

# Tektronix®

---

**SPG8000A**

**Главный генератор синхронизирующих/опорных тактовых импульсов**

**Инструкции по установке и технике безопасности**



077-1215-00





## **SPG8000A**

# **Главный генератор синхронизирующих/опорных тактовых импульсов**

## **Инструкции по установке и технике безопасности**

### **Предупреждение**

Инструкции по обслуживанию предназначены только для квалифицированного персонала. Чтобы избежать травм, пользователю не следует выполнять никаких операций по обслуживанию, кроме описанных в данных инструкциях. Перед выполнением любых операций по обслуживанию необходимо ознакомиться со всеми правилами техники безопасности.

Настоящий документ соответствует микропрограммному обеспечению SPG8000A версии 2.1 и более поздних версий.

© Tektronix. Все права защищены. Лицензированные программные продукты являются собственностью компании Tektronix, ее филиалов или ее поставщиков и защищены национальным законодательством по авторскому праву и международными соглашениями. Изделия корпорации Tektronix защищены патентами и патентными заявками в США и других странах. Приведенные в данном руководстве сведения заменяют любые ранее опубликованные. Права на изменение спецификаций и цен сохранены.

ТЕКТРОНИХ и ТЕК являются зарегистрированными товарными знаками Tektronix, Inc.

### **Как связаться с компанией Tektronix**

Tektronix, Inc.  
14150 SW Karl Braun Drive  
P.O. Box 500  
Beaverton, OR 97077  
USA (США)

Сведения о приборах, продажах, услугах и технической поддержке:

- в странах Северной Америки по телефону 1-800-833-9200;
- В других странах мира — см. сведения о контактах для соответствующих регионов на веб-узле [www.tek.com](http://www.tek.com).

## Гарантия

Компания Tektronix гарантирует отсутствие в данном изделии дефектов в материалах и изготовлении в течение 1 (одного) года со дня приобретения. Если в течение гарантийного срока в таком изделии будут обнаружены дефекты, компания Tektronix, по своему выбору, либо устранил неисправность в дефектном изделии без дополнительной оплаты за материалы и потраченное на ремонт рабочее время, либо произведет замену неисправного изделия на исправное. Компоненты, модули и сменные части, используемые компанией Tektronix для работ, выполняемых по гарантии, могут быть как новыми, так и восстановленными с такими же эксплуатационными характеристиками, как у новых. Все замененные части, модули и изделия становятся собственностью компании Tektronix.

Для реализации права на обслуживание в соответствии с данной гарантией необходимо до истечения гарантийного срока уведомить компанию Tektronix об обнаружении дефекта и выполнить необходимые для проведения гарантийного обслуживания действия. Ответственность за упаковку и доставку неисправного изделия в центр гарантийного обслуживания компании Tektronix, а также предоплата транспортных услуг возлагается на владельца. Компания Tektronix оплачивает обратную доставку исправного изделия заказчику только в пределах страны, в которой расположен центр гарантийного обслуживания. Доставка исправного изделия по любому другому адресу должна быть оплачена владельцем изделия, включая все расходы по транспортировке, пошлины, налоги и любые другие расходы.

Данная гарантия не распространяется на случаи, когда дефект, отказ в работе или повреждение изделия вызваны неправильной эксплуатацией, хранением или обслуживанием изделия. Компания Tektronix не обязана по данному гарантийному обязательству: а) исправлять повреждения, вызванные действиями любых лиц (кроме инженеров Tektronix) по установке, ремонту или обслуживанию изделия; б) исправлять повреждения, вызванные неправильным использованием изделия или подключением его к несовместимому оборудованию; в) исправлять повреждения или неполадки, вызванные использованием материалов, не рекомендованных Tektronix, а также г) обслуживать изделие, подвергшееся модификации или интегрированное в иное оборудование таким образом, что эти действия увеличили время или сложность обслуживания изделия.

