

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.

Функциональная схема и конфигурация выводов

Функциональная схема коммутирующего устройства и описание выводов представлены на рисунке 1 и в таблице 1.

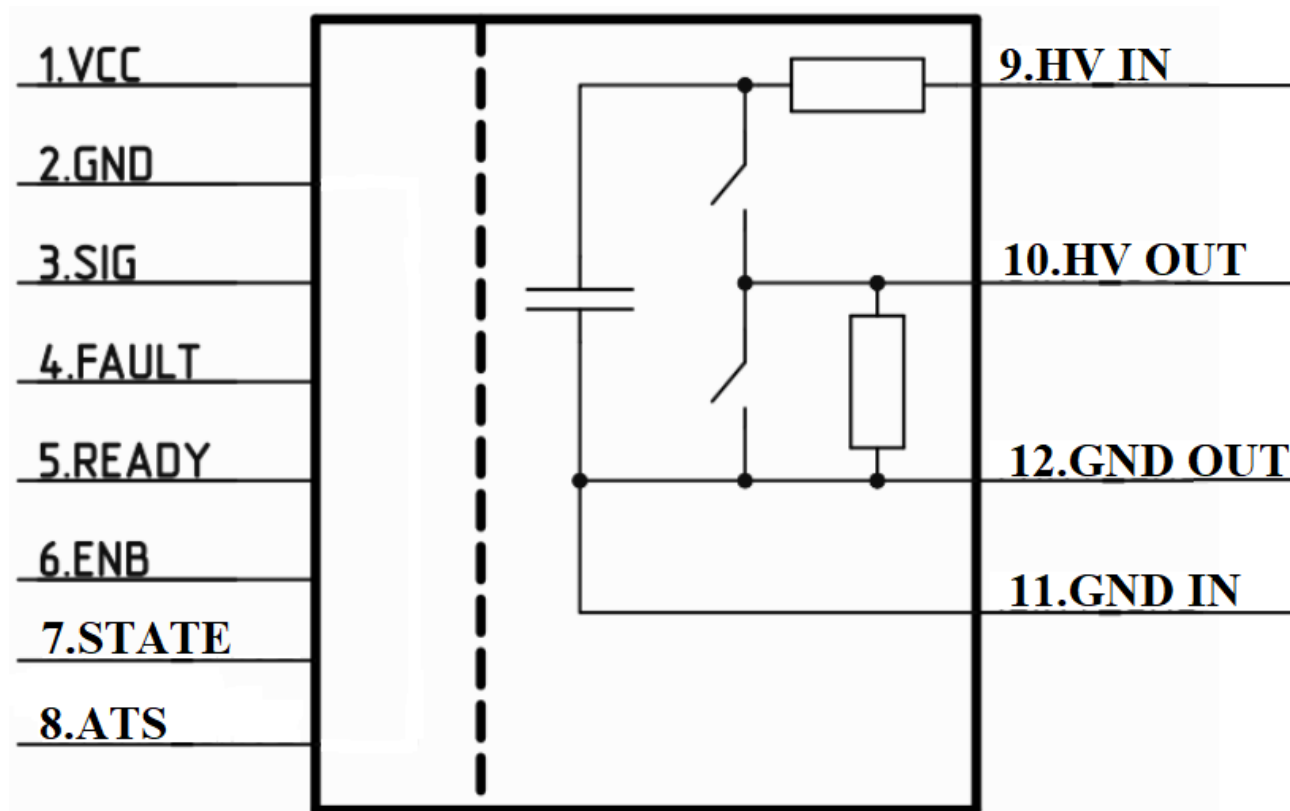


Рисунок 1 – Функциональная схема

Таблица 1 – Функции выводов

Номер контакта	Наименование контакта	Тип вывода	Описание
1	VCC	PWR	Вход питания. 12 В.
2	GND	PWR	Заземление коммутатора.

