

Высоковольтные импульсные генераторы серии SHVG

Особенности

- Экранированное исполнение
- Низкий уровень ЭМИ
- Низкий температурный дрейф параметров
- Регулировка выходного напряжения 0–100%
- Установка напряжений по RS-232
- Возможность ручного управления
- Предназначен для работы на ёмкостную или резистивную нагрузку
- Высокая стабильность формы импульса
- Высокая помехоустойчивость
- Питание от бытовой электросети
- Возможность конфигурации выходного сопротивления
- Защита от ложного срабатывания
- Отсутствие выбросов при коммутации

Применение

- Источники ионизации в исследовательском оборудовании
- Волоконно-оптические детекторы
- Детекторы элементарных частиц
- Детекторы для ионизационной камеры
- Трубки/счетчики Гейгера-Мюллера (GM)
- Фотодиоды (PD)
- Синтез материалов
- НИОКР, тестовое оборудование

Генератор импульсов

SHVG-30-2-2000N-R232

- **SHVG** - высоковольтный генератор в корпусном исполнении для монтажа в серверную стойку
- **30** – выходная мощность 30 Вт
- **2** – максимальный импульсный ток 2 А
- **2000N** – выходное напряжение 2000 В, полярность отрицательная
- **R232** – возможность управления по интерфейсу RS-232.

Описание

Серия программируемых импульсных генераторов SHVG – устройства для монтажа в серверную стойку или пользовательскую систему, 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 выводе 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 SHVG могут быть интегрированы в состав приборов научно-исследовательского, медицинского и общепромышленного назначения, а также использоваться как автономные устройства.

Модули серии SHVG выпускаются в металлическом корпусе, что обеспечивает устойчивость изделия к электрическим и магнитным полям высокой напряженности, а также низкий уровень ЭМИ.

Оглавление

1. Конфигурация разъёмов и индикаторов	3
2. Работа с устройством.....	5
3. Спецификация.....	6
4. Габаритные размеры.....	8
Приложение 1	9
Приложение 2	10
Приложение 3	11
Приложение 4	12
Ответственность производителя и пользователя	13

1. Конфигурация разъёмов и индикаторов

Изображение передней панели генератора представлено на рис.1, описание каждого из элементов – в таблице 1.

