

Высоковольтные твердотельные коммутаторы серии HVS-HBP

Особенности

- TTL – совместимый логический уровень выводов управления и индикации
- Длительность импульса от 100 нс
- Возможность коммутации любого напряжения от 0 В до максимально допустимого
- Защита от повышенного/пониженного напряжения питания
- Защита от переплюсовки
- Защита по температуре
- Стабильность параметров на протяжении всего срока службы
- Предназначен для работы на ёмкостную нагрузку
- Полная гальваническая развязка управляющего модуля
- Возможность подключения в контур с «плавающей землёй»
- Высокая надёжность, помехоустойчивость и стойкость к вибрациям

Применение

- Электрооптические модуляторы
- Системы барьерного разряда
- Спектрометрия
- Синтез материалов
- Подача потенциала на сетку отклонения/ускорения электронов
- Импульсные источники излучения
- НИОКР.

Твердотельный коммутатор HVS-HBP-4.2-50-B-WS-GCF

- **HVS** - высоковольтный твердотельный коммутатор (High Voltage Switch)
- **HBP** – полумостовая конфигурация для работы с ячейкой Поккельса
- **4.2** – номинальное напряжение 4.2 кВ
- **50** – номинальная частота работы 50 кГц
- **B** – регулируемая длительность импульса
- **WS** – исполнение сигнальных и силовых выводов (шлейф, винтовые клеммы)
- **GCF** – заземлённая охлаждающая пластина

Описание

Серия HVS-HBP – версия высоковольтных коммутирующих устройств для работы с ячейкой Поккельса, оснащённая набором защит и обратных связей. Изделия данной серии предназначены для формирования прямоугольных импульсов на емкостной нагрузке.

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

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-HBP предназначено для использования в качестве коммутатора в высоковольтных электрических цепях. HVS-HBP 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-HBP позволяет разработчикам высоковольтных устройств вывести дизайн на новый технологический уровень.

Оглавление

1. Функциональная схема и конфигурация выводов.....	3
2. Описание работы.....	6
2.1. Схема подключения.....	6
2.2. Работа с устройством.....	6
3. Спецификация.....	8
4. Габаритные размеры.....	10

1. Функциональная схема и конфигурация выводов.

Функциональная схема коммутирующего устройства серии HVS-HBP

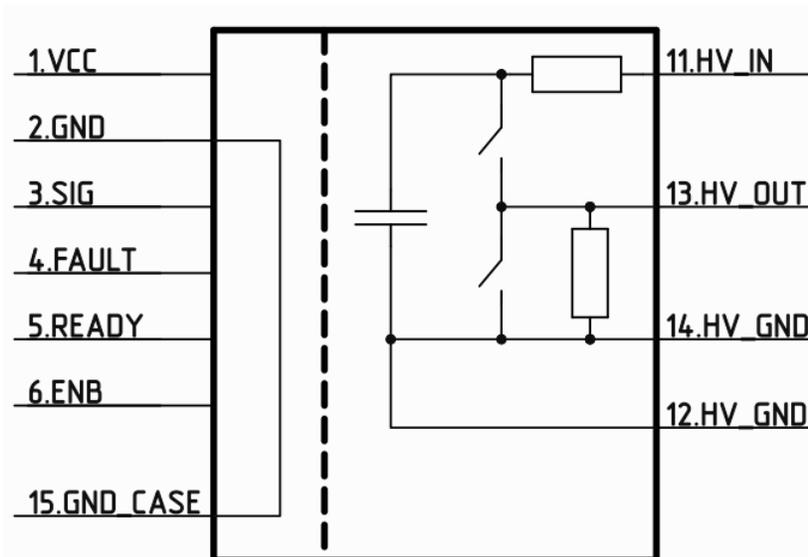


Рис. 1 Функциональная схема

Функции выводов

Табл. 1

Номер контакта	Наименование контакта	Тип вывода	Описание
1	VCC	PWR	Вход питания. 12 В.
2	GND	PWR	Заземление коммутатора.
3	SIG	I	Вход управляющего сигнала. По сигналу высокого уровня на данном входе выход HV_OUT замыкается на HV_IN, по сигналу низкого уровня выход HV_OUT замыкается на HV_GND.
4	FAULT	O	Температура и питание в норме. При допустимой температуре устройства и напряжении питания на выходе формируется сигнал высокого уровня.
5	READY	O	Готовность к работе. При высоком уровне на входе 6 и выходе 4 на данном выходе формируется сигнал высокого уровня. После активации разрядного плеча (HV_OUT = HV_GND) данный выход переходит в низкое состояние на 15 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 выводе 3.
7-10	NC	-	Не используются.
11	HV_IN	HV	Положительный высоковольтный вход. Подключается к положительному выводу высоковольтного источника. Вывод гальванически развязан от управляющего модуля.
12, 14	HV_OUT	HV	Переключаемый высоковольтный выход. На данном выводе формируется высоковольтный импульс. Вывод гальванически развязан от управляющего модуля.