Продолжение таблицы 1

Номер контакта	Наименование контакта	Тип вывода	Описание
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.
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	STATE	O	Состояние коммутатора. Уровень сигнала на данном выводе отражает текущее состояние коммутатора. Высокий уровень соответствует состоянию силового выхода OUT = HV_IN, низкий уровень соответствует OUT = GND_OUT, либо высокоимпедансному состоянию выхода OUT.
8	ATS	O	Вывод аналогового монитора температуры силовой части коммутатора. При н.у. (+25 градусов Цельсия) на данном выводе 4,5В, при повышении температуры уровень сигнала уменьшается
9	HV_IN	HV	Положительный высоковольтный вход. Подключается к положительному выводу высоковольтного источника.
10	HV_OUT	HV	Переключаемый высоковольтный выход. На данном выводе формируется высоковольтный импульс.

Продолжение таблицы 1

Номер контакта	Наименование контакта	Тип вывода	Описание
11	GND_IN	PWR	Земля для подключения высоковольтного источника
12	GND_OUT	PWR	Земля для подключения нагрузки

PWR – силовой вход/выход, I – сигнальный вход, O – сигнальный выход

Внимание! После отключения устройства на высоковольтных клеммах может сохраняться высокий потенциал пока не произойдет разряд внутренних емкостей!

Максимально допустимые значения напряжения на входных выводах:

- сигнальные: от -0,3В до +5,5В
- VCC: от -15В до +15В
- HV_IN: от 0В до +4200В

Превышение допустимых значений приведёт к выходу коммутатора из строя!

Чертеж корпуса коммутатора представлен рисунке 2.

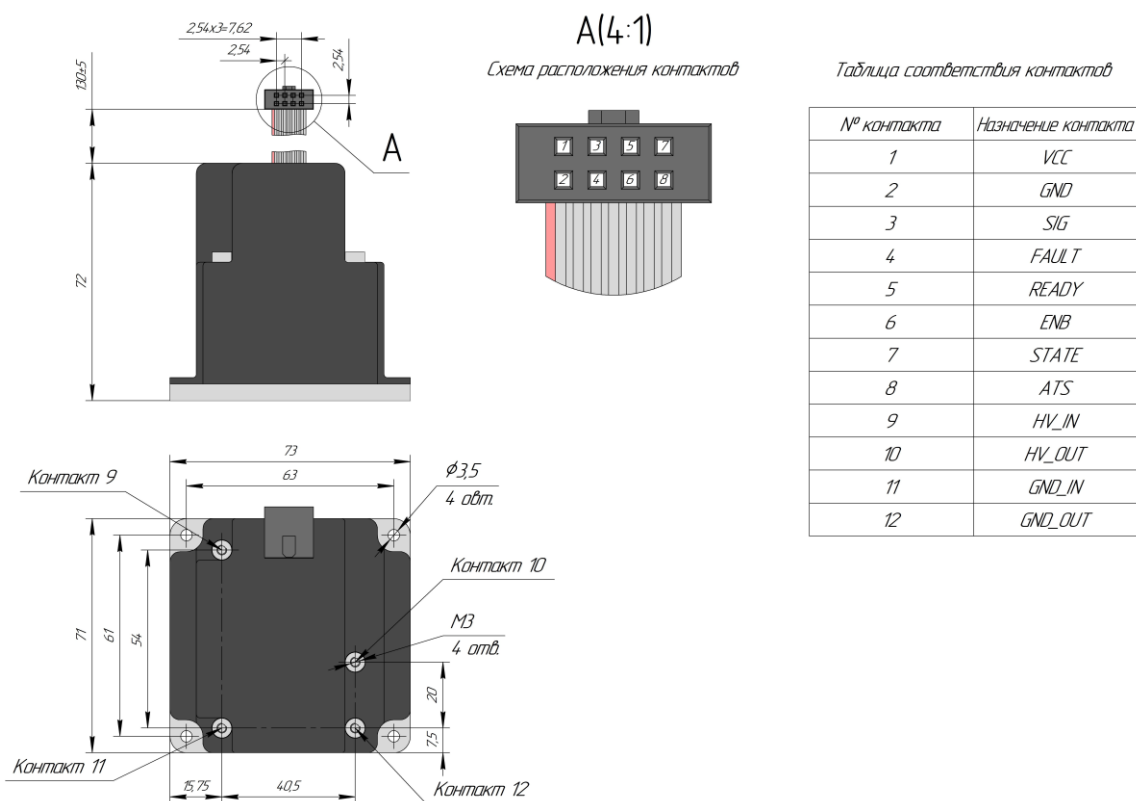


Рисунок 2 – Чертеж коммутатора

Работа с устройством.