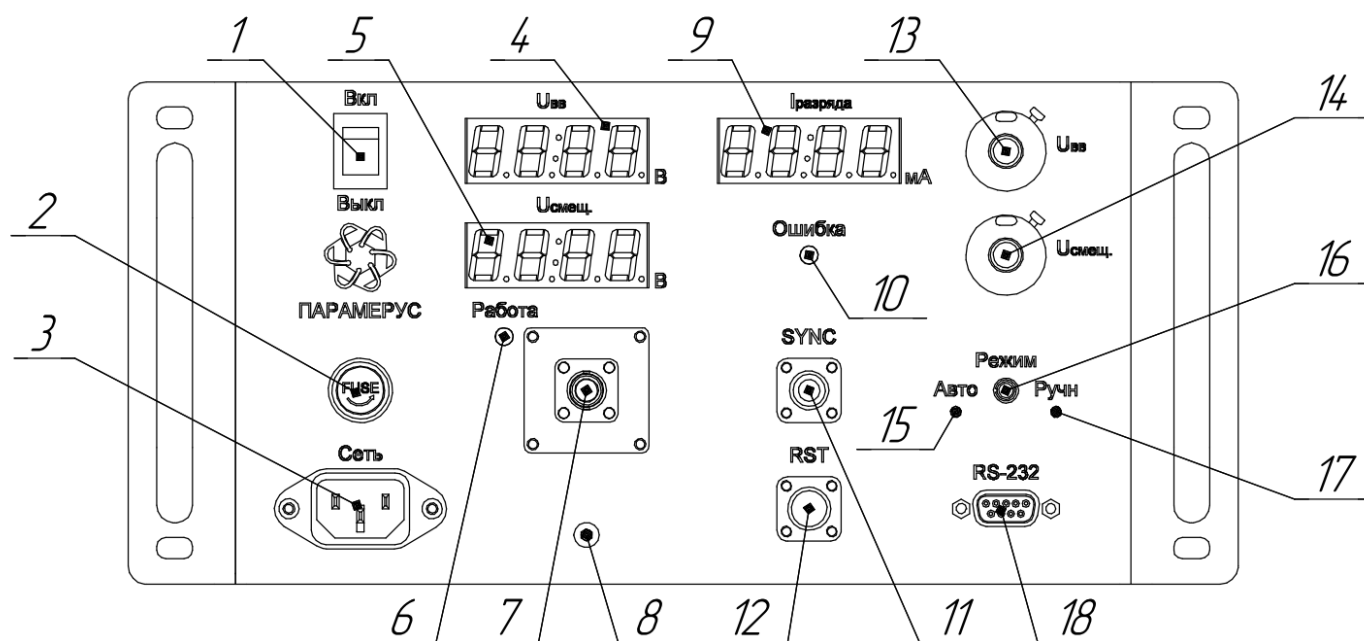


Рис. 1 – Изображение передней панели генератора

Номер элемента	Наименование элемента	Описание
1	Переключатель питания	Включает питание устройства. Тумблер с подсветкой.
2	Предохранитель	Держатель предохранителя.
3	Сетевой разъём	Для подключения сетевой вилки с заземлением.
4	Индикатор высокого напряжения	Отображает напряжение на выходе высоковольтного источника в диапазоне от 0 до 2000 В.
5	Индикатор напряжения смещения	Отображает напряжение на выходе источника смещения в диапазоне от 0 до 65 В.
6	Индикатор наличия выходного тока	Отображает наличие тока с высоковольтного выхода устройства.
7	Выходной высоковольтный разъём	Разъём «Radial R316.405.000» ("мама"). На внешнем контакте напряжение смещения, на внутреннем – высоковольтный импульс.
8	Контакт заземления	Винт М4 длиной 16 мм. Заземление модуля обязательно!
9	Индикатор тока выхода	Отображает среднее значение тока с выхода высоковольтного источника в диапазоне от 0 до 30 мА.
10	Индикатор ошибки	При возникновении ошибки все внутренние источники отключаются. Для сброса ошибки необходимо перезапустить блок.
11	Запуск импульса	Подача высоковольтного импульса на выход 7. Возможна только при низком состоянии входа «Сброс импульса». Притянут к низкому уровню. Разъём BNC «мама».
12	Сброс импульса	Зануление напряжения на высоковольтном импульсе. Возможно только при низком состоянии входа «Запуск импульса». Притянут к высокому уровню. Разъём BNC «папа».
13	Регулятор высокого напряжения	Десятиоборотный потенциометр, обеспечивающий регулировку напряжения высоковольтного импульса от 0 до 2000 В (отрицательная полярность)
14	Регулятор напряжения смещения	Десятиоборотный потенциометр, обеспечивающий регулировку напряжения смещения высоковольтного импульса от 0 до 65 В (положительная полярность)
15	Индикатор автоматического управления	Указывает об активации режима управления блоком через RS-232. Регуляторы 14 и 15 в этом режиме игнорируются.
16	Переключатель типа управления	Позволяет выбрать способ управления высоковольтным блоком.
17	Индикатор ручного управления	Указывает об активации ручного режима управления блоком. Регулировка напряжений осуществляется регуляторами 14 и 15.
18	Разъём для управления по RS-232	Разъём DB-9 «мама» с резьбовыми втулками для крепления ответной части.

2. Работа с устройством.

Блок предназначен для лабораторного пользования и подходит для работы с резистивно-емкостной нагрузкой. Устройство генерирует высоковольтные импульсы регулируемой амплитуды с регулируемым смещением нулевого уровня, при этом ток нагрузки ограничен внутренним сопротивлением, которое может быть установлено на одном из следующих значений: 1 кОм, 2 кОм, 4 кОм, 8 кОм, 16 кОм, 24 кОм, 32 кОм. Изначально установлено значение 8 кОм. Для смены сопротивления необходимо снять верхнюю крышку устройства, а затем соединить контакты клемм требуемым образом. Варианты соединения представлены в приложении 1.