Номер контакта	Наименование контакта	Тип вывода	Описание
13	HV_GND	HV	Отрицательный высоковольтный вход. Подключается к отрицательному выводу высоковольтного источника. Вывод гальванически развязан от управляющего модуля.
15	GND_CASE	-	Подключение на корпус. Для стабильной работы импульсного генератора необходимо заземлить данный вывод!

PWR – силовой вывод управляющего модуля,

I – вход,

O – выход,

HV – высоковольтный вывод.

Максимально допустимые значения напряжения на входных выводах¹ Табл.2

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

Возможные значения напряжения на индикаторных выводах Табл. 3

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

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

Защиты Табл. 4

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

2. Описание работы.

2.1. Схема подключения.

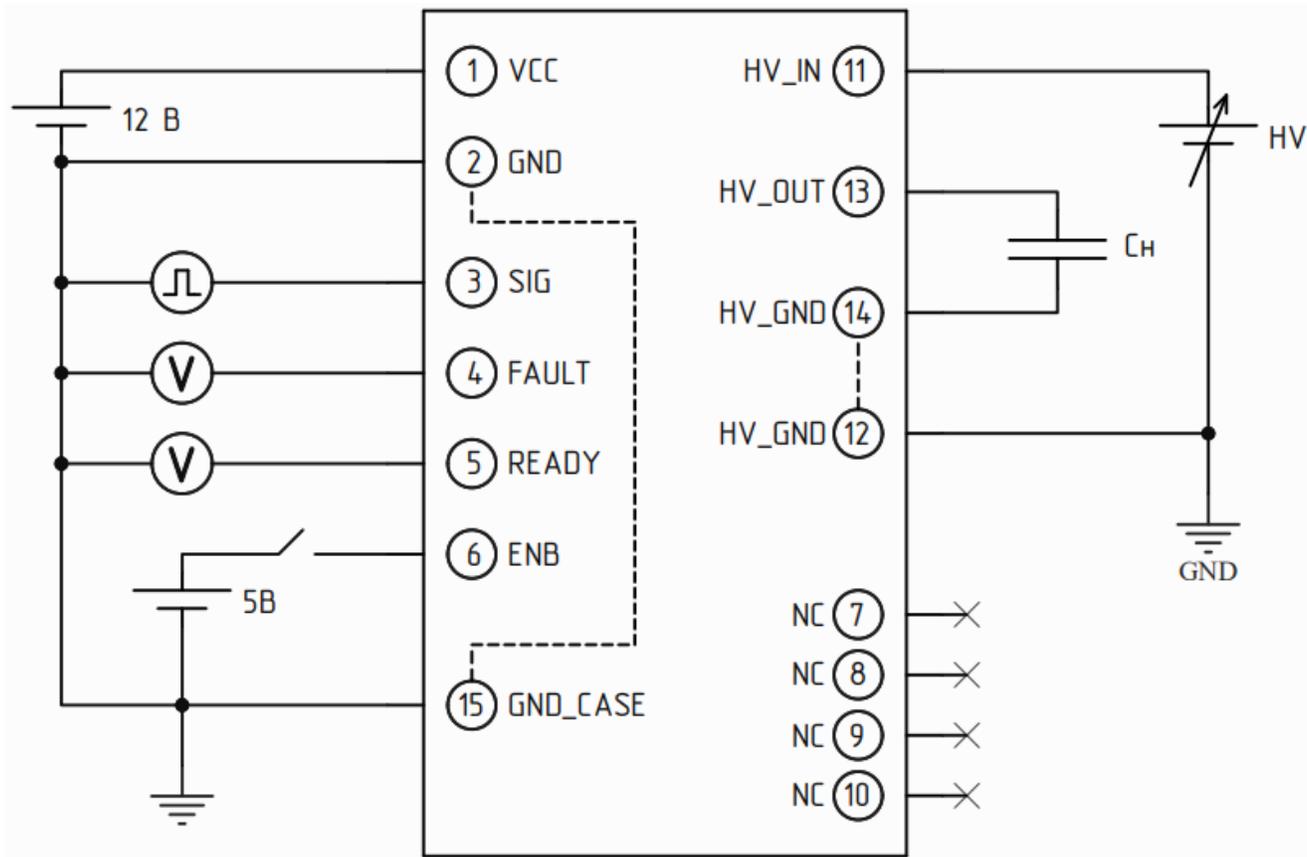


Рис. 2 Типовая схема подключения твердотельного коммутатора HVS-HBP-4.2-50-B-WS-GCF

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. Если напряжение питания находится в допустимом диапазоне, на выводе 4 формируется логический сигнал высокого уровня. В противном случае, устройство будет выключено, а коммутация – запрещена. 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.