Для использования устройства необходимо на вход питания 1 подать напряжение от +11.2 до +12.8 В, 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 коммутатора:

- 1) Подать напряжение питания коммутатора (+12 В);
- 2) Подать сигнал Enable (5В);
- 3) Подать с генератора импульсов сигнал на коммутатор.

Порядок отключения коммутатора:

- 1) Отключить сигнал с генератора на коммутатор;
- 2) Отключить сигнал Enable (5В);
- 3) Отключить напряжение питания коммутатора (+12 В);

Параметры прототипа высоковольтного коммутатора для ячейки Поккельса

Параметр	Условия	Значение	Ед.
Входные параметры			
Напряжение питания	Допустимый диапазон	11,2 – 12,8	В
Ток в режиме ожидания	VCC = 12 В, ENB = 0	27	мА
Максимальный ток питания	VCC = 12 В, ENB = 5 В, f = 200 кГц	~ 310	мА

Выходные параметры:			
Полярность двухтактного коммутатора	Определяет, какое плечо будет открыто при подаче сигнала на вход SIG	положительная	
Минимальное рабочее напряжение		1,3	кВ
Максимальное рабочее напряжение		4,2	кВ
Максимальная ёмкость нагрузки		6	пФ
Максимальная частота непрерывной работы	Температура охлаждающей пластины не более 40 градусов, 3,6 кВ, нагрузка 6 пФ	200	кГц
	Температура охлаждающей пластины не более 40 градусов, 4,2 кВ, нагрузка 6 пФ	150	
Минимальная длина управляющего импульса	По уровню 50% – 50%	64	нс
Минимальная длина импульса на нагрузке	По уровню 50% – 50%	70	нс
Максимальная длина импульса на нагрузке	По уровню 50% – 50%	8.6	мкс
Минимальная пауза между импульсами	Нагрузка 6 пФ, измерение по полувысоте	88	нс
Нарастание высоковольтного импульса (10 – 90%)	Коммутация 3,6 кВ, нагрузка 6 пФ	7.9	нс
Спад высоковольтного импульса (10 – 90%)	Коммутация 3,6 кВ, нагрузка 6 пФ	6.9	нс
Выброс напряжения при нарастании импульса	Коммутация 3,6 кВ, нагрузка 6 пФ	Не более 1	%
Выброс напряжения при спаде импульса	Коммутация 3,6 кВ, нагрузка 6 пФ	Не более 1	%
Задержка открытия коммутатора	Нагрузка 6 пФ, по уровню 10%	207	нс
Задержка закрытия коммутатора	Нагрузка 6 пФ, по уровню 90%	207	нс
Ток потребления коммутатора по входу HV_IN	Нагрузка 6 пФ, частота 200 кГц, напряжение на входе HV_IN 3,6 кВ	21	мА
Максимальная мощность	Превышение значения при-	75	Вт

ность по входу HV_IN	ведёт к перегреву устройства		
Управление			
Пороговое напряжение на входах SIG и ENB		2,0-3,0	В
Высокий логический уровень на выходах FAULT, READY и STATE	Не зависит от напряжения питания	4,2 – 5,0	В
Низкий логический уровень на выходах FAULT, READY и STATE	Не зависит от напряжения питания	0 – 0,8	В
Последовательное сопротивление на выходах FAULT, READY и STATE		1	кОм
Сопротивление на землю на входе SIG		2	кОм
Сопротивление на землю на входе ENB		10	кОм
Габаритные размеры	Без учёта выводов и креплений	73x71x72	мм

Примечание. Параметры высоковольтного импульса заявлены при длине соединительных проводов между коммутатором и нагрузкой не более 5 см каждый.

Заземление охлаждающей пластины вместе с внешним охлаждающим контуром строго обязательно

Приложение 1

Таблица соответствия напряжения на выводе ATS и температуры силовых полупроводников коммутатора:

Напряжение	Температура	Напряжение	Температура
5 В	Не более 25 °С	2.4 В	55 °С
4.55 В	30 °С	2.05 В	60 °С
4.1 В	35 °С	1.75 В	65 °С
3.65 В	40 °С	1.45 В	70 °С
3.2 В	45 °С	1.20 В	75 °С
2.8 В	50 °С		