ДАННАЯ ГАРАНТИЯ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ ТЕКТРОНИХ НА ДАННОЕ ИЗДЕЛИЕ НА УСЛОВИЯХ ЗАМЕНЫ ЛЮБЫХ ДРУГИХ ГАРАНТИЙ, ДАННЫХ ЯВНО ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАВШИХСЯ. КОМПАНИЯ ТЕКТРОНИХ И ЕЕ ПОСТАВЩИКИ ОТКАЗЫВАЮТСЯ ОТ ЛЮБЫХ ДРУГИХ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ ГАРАНТИЙ ТОВАРНОГО СОСТОЯНИЯ ИЛИ ПРИГОДНОСТИ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ДРУГИХ ЦЕЛЕЙ. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ КОМПАНИИ ТЕКТРОНИХ ПО ДАННОМУ ГАРАНТИЙНОМУ ОБЯЗАТЕЛЬСТВУ ОГРАНИЧИВАЕТСЯ ТОЛЬКО РЕМОНТОМ ИЛИ ЗАМЕНОЙ ДЕФЕКТНЫХ ИЗДЕЛИЙ ЗАКАЗЧИКАМ. КОМПАНИЯ ТЕКТРОНИХ И ЕЕ ПОСТАВЩИКИ НЕ НЕСУТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА КОСВЕННЫЙ, СПЕЦИФИЧЕСКИЙ ИЛИ КАКОЙ-ЛИБО ОПОСРЕДОВАННЫЙ УЩЕРБ ДАЖЕ В ТОМ СЛУЧАЕ, ЕСЛИ ПРЕДСТАВИТЕЛИ КОМПАНИИ ТЕКТРОНИХ БЫЛИ ЗАРАНЕЕ УВЕДОМЛЕННЫ О ВОЗМОЖНОСТИ ТАКОГО УЩЕРБА.

[W2 – 15AUG04]



# Оглавление

Важная информация по безопасности .....	v
Общие правила техники безопасности .....	v
Правила по технике безопасности при сервисном обслуживании .....	vi
Условные обозначения в данном руководстве .....	vii
Обозначения на изделии .....	vii
Обозначения на приборе .....	vii
Предисловие .....	ix
Описание прибора .....	ix
Дополнительный приемник GPS .....	x
Поддержка PTP (IEEE 1588) (дополнительно) .....	x
Выходы тестовых сигналов .....	x
Опорные аудиосигналы .....	x
Удаленный доступ .....	x
Дополнительно устанавливаемый резервный источник питания .....	xi
Основные функции .....	xi
Области применения .....	xi
Документация по прибору .....	xii
Условные обозначения, применяемые в данном руководстве .....	xii

## Условия эксплуатации

Требования к условиям эксплуатации .....	1
Параметры электропитания .....	2

## Установка

Первоначальный осмотр прибора .....	3
Чистка внешних поверхностей .....	3
Ввод ключа активации (только опция PTP) .....	4
Принадлежности .....	5
Варианты шнуров питания для различных стран .....	6
Установка прибора .....	6
Монтаж в стойке (только опция RACK) .....	6
Подключение питания .....	9
Подсоединение кабелей питания .....	9
Установка сетевого подключения .....	9
Подключение прибора к одному или нескольким ПК .....	10
Настройка сетевых параметров .....	10

Установка антенны GPS и (или) ГЛОНАСС (только опция GPS)	11
Требования к антенне	12
Антенная система	12
Проверьте калибровку осциллятора с термостатом	13
Конфигурация группы GPS	14
Установка модуля SFP (только опции LX и SX)	14

