

Высоковольтные импульсные генераторы серии HVG

Особенности

- Высокий КПД — до 90%
- Короткое время переходных процессов
- Низкий уровень ЭМИ
- Низкий температурный дрейф параметров
- Регулировка выходного напряжения 0–100%
- Защита по входному напряжению
- Защита по температуре
- Предназначен для работы на ёмкостную или резистивную нагрузку

Применение

- Электрооптические модуляторы
- Волоконно-оптические детекторы
- Детекторы элементарных частиц
- Детекторы для ионизационной камеры
- Трубки/счетчики Гейгера-Мюллера (GM)
- Лавинные фотодиоды (APD)
- Фотоумножители (PMT)
- Фотодиоды (PD)
- Многопиксельные счетчики фотонов (MPPC)
- Канальные электронные умножители
- Кремниевые фотоумножители (SiPM)
- Усилители изображения (II и IIT)
- Микроканальные пластины (MCP)
- Синтез материалов
- НИОКР, тестовое оборудование
- Источник опорного питания/напряжения

Генератор импульсов HVG-8-8-1000BI-LP

- **HVG** - высоковольтный генератор (High Voltage Generator)
- **8** – выходная мощность до 8 Вт
- **8** – максимальный импульсный ток 8 А
- **1000BI** – выходное напряжение 1000 В, двуполярный
- **LP** – внутренний код заказчика (модель дорабатывалась согласно индивидуальным требованиям)

Описание

Серия импульсных генераторов HVG – компактные устройства, предназначенные для создания высоковольтных импульсов длиной от нескольких наносекунд (максимальная длина не ограничена), при этом импульсные токи могут достигать десятков ампер, а частота генерации 5 МГц.

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.

Поддерживается модификация стандартных моделей для создания Генераторов Импульсов с несколькими выходами, при этом напряжение на дополнительных выходах может быть синхронизировано и смещено на постоянную величину относительно импульса на основном выходе или генерироваться автономно по сигналу с внешнего генератора или внутреннего таймера.

Для работы не требуется внешнего высоковольтного источника питания, коммутатора и согласующих устройств для связи «Источник-Коммутатор». Генераторы серии HVG могут быть интегрированы в состав приборов научно-исследовательского, медицинского и общепромышленного назначения, а также использоваться как автономные устройства.

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.

Оглавление

1. Конфигурация выводов.	3
2. Описание работы.	5
2.1. Схема подключения и режим работы.	5
2.2. Работа с устройством.	5
3. Спецификация.	7
4. Габаритные размеры.	10

1. Конфигурация выводов.

Функции выводов

Табл. 1

Номер контакта	Наименование контакта	Тип вывода	Описание
1, 2, 3	VCC	PWR	Вход питания. 12 В.
4, 5, 6	GND	-	Заземление генератора.
7	SIG	I	Вход управляющего сигнала. По сигналу высокого уровня на данном входе происходит формирование высоковольтного импульса на выводе HV+, при низком уровне на входе SIG и высоком на входе MODE_SET высоковольтный импульс формируется на выводе HV-.
8	FAULT	O	Температура и питание в норме. При допустимой температуре устройства и напряжении питания на выходе формируется сигнал высокого уровня.
9	READY	O	Готовность к работе. При высоком уровне на входе ENB и выходе FAULT на данном выходе формируется сигнал высокого уровня. После окончания высоковольтного импульса данный выход переходит в низкое состояние на 150 нс, в течении этого времени новый импульс не может быть сформирован.
10	ENB	I	Разрешение работы. При подаче сигнала низкого уровня на данный вывод напряжение на выводах HV+ и HV- равняется 0 при любых уровнях сигнала на других выводах.
11	MODE_SET	I	Выбор режима. Высокий уровень на данном входе активирует генератор отрицательной полярности (HV-)
12	V_SET_POS	I	Регулировка амплитуды положительного импульса.
13	V_SET_NEG	I	Регулировка амплитуды отрицательного импульса.
14	V_REF	O	Источник опорного напряжения. 5 В, 10 мА.
15, 16, 19	GND	-	Заземление генератора.
17	HV-	HV	Отрицательный высоковольтный контакт.
18	HV+	HV	Положительный высоковольтный контакт.

PWR – силовой вывод управляющего модуля,

I – вход,

O – выход,

HV – высоковольтный вывод устройства.