Напряжения на разъёме 7 устанавливаются либо ручной регулировкой рукояток 13 и 14, либо через разъём 18. Выбор режима осуществляется переключателем 16. О выбранном режиме сигнализируют индикаторы 15 и 17, а также направление наклона рычажка переключателя. Выбор режима управления осуществляется до включения блока. Для смены режима необходимо перезапустить блок тумблером 1. Протокол управления напряжениями генератора приведён в приложении 2.

Для формирования высоковольтных импульсов на выходе генератора используются разъёмы 11 (SYNC) и 12 (RST). При этом, сигнал на разъёме 12 по умолчанию находится в высоком состоянии (притянут к 5 В), а разъём 11 – в низком. Для генерации импульса необходимо перевести сигнал на входе RST в низкий уровень, а затем сигнал SYNC - в высокий. При высоком уровне на входе RST сигнал на входе SYNC будет проигнорирован. При одинаковых логических уровнях на обоих входах выход блока переходит в высокоимпедансное состояние. Таблица истинности и диаграмма сигналов на разъёмах 7, 11 и 12 приведена в приложении 3.

Блок позволяет формировать высоковольтные импульсы отрицательной полярности с положительным смещением заданной пользователем длительности и частоты. Индикаторы 4 и 5 отображают значения напряжений на выходе встроенных источников. При наличии резистивной составляющей нагрузки необходимо учитывать падение на последовательно подключенном сопротивлении блока. Амплитуда высоковольтного импульса на выходе устройства будет отличаться от установленного значения на это падение. При подключении нагрузки с емкостной составляющей длительность нарастания и спада высоковольтного импульса изменится и составит приблизительно $2.2 RC$, где R – выбранное значение сопротивления высоковольтного блока, C – сумма емкостей коммутатора и нагрузки.

Блок сигнализирует о появлении тока в выходной цепи посредством индикатора 6 (Работа). Время установки показателей индикаторов 4, 5, 6 и 9 при изменении установленных напряжений или конфигурации нагрузки составляет 1 секунду.

Индикатор 10 (Ошибка) сигнализирует о некорректной работе блока. Для сброса ошибки перезапустите устройство тумблером 1. При сохранении ошибки после продолжительного отключения обратитесь к изготовителю. Пример осциллограммы на выходе блока приведён в приложении 4.

ВАЖНО: перед снятием крышки генератора отключите прибор от сети!

ВАЖНО: для безопасного использования генератор должен быть надёжно заземлён! Для подсоединения прибора к бытовой сети используйте только евровилку с заземлением (поставляется в комплекте).

3. Спецификация.

Параметр	Условия	Значение	Ед.
Вход:			
Напряжение питания	Допустимый диапазон	195-245 V _{AC} , 50-60 Гц	В
Напряжение на входах SYNC (11) и RST (12)	Допустимый диапазон	0 ... 5	В
Максимальная потребляемая мощность		80	Вт
Выход:			
Максимальный средний ток с выхода 7		30	мА
Максимальный ток источника смещения		70	мА
Выходное напряжение (разъём 7)	Напряжение на центральном контакте высоковольтного разъёма относительно внешнего контакта	0 ... 2000(-)	В
Напряжение смещения на внешнем контакте разъёма 7	Относительно заземления корпуса (контакт 8)	0 ... 65.0 (+)	В
Максимальная частота работы	Напряжение 2 кВ, нагрузка до 200 пФ	10	кГц
Максимальная нагрузка (ёмкостная)	Ток внутренне ограничен, частота не более 1 кГц	1	нФ
Максимальная нагрузка (резистивная)	Ток внутренне ограничен	Не ограничена	-
Собственная ёмкость коммутатора	Импульс 2 кВ	~ 30	пФ
Пульсации напряжения смещения на внешнем выводе разъёма 7	65 В, нагрузка = 100 кОм	< 100	мВ
Пульсации напряжения на высоковольтном выводе разъёма 7	Внутреннее сопротивление генератора 8 кОм, длина импульса 8 мкс, нагрузка 6 пФ и 8 кОм, частота 4 кГц,	< 1	В
Ток утечки высоковольтного выхода	Частота 4 кГц, напряжение 2 кВ	< 300	мкА
Порог срабатывания индикатора 6 (Работа)		350	мкА
Выходное сопротивление (заряд)	Конфигурируется (см. приложение 1). Изначально установлено значение:	8	кОм
Выходное сопротивление (разряд)		2	кОм
Минимальная длина управляющего импульса ¹	На входах 11 и 12	55	нс
Минимальная длина высоковольтного импульса на выходе разъёма 7	Сопротивление заряда 8 кОм, напряжение 2000 В, нагрузка 6 пФ	700	нс
Максимальная длина высоковольтного импульса на выходе разъёма 7		Не ограничена	-
Минимальный промежуток между импульсами	Напряжение 2000 В, нагрузка 6 пФ, по уровню 50%	820	нс