## Элементы управления и подключения

Элементы управления на передней панели	17
ЖК-экран	17
Кнопка STATUS (СОСТОЯНИЕ)	17
Кнопки управления меню	17
ВХОДЫ	18
OUTPUTS (ВЫХОДЫ)	18
Кнопка SYSTEM (СИСТЕМА)	18
Кнопка PTP	18
Кнопка FRONT PANEL ENABLE (АКТИВАЦИЯ ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ)	19
Порт USB	19
Индикаторы передней панели	20
Разъемы на задней панели	26
Разъем (-ы) питания	26
Выходные разъемы SDI 1-2 (только опция SDI)	27
Выходной разъем синхронизации слов	27
Разъемы аудиовыходов DARS и AES (только опция AG)	28
Разъемы композитных выходов и выходов черного поля 4-5 (только опция BG)	28
Проходные входные разъемы REF	28
Выходные разъемы 10 МГц и BLACK 1-2-3	28
Разъем антенны GPS и (или) ГЛОНАСС (только опция GPS)	29
Порт управления/NTP	29
Порты PTP	29
Порт GPI/LTC	29
Показания на ЖК-дисплее	31
Оповещения и сообщения об ошибках	31
Дистанционное управление	32
Пользовательский интернет-интерфейс	32
Порт универсального интерфейса (GPI/LTC)	33
SNMP Traps (SNMP-ловушки)	35

## Начальная конфигурация

Обновление микропрограммного обеспечения .....	37
Выбор опорного сигнала времени .....	37
Конфигурирование параметров опорных сигналов GPS (только опция GPS) .....	38
Конфигурирование параметров опорных сигналов PTP (только опция PTP) .....	38
Конфигурирование сервера NTP (только опции GPS и PTP) .....	39
Конфигурирование выходов сигналов Black 1-3 .....	39
Конфигурирование выходов сигналов Black 4-5 и композитных выходов (только опция BG) .....	40
Управление скоростью вывода данных трехуровневой синхронизации .....	40
Конфигурирование выходов AES (только опция AES) .....	41
Конфигурирование выходов SDI (только опция SDI) .....	41
Настройка основного источника питания (только опция DPW) .....	42
Конфигурирование предварительных настроек .....	42

## Информация о соответствии

Соответствие требованиям по электромагнитной совместимости .....	43
Соответствие требованиям техники безопасности .....	44
Соответствие требованиям к защите окружающей среды .....	45



# Важная информация по безопасности

Настоящее руководство содержит информацию и предостережения, которые следует учитывать пользователю, чтобы обеспечить безопасную эксплуатацию прибора и поддерживать его в безопасном состоянии.

Для безопасного выполнения обслуживания прибора изучите *Правила техники безопасности при обслуживании*, которые следуют за разделом *Общие правила техники безопасности*.

## Общие правила техники безопасности

Используйте изделие только описанным способом. Во избежание травм, а также повреждений данного прибора и подключаемого к нему оборудования необходимо соблюдать следующие правила техники безопасности. Внимательно прочтите все инструкции. Сохраните это руководство для использования в будущем.

Соблюдайте все местные и общегосударственные нормы безопасности.

Для правильной и безопасной эксплуатации изделия важно помимо изложенных в этом руководстве указаний выполнять также общепринятые процедуры безопасности.

Изделие предназначено для использования только обученным персоналом.

Снимать крышку для ремонта, технического обслуживания или регулировки разрешается только квалифицированному персоналу.

Для обеспечения правильной работы прибора перед использованием проверяйте его с помощью известного источника.

Этот прибор не предназначен для обнаружения опасных напряжений.

При использовании этого прибора может потребоваться доступ к другим частям системы. Прочтите разделы по технике безопасности в руководствах по работе с другими компонентами и ознакомьтесь с мерами предосторожности и предупреждениями, связанными с эксплуатацией системы.

При встраивании этого оборудования в систему, ответственность за безопасность такой системы несет ее сборщик.

## Пожарная безопасность и предотвращение травм

**Используйте соответствующий шнур питания.** Подключение к электросети следует выполнять только с помощью кабеля, разрешенного к использованию с данным изделием и сертифицированным для страны, в которой будет осуществляться его эксплуатация.