Максимально допустимые значения напряжения на входных выводах¹ 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
MODE_SET	-0.3	5	5.5	В
V_SET_POS	-0.3	0 ... 4.5	5	В
V_SET_NEG	-0.3	0 ... 4.5	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 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, генерация импульсов и напряжений запрещена, на выводах FAULT и READY низкий логический уровень.
Короткое замыкание на высоковольтном выходе	Прерывистый режим (Hiccup Mode). Выключение ШИМ-контроллера на время около 40 мс.
Превышение выходного напряжения	Выключение ШИМ-контроллера. Автозапуск после того, как значение выходного напряжения будет ниже 106% от номинального значения.
Превышение максимальной частоты	Генератор переходит в режим пачки, сохраняя среднюю частоту следования импульсов не выше максимально допустимого значения

2. Описание работы.

2.1. Схема подключения и режим работы.

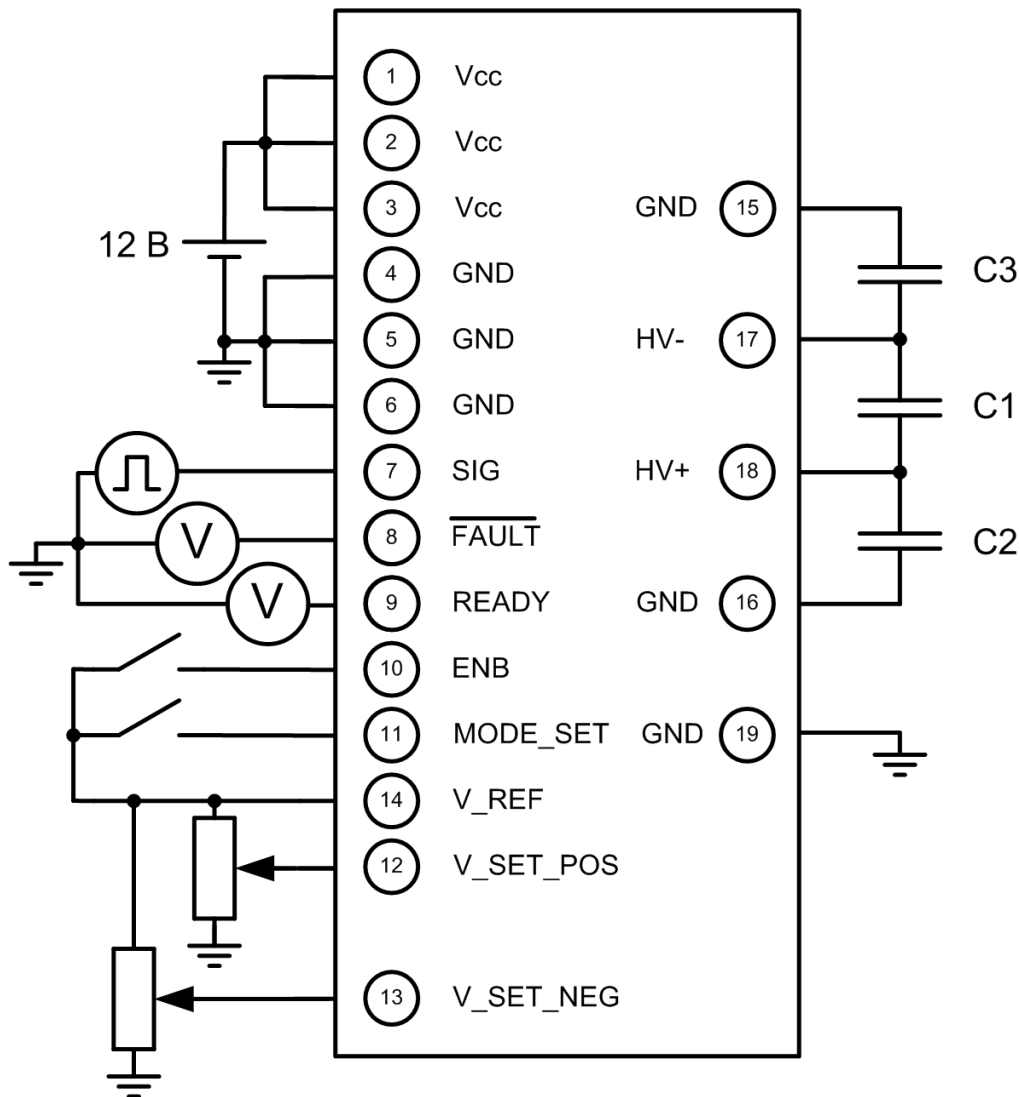


Рис. 1 Схема подключения сигнальных контактов.