В данной версии устройства внутренние транзисторы не оснащены обратным диодом, поэтому обратная проводимость силовых каналов невозможна. Потенциал на высоковольтном выводе HV_GND никогда не должен быть выше, чем на выводе HV_IN. В противном случае, устройство может выйти из строя.

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 HV_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	25	мА
Максимальный ток питания	VCC = 12 В, ENB = 5 В, f = 60 кГц	~ 140	мА
Выходные параметры:			
Полярность двухтактного коммутатора	Определяет, какое плечо будет открыто при подаче сигнала на вход SIG	положительная	
Минимальное рабочее напряжение		0	В
Максимальное рабочее напряжение ¹		4.2	кВ
Электропрочность коммутатора	Ток утечки > 100 мкА	4.4	кВ
Максимальный импульсный ток	Частота 100 Гц, импульс 300 нс	5	А
Максимальный постоянный ток	Не допускается	-	
Максимальная ёмкость нагрузки		6	пФ
Электропрочность гальванической развязки между управляющей и силовой частью		10	кВ
Максимальная частота непрерывной работы	Температура охлаждающей пластины не более 40 градусов	60	кГц
Максимальная частота в режиме пачки		-	
Максимальное число импульсов в пачке		-	
Падение напряжения на открытом коммутаторе	Нагрузка 6 пФ, частота коммутации 50 кГц, напряжение на входе HV_IN 4 кВ,	100	В
Минимальная длина управляющего импульса ²		100	нс
Минимальная длина импульса на нагрузке		250	нс
Максимальная длина импульса на нагрузке ³		Не ограничена	
Минимальный промежуток между импульсами ⁴	Нагрузка 6 пФ, измерение по полувысоте	15	мкс
Продолжительность открытого состояния зарядного и разрядного плеча	Протекание тока через разрядное плечо в момент его закрытия может привести к выходу коммутатора из строя	~ 100	нс
Нарастание высоковольтного импульса (10 – 90%)	Коммутация 4 кВ, нагрузка 6 пФ	9.9	нс
Спад высоковольтного импульса (90 – 10%)	Коммутация 4 кВ, нагрузка 6 пФ	10.6	нс
Выброс напряжения при нарастании импульса	Коммутация 4 кВ, нагрузка 6 пФ	Не более 1	%
Выброс напряжения при спаде импульса	Коммутация 4 кВ, нагрузка 6 пФ	Не более 1	%
Задержка открытия коммутатора	нагрузка 6 пФ, по уровню 10%	195	нс
Задержка закрытия коммутатора	нагрузка 6 пФ, по уровню 90%	205	нс

Параметр	Условия	Значение	Ед.
Джиттер высоковольтного импульса		< 0.5	нс
Эквивалентная ёмкость коммутатора	Коммутация 4 кВ, рассчитана по энергопотреблению коммутатора по входу HV_IN без нагрузки	< 30	рF
Сопротивление между выводами HV_OUT и HV_GND		8	МОм
Ток потребления коммутатора по входу HV_IN	Нагрузка 6 пФ, частота 60 кГц, напряжение на входе HV_IN 4.2 кВ	10	мА
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		2	кОм
Сопротивление на землю на входе SIG		1	кОм
Сопротивление на землю на входе ENB		1	кОм
Задержка сигнала READY относительно высоковольтного импульса	нагрузка 6 пФ, по уровню 90%	130	нс
Температурная стабильность:			
Температура эксплуатации	При температуре охлаждающей пластины более 40 °С максимальная рабочая частота коммутатора будет снижена	-40 ~ +65	°С
Температура хранения		-40 ~ +85	°С
Корпус:			
Габаритные размеры	Без учёта выводов и креплений	120 x 70 x 40	мм
Вес	Пластиковый корпус (ABS), залитый компаундом, с учетом веса разъемов и креплений	555	г

Все значения приведены при температуре окружающей среды 25°С, измерение временных параметров производится непосредственно на выводах устройства

1 – превышение значения может привести к необратимому выходу устройства из строя;

2 – более короткий импульс будет проигнорирован устройством;

3 – при импульсах длиннее 10 мкс может наблюдаться плавное спадание напряжения на нагрузке, вызванное разрядом емкости нагрузки и коммутатора через сопротивление между выводами HV_OUT и HV_GND

4 – управляющий импульс, начинающийся менее чем через данное время после окончания предыдущего, будет проигнорирован устройством.