**Заземляйте прибор.** Прибор заземляется через провод заземления шнура питания. Во избежание поражения электрическим током провод заземления должен быть подключен к шине заземления. Проверьте наличие защитного заземления, прежде чем выполнять подсоединение к выходам и входам прибора. Не отсоединяйте защитное заземление кабеля питания.

**Отключение питания.** Шнур питания отсоединяет прибор от источника питания. Размещение выключателя см. в инструкции. Устанавливайте прибор таким образом, чтобы обеспечить доступ к шнуру для быстрого отсоединения в любое время.

**Проверяйте допустимые номиналы для всех разъемов.** Во избежание воспламенения или поражения электрическим током проверьте все допустимые номиналы и маркировку на приборе. Перед подсоединением прибора просмотрите дополнительные сведения по номинальным ограничениям, содержащиеся в руководстве по эксплуатации прибора.

Не подавайте на разъемы, в том числе на разъем общего провода, напряжение, превышающее допустимое для данного прибора номинальное значение.

**Не используйте прибор со снятым кожухом.** Эксплуатация прибора с открытым кожухом или снятыми защитными панелями не допускается. Можно попасть под действие опасного напряжения.

**Не прикасайтесь к оголенным участкам цепи.** Не прикасайтесь к неизолированным соединениям и компонентам, находящимся под напряжением.

**Не пользуйтесь неисправным прибором.** Если имеется подозрение, что прибор поврежден, передайте его для осмотра специалисту по техническому обслуживанию.

Отключите прибор в случае его повреждения. Не пользуйтесь прибором, если он поврежден или работает неправильно. В случае сомнений относительно безопасности прибора выключите его и отсоедините шнур питания. Четко обозначьте прибор для предотвращения дальнейшей эксплуатации.

Перед использованием осмотрите пробники напряжения, испытательные выводы и принадлежности на наличие механических повреждений, а при наличии таковых замените поврежденные компоненты. Не используйте пробники или испытательные выводы, если они повреждены, имеют оголенные участки или признаки износа.

Перед использованием осмотрите прибор. Проверьте, нет ли на нем трещин и не отсутствуют ли какие-либо детали.

Используйте только рекомендованные запасные части.

**Не пользуйтесь прибором в условиях повышенной влажности.** При перемещении прибора из холодного в теплое помещение возможна конденсация.

**Не пользуйтесь прибором во взрывоопасных средах.**

**Не допускайте попадания влаги и загрязнений на поверхность прибора.** Перед чисткой прибора отключите все входные сигналы.

**Обеспечьте надлежащую вентиляцию.** Дополнительные сведения по обеспечению надлежащей вентиляции при установке изделия содержатся в руководстве.

Не закрывайте отверстия и щели, предназначенные для вентиляции. Не вставляйте какие-либо предметы в отверстия.

**Обеспечьте безопасные рабочие условия.** Устанавливайте прибор таким образом, чтобы было удобно просматривать дисплей и индикаторы.

Обеспечьте соответствие рабочей зоны эргономическим стандартам. Для предотвращения туннельного синдрома проконсультируйтесь со специалистом по эргономике.

Используйте только стоечное крепление Tektronix, предназначенное для этого изделия.

## Правила по технике безопасности при сервисном обслуживании

Раздел *Правила по технике безопасности при сервисном обслуживании* содержит дополнительную информацию о безопасном обслуживании прибора. К обслуживанию устройства должен допускаться только квалифицированный персонал. Прежде чем выполнять какие-либо процедуры по обслуживанию, ознакомьтесь с *Правилами по технике безопасности при сервисном обслуживании* и *Общими правилами техники безопасности*.

**Во избежание поражения электрическим током.** Не прикасайтесь к оголенным контактам разъемов.

**Не выполняйте операции по обслуживанию в одиночку.** При обслуживании или настройке внутренних частей прибора рядом должен находиться человек, способный оказать первую помощь и выполнить реанимационные мероприятия.