2.2. Работа с устройством.

Блок предназначен для лабораторного пользования и подходит для работы с емкостной нагрузкой. Устройство генерирует высоковольтные импульсы регулируемой амплитуды и позволяет сформировать на нагрузке высоковольтные импульсы амплитудой до 1 кВ с заполнением до 100%. При этом ток нагрузки ограничен внутренним сопротивлением 100 Ом. Максимальная ёмкость нагрузки 220 пФ.

При подключении нагрузки между контактами 17 и 18 промежуток между высоковольтными импульсами устанавливается регулировкой подстроечников А и Б.

Регулировка может выполняться во время работы блока для контроля установленных параметров.

Амплитуда высоковольтных импульсов на выходе блока зависит от нагрузки, параметров управляющего сигнала и уровней напряжения. Данные параметры следует откалибровать под конкретную нагрузку.

ВАЖНО: Для стабильной работы заземление генератора обязательно. Заземление следует подключать к любому из контактов 15, 16 или 19.

Порядок включения:

1. Подключить генератор согласно схемам на рис. 1.
2. Подать 12 В на вход VCC от источника напряжения с максимальным током не менее 1.4 А.
3. Подать напряжение 5 В на вход ENB (разрешение работы), установить необходимый уровень на входе MODE_SET.
4. Подать на вход SIG управляющий импульс в соответствии с требуемыми параметрами импульса на выходах HV+ и HV-.
5. Подать на входы V_SET_POS и V_SET_NEG напряжение, соответствующее амплитудам импульсов на выходах HV+ и HV-.

Порядок отключения:

1. Снять напряжение с входов V_SET_POS, V_SET_NEG, ENB и MODE_SET..
2. Отключить подачу импульсов на вход SIG (установить напряжение 0 В).
3. 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	0.021	А
Ток холостого хода	VCC = 12 В, ENB = 5 В, V_SET_POS = 4.70 В, V_SET_NEG = 4.70 В, f = 60 кГц, отсутствие нагрузки	~ 0.78	А
Номинальный ток	VCC = 12 В, ENB = 5 В, V_SET_POS = 4.70 В, V_SET_NEG = 4.70 В, f = 60 кГц, между выводами HV+ и HV- ёмкость 2.5 пФ, HV+ и HV- подключены на GND через 5 пФ	~ 1	А
Максимальная потребляемая мощность ¹		14	Вт
Выходные параметры:			
Выходное напряжение HV+	V_SET_POS = 0 ... 4.70 В	0 ... 1050(+)	В
Выходное напряжение HV-	V_SET_NEG = 0 ... 4.70 В	0 ... 1050(-)	В
Разность напряжений между HV+ и HV-	V_SET_POS = 0 ... 4.70 В, V_SET_NEG = 0 ... 4.70 В	0 ... 1050(+)	В
Максимальная электропрочность выходов HV+ и HV- на GND	Не превышать данное значение	1200	В
Максимальный импульсный ток с выходов HV+ и HV-		8	А
Максимальный постоянный ток с выходов HV+ и HV-		4	мА
Максимальная частота работы	V_SET_POS = 0 ... 4.70 В, V_SET_NEG = 0 ... 4.70 В, между выводами HV+ и HV- ёмкость 2.5 пФ, HV+ и HV- подключены на GND через 5 пФ	60	кГц
	V_SET_POS = 0 ... 4.70 В, V_SET_NEG = 0 ... 4.70 В, между выводами HV+ и HV- ёмкость 2.5 пФ, HV+ и HV- подключены на GND через 220 пФ	15	
Максимальная нагрузка	V_SET_POS = 0 ... 4.70 В, V_SET_NEG = 0 ... 4.70 В, f = 15 кГц	220	пФ
Пульсации напряжения на выходе HV+	V_SET_POS = 0 ... 4.70 В, f = 100 Гц ... 60 кГц, D = 50%, между выводами HV+ и HV- ёмкость 2.5 пФ, HV+ и HV- подключены на GND через 5 пФ	< 5	%
Пульсации напряжения на выходе HV-	V_SET_NEG = 0 ... 4.70 В, f = 100 Гц ... 60 кГц, D = 50%, между выводами HV+ и HV- ёмкость 2.5 пФ, HV+ и HV- подключены на GND через 5 пФ	< 5	%
Сопротивление выхода HV+	Токоограничивающий резистор	100	Ом
Сопротивление выхода HV-	Токоограничивающий резистор	100	Ом
Полное сопротивление при подключении нагрузки между HV+ и HV-	Токоограничивающий резистор	200	Ом
Минимальная длина управляющего импульса ²	MODE_SET = 5 В	650	нс
	MODE_SET = 0 В	100	