4. Габаритные размеры.

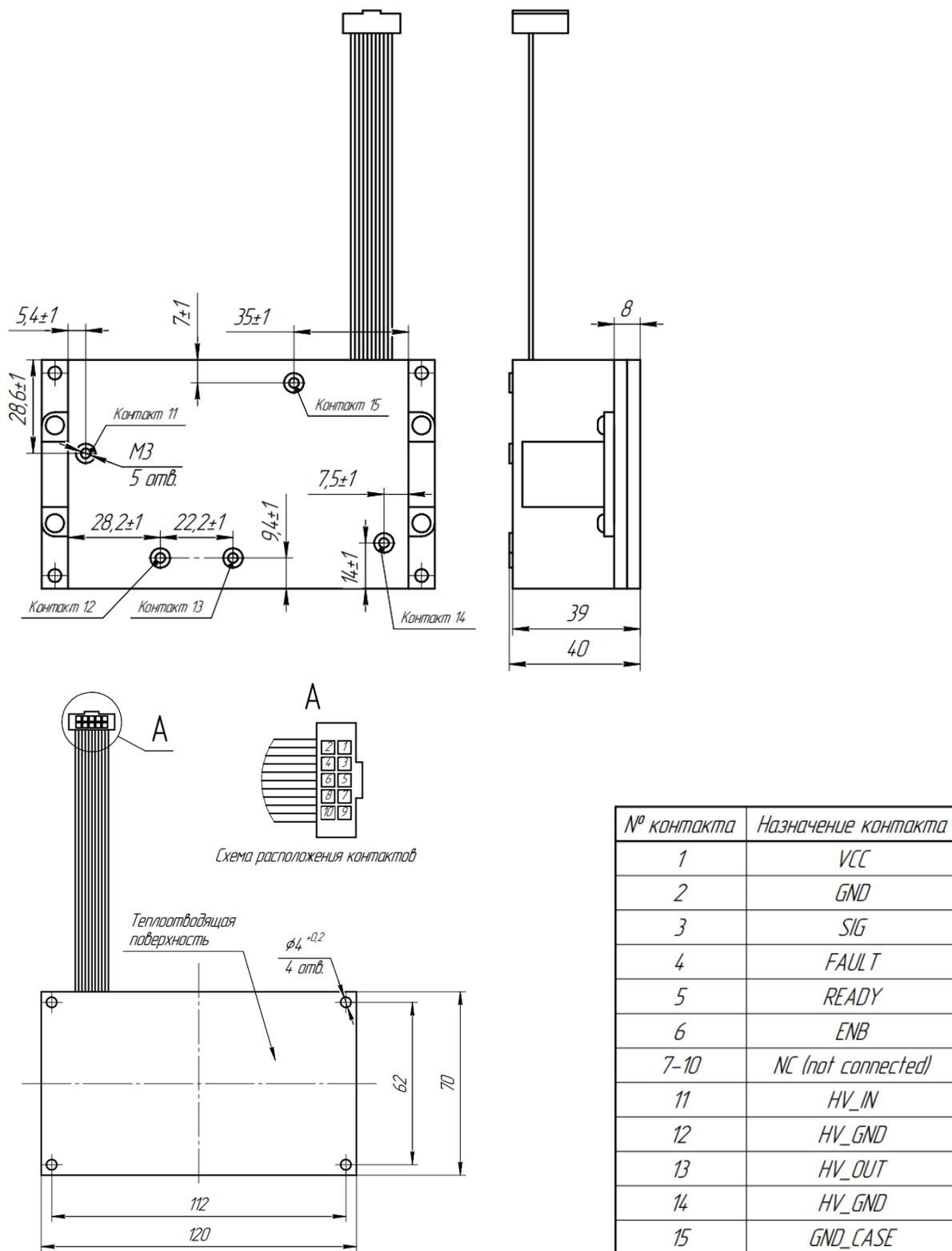


Рис. 3 – Чертеж твердотельного коммутатора HVS-HBP-4.2-50-B-WS-GCF

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 даёт право на любое другое использование.

Компания «ПАРАМЕРУС» не несет ответственности ни перед какой стороной за какой-либо прямой, не прямой, 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».