**Отсоедините питание.** Во избежание поражения электрическим током перед снятием крышек и кожухов для обслуживания выключайте прибор и отсоединяйте его от сети.

**При обслуживании прибора с включенным питанием примите необходимые меры предосторожности.** В приборе могут присутствовать опасные напряжения и токи. Прежде чем снимать защитные панели, производить пайку или замену компонентов, отключите питание, извлеките батарею (при ее наличии) и отсоедините испытательные выводы.

**Проверьте безопасность после ремонта.** После ремонта всегда проверяйте целостность заземления и диэлектрическую прочность.

## Условные обозначения в данном руководстве

Условные обозначения в данном руководстве:



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Предупреждения о действиях и условиях, представляющих угрозу для жизни или способных нанести вред здоровью.



**ОСТОРОЖНО.** Предостережения о действиях и условиях, способных привести к повреждению данного прибора или другого оборудования.

## Обозначения на изделии

Ниже приводится список символов на изделии.

- Обозначение DANGER (ОПАСНО!) указывает на непосредственную опасность получения травмы.
- Обозначение WARNING (ВНИМАНИЕ!) указывает на возможность получения травмы при отсутствии непосредственной опасности.
- Обозначение CAUTION (ОСТОРОЖНО!) указывает на возможность повреждения данного прибора и другого имущества.

## Обозначения на приборе



Если этот символ нанесен на изделие, обратитесь к руководству для выяснения характера потенциальной опасности и мер по ее предотвращению. (Этот символ может также использоваться для указания на номинальные значения в руководстве.)

Ниже приводится список символов на изделии.



ОСТОРОЖНО  
См. руководство



Контактный  
вывод  
защитного  
заземления



# Предисловие

В данном руководстве описывается порядок установки главного генератора синхронизирующих/опорных тактовых импульсов SPG8000A и приводятся основные сведения о его эксплуатации.

## Описание прибора



**Рис. 1: Передняя и задняя панели главного генератора синхронизирующих/опорных тактовых импульсов SPG8000A**

SPG8000A — многоформатный генератор прецизионных видеосигналов, который подходит для применения в качестве задающего устройства синхронизирующих и опорных импульсов. Он формирует многократные опорные видеосигналы, например черного поля, трехуровневой синхронизации HD и тестовых таблиц последовательных цифровых и композитных аналоговых сигналов, а также подает опорные тактовые сигналы — временного кода, NTP (сетового протокола службы времени) и IEEE1588 PTP (протокола точного времени).

В базовой конфигурации в устройстве предусмотрено три выхода синхронизации, которые можно настроить для работы с отдельными выходными форматами (черное поле NTSC/PAL и (или) трехуровневая синхронизация HD, временная развертка 1 имп/с) и имеют независимую настройку смещения синхронизации. Выход 1 имп/с доступен только на этих трех выходах синхронизации. При наличии опции BG можно добавить еще четыре аналоговых выхода. Высокоточный кварцевый генератор с регулированием от термостата обеспечивает стабильность частоты опорного сигнала в системе, либо для привязки к внешнему опорному видеосигналу или непрерывному колебательному сигналу частотой 10 МГц может использоваться проходной вход синхронизации изображений.

Функция Stay GenLock® поддерживает уровень всех выходных сигналов по частоте и фазе, не допуская «скачков» синхронизации, если внешний опорный сигнал подвержен кратковременным возмущениям. После восстановления внешнего опорного сигнала Stay GenLock® обеспечивает снятие накопленного дрейфа синхронизирующего сигнала плавной коррекцией системного тактового импульса в стандартных пределах, а не резким изменением фазы до правильного значения.