Параметр	Условия	Значение	Ед.
Нарастание высоковольтного импульса (10 – 90%)	Сопротивление заряда 8 кОм, напряжение 2000 В, нагрузка 6 пФ	610	нс
	Сопротивление заряда 8 кОм, напряжение 2000 В, нагрузка 6 пФ и 8 кОм	380	нс
Спад высоковольтного импульса (90 – 10%)	Сопротивление заряда 8 кОм, напряжение 2000 В, нагрузка 6 пФ	135	нс
	Сопротивление заряда 8 кОм, напряжение 2000 В, нагрузка 6 пФ и 8 кОм	290	нс
Выброс на фронте/спаде импульса	Во всём диапазоне допустимых емкостей и сопротивлений	0	%
Управление:			
Задержка высоковольтного импульса	Сопротивление заряда 8 кОм, напряжение 2000 В, нагрузка 6 пФ, по уровню 10%	350	нс
Джиттер высоковольтного импульса		< 1	нс
Мёртвое время генератора	Минимальное время между RST и SYNC, внутренне ограничено	210	нс
Точность установки напряжения на выводе 7	Во всем диапазоне	±10	В
Точность установки напряжения смещения	Во всем диапазоне	±100	мВ
Пороговое напряжение на входах SYNC и RST		2.0 – 3.0 В	В
Сопротивление на землю на входе SYNC		1	кОм
Сопротивление на 5 В на входе RST		1	кОм
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	250x140x350	мм
Вес		7.5	кг

Все значения приведены при температуре окружающей среды 25°С

1 – более короткий импульс будет проигнорирован устройством;

4. Габаритные размеры.