Параметр	Условия	Значение	Ед.
Минимальная длина высоковольтного импульса	MODE_SET = 5 В V_SET_POS = 0 ... 4.70 В, V_SET_NEG = 0 ... 4.70 В, между выводами HV+ и HV- ёмкость 2.5 пФ, HV+ и HV- подключены на GND через 220 пФ	750	нс
	MODE_SET = 0 В V_SET_POS = 0 ... 4.70 В HV+ подключен на GND через 220 пФ	150	
Максимальная длина импульса		Не ограничена	
Минимальный промежуток между импульсами ³	MODE_SET = 5 В V_SET_POS = 0 ... 4.70 В, V_SET_NEG = 0 ... 4.70 В между выводами HV+ и HV- ёмкость 2.5 пФ, HV+ и HV- подключены на GND через 220 пФ	900	нс
	MODE_SET = 0 В V_SET_POS = 0 ... 4.70 В HV+ подключен на GND через 220 пФ	150	
Нарастание высоковольтного импульса (10 – 90%) на выводе HV+ относительно GND	V_SET_POS = 4.70 В, нагрузка 6 пФ	8.5	нс
	V_SET_POS = 4.70 В, нагрузка 220 пФ	63	
Спад высоковольтного импульса (90 – 10%) на выводе HV+ относительно GND	V_SET_POS = 4.70 В, нагрузка 6 пФ	11	нс
	V_SET_POS = 4.70 В, нагрузка 220 пФ	62	
Нарастание высоковольтного импульса (10 – 90%) на выводе HV- относительно GND	V_SET_NEG = 4.70 В, нагрузка 6 пФ	8.5	нс
	V_SET_NEG = 4.70 В, нагрузка 220 пФ	68	
Спад высоковольтного импульса (90 – 10%) на выводе HV- относительно GND	V_SET_NEG = 4.70 В, нагрузка 6 пФ	11	нс
	V_SET_NEG = 4.70 В, нагрузка 220 пФ	51	
Нарастание высоковольтного импульса (10 – 90%) на выводе HV+ относительно HV-	V_SET_POS = 4.70 В, V_SET_NEG = 4.70 В, нагрузка 7.5 пФ	10.5	нс
	V_SET_POS = 4.70 В, V_SET_NEG = 4.70 В, нагрузка HV+ и HV- на GND 220 пФ	63	
Спад высоковольтного импульса (90 – 10%) на выводе HV+ относительно HV-	V_SET_POS = 4.70 В, V_SET_NEG = 4.70 В, нагрузка 7.5 пФ	11.5	нс
	V_SET_POS = 4.70 В, V_SET_NEG = 4.70 В, нагрузка HV+ и HV- на GND 220 пФ	52	
Задержка высоковольтного импульса	V_SET_POS = 4.70 В, V_SET_NEG = 4.70 В, нагрузка 7.5 пФ	380	нс
Диапазон регулировки подстроечными резисторами А и Б длительности промежутка между импульсами	MODE_SET = 5 В V_SET_POS = 0 ... 4.70 В, V_SET_NEG = 0 ... 4.70 В между выводами HV+ и HV- ёмкость 2.5 пФ, HV+ и HV- подключены на GND через 220 пФ, измерение по полувысоте	0...250	нс
Джиттер высоковольтного импульса		< 1	нс
Управление и интерфейс:			
Установка выходного напряжения	Напряжения на входах V_SET_POS и V_SET_NEG	0 ... 4.70	В
Нелинейность установки выходного напряжения на выходах HV+ и HV-	Во всем диапазоне	5	%
Точность установки напряжения HV_OUT ⁴	Во всем диапазоне	±15	%