Выходы опорных тактовых импульсов доступны в нескольких форматах. Предусмотрено наличие трех независимых выходов линейных временных кодов (LTC), и еще один разъем LTC может использоваться как вход или выход. В каждом выходе линейных временных кодов предусмотрен независимый выбор частоты кадров, источник сигнала времени (времени суток или программного времени) и сдвиг поясного времени. Временной код интервала по вертикали (VITC) возможен на любом выходе черного поля NTSC или PAL, также вместе с независимыми источниками и сдвигом сигнала времени. Прибор SPG8000A также может использоваться в качестве сервера NTP, предоставляя опорные сигналы времени суток подсоединенным к сети устройствам.

## Дополнительный приемник GPS

В комплектации с GPS/ГЛОНАСС в SPG8000A дополнительно предусмотрен внутренний приемник GPS. Если подключить SPG8000A к внешней антенне, передающей стандартный сигнал GPS и (или) ГЛОНАСС в РЧ-диапазоне, прибор сможет пользоваться стабильным опорным частотным сигналом системы GPS/ГЛОНАСС. Сигнал GPS и (или) ГЛОНАСС содержит также точные данные времени суток, которые могут использоваться для всех выходов временных кодов. Как и в случае с функцией Stay GenLock<sup>®</sup>, SPG8000A может поддерживать уровень видеосигнала по частоте и фазе при перерывах в приеме сигнала GPS и (или) ГЛОНАСС, а режим Holdover Recovery обеспечит плавную подстройку частоты и фазы после восстановления сигнала GPS и (или) ГЛОНАСС.

## Поддержка PTP (IEEE 1588) (дополнительно)

Опция PTP предусматривает функцию опорной частоты синхронизации, соответствующей протоколу точного времени (PTP) IEEE1588 и поддерживающей профили SMPTE ST2059 и AES67.

Прибор SPG8000A может подавать питание на выходы PTP как основное устройство, а также может подавать опорные тактовые сигналы на входы PTP как подчиненное устройство, или может выполнять это одновременно.

## Выходы тестовых сигналов

Дополнительно в конфигурации SPG8000A можно указать различные выходы тестовых сигналов. Опция BG добавляет еще два выхода черного поля и два композитных аналоговых выхода (NTSC или PAL), которые могут использоваться для формирования тестовых шаблонов, например цветных полос, или служить в качестве дополнительных выходов черного поля. Опция SDI добавляет два полностью независимых последовательных канала генератора цифровых видеосигналов на каждом из двух выходов. Каждый канал можно сконфигурировать для работы в любом стандартном формате SD, HD, 3G-SDI и с любой частотой кадров. Выбранный тестовый шаблон может генерироваться на обоих выходах на каждом канале, либо один выход может генерировать цифровое черное поле. В состав входят разнообразные тестовые таблицы, как например: цветные полосы, сетчатое поле, масштабная шкала, линейная шкала, сигнал частотных пакетов, тестовая матрица патологий SDI и программируемый генератор с зонной пластинкой. Во флэш-память SPG8000A можно загружать растровые изображения для создания тестовых таблиц, произвольно определяемых пользователем. В любую тестовую таблицу можно добавлять текстовый идентификатор, накладывать записанный временной код, круг и цветную заставку, существует также возможность вставлять в выходной сигнал SDI несколько типов пакетов вспомогательных данных, в т. ч. вспомогательный временной код и пакеты, определяемые пользователем.

## Опорные аудиосигналы

В этом приборе имеется несколько опорных аудиосигналов. Базовая конфигурация предусматривает выход синхронизации слов с частотой 48 кГц, в опции AG добавлено пять пар выходов AES/EBU. Одна пара отводится под выход цифровых опорных аудиосигналов (DARS), остальные четыре пары используются для формирования тестовых тональных сигналов с независимой настройкой частоты и амплитуды тона в каждом из 8 каналов. В опции SDI также предусмотрено формирование тоновых аудиосигналов в виде встроенного звука на каждом выходе SDI.