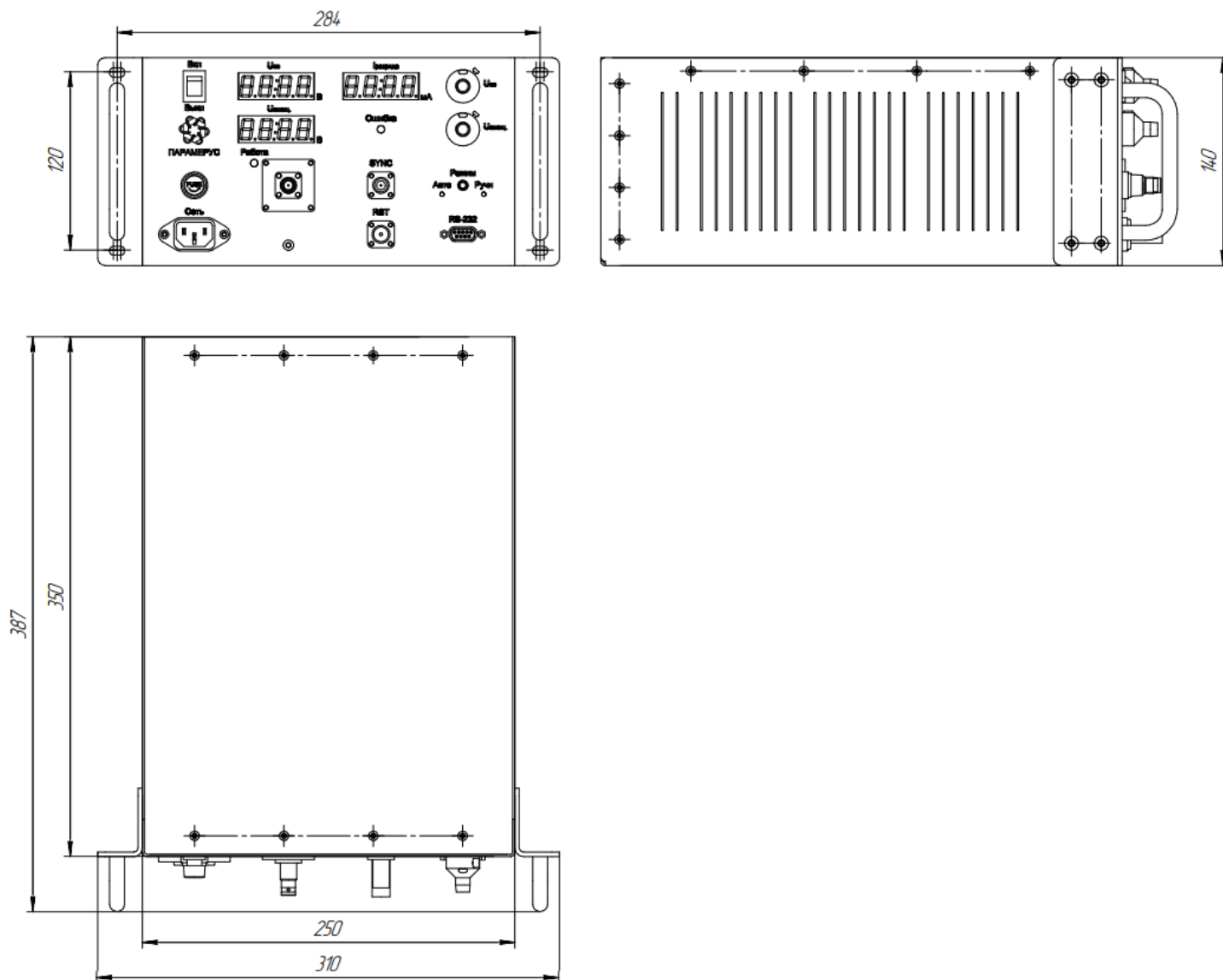


Рис. 2 – Чертеж генератора импульсов SHVG-30-0.25-2000N-R232

Приложение 1.

Варианты соединений контактов для получения сопротивлений из ряда: 1 кОм, 2 кОм, 4 кОм, 8 кОм, 16 кОм, 24 кОм, 32 кОм.

1К	
Откуда	Куда
J24-1	J23-1
J23-2	J22-1
J22-2	J21-1
J21-2	J20-1
J21-2	J20-1
J20-2	J19-1
J19-2	J7-1
J7-2	J8-1
J18-1	J17-1
J17-2	J16-1
J16-2	J15-1
J15-2	J14-1
J14-2	J13-1
J13-2	J1-1
J1-2	J2-1
J2-2	J6-2

2К	
Откуда	Куда
J24-1	J23-1
J23-2	J22-1
J22-2	J21-1
J18-1	J17-1
J17-2	J16-1
J16-2	J15-1
J15-2	J6-2

4К	
Откуда	Куда
J24-1	J23-1
J23-2	J22-1
J22-2	J21-1
J18-1	J20-1
J17-1	J19-1
J16-1	J7-1
J15-1	J8-1
J14-1	J13-1
J13-2	J1-1
J1-2	J2-1
J2-2	J6-2

