кВ	24	нс
	Нагрузка 1 кОм, напряжение 5 кВ	17	нс
Спад высоковольтного импульса (90 – 10%)	Нагрузка 100 кОм, Напряжение 5 кВ	44	нс
	Нагрузка 50 пФ, напряжение 5 кВ	106	нс
	Нагрузка 1 кОм, напряжение 5 кВ	100	нс

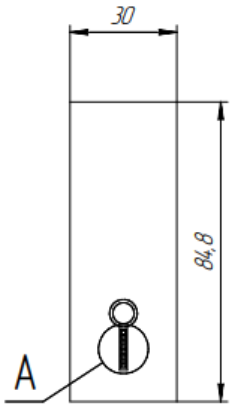
Параметр	Условия	Значение	Ед.
Задержка открытия коммутатора	Нагрузка 3 пФ, по уровню 10%	110	нс
Задержка закрытия коммутатора	Нагрузка 3 пФ, по уровню 90%	170	нс
Джиттер высоковольтного импульса		0.2	нс
Ёмкость между силовыми выводами HV+ и OUT	Коммутация 5 кВ	22	pF
Ёмкость между силовыми выводами OUT и HV-	Коммутация 5 кВ	12	pF
Максимальная рассеиваемая мощность	Поток воздуха 2 м/с	30	Вт
Обратный диод:			
Максимальный импульсный ток	Частота 1 кГц, импульс 5 мкс	14	А
Падение напряжения на встроенном диоде каждого плеча	Ток 1 А	10	В
Время восстановления диода каждого плеча	Ток 1 А	< 150	нс
Управление:			
Пороговое напряжение на входах SIG и ENB		2.0 – 3.0 В	В
Высокий логический уровень на выходах FAULT и READY	Не зависит от напряжения питания	4.2-5	В
Низкий логический уровень на выходах FAULT и READY	Не зависит от напряжения питания	0 – 0.8	В
Последовательное сопротивление на выходах FAULT и READY		1	кОм
Сопротивление на землю на входе SIG		1	кОм
Сопротивление на землю на входе ENB		10	кОм
Задержка сигнала READY относительно высоковольтного импульса	нагрузка 3 пФ, по уровню 90%	< 100	нс
Температурная стабильность:			
Температура эксплуатации		-40 ~ +65	℃
Температура хранения		-40 ~ +85	℃
Корпус:			
Габаритные размеры	Без учёта выводов и креплений	125 x 85 x 30	мм
Вес	Пластиковый корпус (ABS), залитый компаундом	515	г

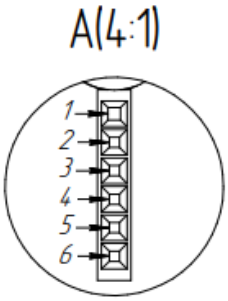
Все значения приведены при температуре окружающей среды 25℃

1 – превышение значения может привести к необратимому выходу устройства из строя;
2 – более короткий импульс будет проигнорирован устройством;
3 – управляющий импульс, начинающийся менее чем через данное время после окончания предыдущего, будет проигнорирован устройством.

4. Габаритные размеры.







Контакт	Назначение
1 (красный)	VCC
2	GND
3	SIG
4	FAULT
5	READY
6	ENB
7	GND_CASE
8	HV-
9	OUT
10	HV+

Рис. 3 - Чертеж коммутатора HVS-HBM-6N-14

Ответственность производителя и пользователя

Содержимое документации предназначено для разработчиков и инженеров, использующих продукцию компании «ПАРАМЕРУС».

Пользователь несет полную ответственность за:
— выбор продуктов компании «ПАРАМЕРУС»;
— разработку и тестирование изделий, в составе которых будет использована продукция компании «ПАРАМЕРУС»;
— обеспечение соответствия изделия Пользователя существующим стандартам и иным требованиям безопасности.

Содержимое документации может быть изменено без уведомления Пользователя. Компания «ПАРАМЕРУС» даёт разрешение на использование информационных ресурсов исключительно для разработки изделий, в состав которых входит продукция компании «ПАРАМЕРУС», описанная в документации. Запрещено использование (воспроизведение и демонстрация) данных материалов в иных целях. Любые торговые марки, знаки и названия товаров, служб и организаций, права на дизайн, авторские и смежные права, которые упоминаются, используются или цитируются в документации, принадлежат их законным владельцам, и их использование в данном документе не дает право на любое другое использование.

Компания «ПАРАМЕРУС» не несет ответственности ни перед какой стороной за какой-либо прямой, непрямой, особый или иной косвенный ущерб в результате использования информации, изложенной в данном документе.

Продукция компании «ПАРАМЕРУС» предоставляется в соответствии с Условиями продажи или официальными документами компании, заверенными подписью и печатью. Информация, которая содержится в данном документе, не влияет на действующие гарантии или отказы от гарантии на продукцию компании «ПАРАМЕРУС».