Параметр	Условия	Значение	Ед.
Пороговое напряжение на входах SIG, ENB и MODE_SET		2.0 – 3.0 В	В
Высокий логический уровень на выходах FAULT и READY	Не зависит от напряжения питания	3.9-5	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 входах ENB и MODE_SET		10	кОм
Напряжение на выходе V_REF		5	В
Максимальный ток с выхода V_REF		10	мА
Температурная стабильность:			
Температура эксплуатации		-40 ~ +65	°С
Температура хранения		-40 ~ +85	°С
Температурная стабильность	Для температуры за пределами -25...+55°С	+/- 300	$\frac{ppm}{°C}$
Корпус:			
Габаритные размеры	Без учёта выводов и креплений	90 x 75 x 30	мм
Вес	Пластиковый корпус (ABS), залитый компаундом, с учетом веса разъемов и креплений	320	г

Все значения приведены при температуре окружающей среды 25°С

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

2 – подача более короткого импульса может привести к кратковременному наложению импульсов HV+ и HV-, что приведёт к напряжению между HV+ и HV- равному сумме напряжений на этих выводах;

3 – более короткий промежуток между импульсами может привести к кратковременному наложению импульсов HV+ и HV-, что приведёт к напряжению между HV+ и HV- равному сумме напряжений на этих выводах;

4 – необходимо произвести регулировку и корректировку шкалы установки напряжения смещения под конкретную нагрузку, частоту и длительность импульса;

4. Габаритные размеры.

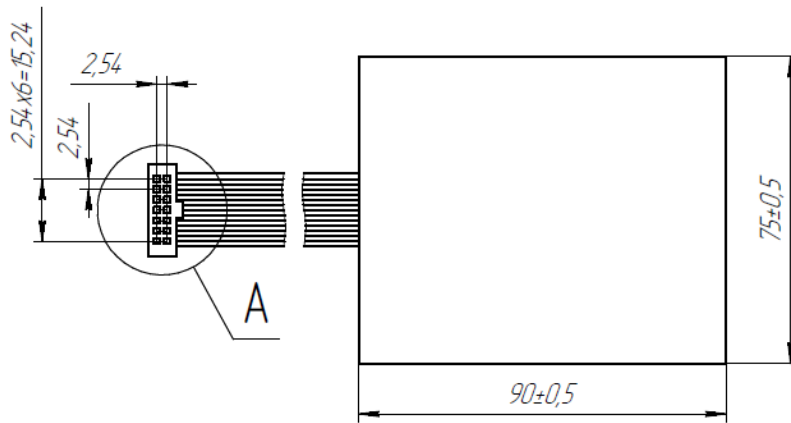


Схема расположения контактов

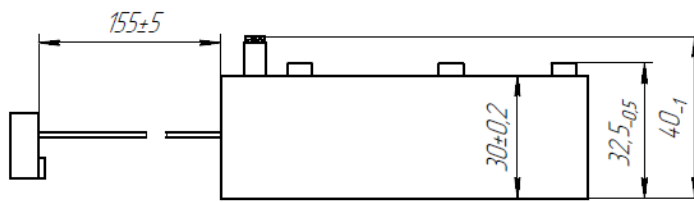
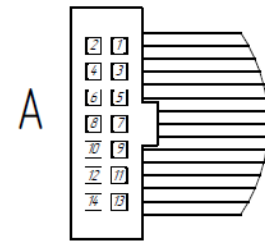


Таблица соответствия контактов

№ контакта	Назначение контакта
1	VCC
2	VCC
3	VCC
4	GND
5	GND
6	GND
7	SIG
8	FAULT
9	READY
10	ENB
11	MODE_SET
12	V_SET_POS
13	V_SET_NEG
14	V_REF
15	GND
16	GND
17	HV-
18	HV+
19	GND

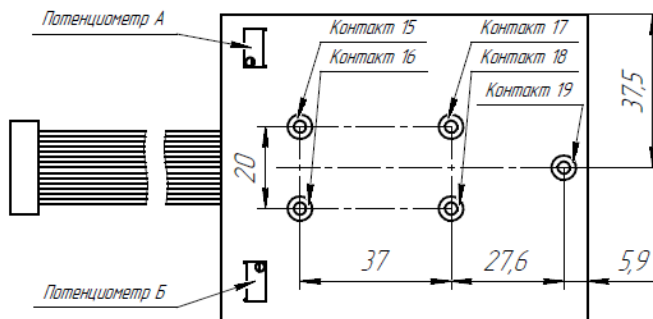


Рис. 2 – Чертеж генератора импульсов HVG-8-8-1000BI-LP

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».