8К	
Откуда	Куда
J24-1	J23-1
J23-2	J22-1
J18-1	J21-1
J17-1	J20-1
J16-1	J19-1
J15-1	J7-1
J14-1	J8-1
J13-2	J9-1
J1-1	J2-1
J2-2	J3-1
J3-2	J6-2

16К	
Откуда	Куда
J24-1	J23-1
J18-1	J22-1
J17-1	J21-1
J16-1	J20-1
J15-1	J19-1
J14-1	J7-1
J13-2	J8-1
J1-1	J2-1
J2-2	J6-2

24К	
Откуда	Куда
J24-1	J23-1
J18-1	J22-1
J17-1	J21-1
J16-1	J20-1
J15-1	J19-1
J14-1	J13-1
J13-2	J7-1
J7-2	J8-1
J1-1	J9-1
J2-1	J10-1
J3-1	J11-1
J4-1	J12-1
J5-1	J6-1

32К	
Откуда	Куда
J18-2	J23-1
J17-2	J22-1
J16-2	J21-1
J15-2	J6-1

3,5 см межцентр
8 см межцентр
22 см межцентр

Приложение 2.

Протокол установки напряжений через RS-232 (разъём 18) приведён ниже.

Параметры порта: 9600/8-N-1 (скорость 9600 бит\сек, 8 бит в пакете, без контроля чётности, 1 стоповый бит).

Команды управления:

1.

//Установка выходного высоковольтного напряжения 0...2000В, шаг 1В

#define SET_HV 0x50

Команда состоит из трёх байт: 0x50, low byte, high byte.

2.

//Чтение значения высоковольтного напряжения

#define GET_HV 0x51

Команда состоит из 1 байта: 0x51.

Ответ: 2 байта: low byte, high byte.

3.

//Установка напряжения смещения 3.0...45.0В, шаг 0.1В

#define SET_HV 0x52

Команда состоит из трёх байт: 0x52, low byte, high byte.

4.

//Чтение значения напряжения смещения, шаг 0.1В

#define GET_OFFSET 0x53

Команда состоит из 1 байта: 0x53.

Ответ: 2 байта: low byte, high byte.

5.

//Отображается напряжение, пропорциональное току, В

#define GET_CURRENT 0x54

Команда состоит из 1 байта: 0x54.

Ответ: 2 байта: low byte, high byte.

Приложение 3.

Диаграмма сигналов на разъёмах 7, 11 и 12 при работе устройства на резистивную нагрузку:

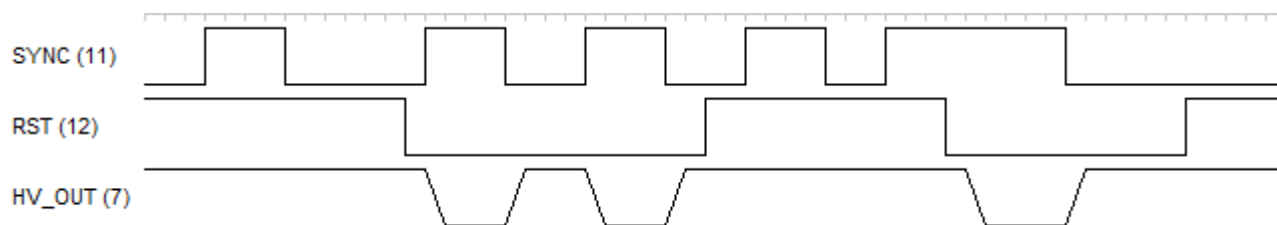


Таблица истинности:

Вход SYNC (11)	Вход RST (12)	Высоковольтный выход (7)
L	H	L
L	L	Z
H	L	H
H	H	Z

Здесь H – высокий уровень, L – низкий уровень, Z – высокоимпедансное состояние.

Приложение 4.

Типовая осциллограмма работы устройства:



Канал 1 – Вход 11 (SYNC)

Канал 2 – Вход 12 (RST)

Канал 3 – Выход 7 (Высоковольтный выход)

Нагрузка 6 пФ, напряжение импульса 2 кВ, напряжение смещения 65 В.

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».