## Удаленный доступ

Также имеется Ethernet-интерфейс 10/100/1000BASE-T для обеспечения удаленного доступа к прибору. Для изменения всех настроек конфигурации и для наблюдения за состоянием системы может использоваться доступ через Интернет. Аварийные сигналы и важнейшие сведения о состоянии могут быть также получены через обмен сообщениями по протоколу SNMP, это позволяет легко интегрировать прибор в системы сетевого управления. Дистанционное управление и сообщения аварийной сигнализации возможны также через универсальный интерфейс (GPI). На передней панели имеется порт USB, который может использоваться для резервного копирования и восстановления исходных параметров и других данных, а также для обновления микропрограммного обеспечения системы.

## Дополнительно устанавливаемый резервный источник питания

В наиболее важных случаях в конфигурацию прибора можно включить второй блок питания. В нормальных условиях такой резервный источник питания используется лишь изредка, что позволяет максимально сохранить его ресурс на случай выхода из строя основного питания. Способность резервного источника питания выполнять при необходимости функции основного источника ежедневно проверяется под нагрузкой. Время использования каждого источника записывается в виде «наработки по средневзвешенной температуре» — метрического значения, которое лучше всего позволяет определить расчетный срок службы блока питания. Светодиодный индикатор на передней панели укажет близкое окончание срока службы источника питания. Если основной источник питания по какой-либо причине откажет, система переключится на резервное питание без перерыва в работе. Блоки питания позволяют быстро осуществлять «горячую замену» и оснащены фиксирующим механизмом, исключающим случайное отсоединение кабеля питания.

## Основные функции

- Несколько автономных выходов черного поля и трехуровневой синхронизации HD обеспечивают наличие всех опорных видеосигналов, которые необходимы для трансляции или производства видео.
- Четыре выхода LTC, VITC на выходах черного поля и сервер NTP обеспечивают опорные синхронизирующие сигналы в разнообразных форматах; для сервера NTP требуется опция GPS.
- Синхронизация на базе GPS и ГЛОНАСС позволяет выдавать опорный сигнал точного времени суток и детерминированный по фазе видеосигнал, привязывая удаленные системы SPG8000A друг к другу.
- Опция PTP предусматривает функцию опорной частоты синхронизации, соответствующей протоколу точного времени (PTP) IEEE1588.
- Stay GenLock<sup>®</sup> и GPS Holdover Recovery дают возможность не допустить скачков синхронизации при кратковременной потере внешнего входного опорного сигнала или сигнала GPS/ГЛОНАСС.
- Широкий выбор тестовых таблиц для проверки видео в последовательных цифровых форматах (SD, HD и 3G-SDI) и композитных аналоговых форматах (NTSC и PAL).
- Два источника питания, переключаемые в «горячем» режиме, обеспечивают непрерывность получения опорных сигналов.
- Простота управления через интернет-интерфейс, позволяющая удаленно изменять конфигурацию и использовать SNMP для получения сведений о состоянии системы и аварийных сигналах.

## Области применения

- Генератор синхронизирующих импульсов и опорных сигналов времени для вещательной и студийной аппаратуры, передвижных станций и оборудования послесъемочной обработки.
- Использование в качестве ведущего или ведомого устройства (синхронизации изображений) для распределенной системной архитектуры.
- Проверка видеооборудования, тестирование аппаратных каналов и калибровка дисплеев.

## Документация по прибору

Таблица 1: Документация по прибору

Документ	Номер по каталогу Tektronix	Описание	Доступность	
			Печатная копия	Интернет
Инструкции по установке и технике безопасности	071-3479-xx (на английском языке) 077-1214-xx (на японском языке) 077-1215-xx (на русском языке)	Описывается порядок установки прибора, и приводятся основные сведения о его эксплуатации.	✓	✓ ✓ ✓
Руководство пользователя	077-1216-xx 077-1217-xx (на японском языке) 077-1218-xx (на русском языке)	Содержит подробные сведения об эксплуатации.		✓
Технические характеристики и проверка эксплуатационных параметров	077-1219-xx	Содержит технические характеристики и процедуры проверки производительности прибора.		✓
Руководство по обслуживанию	077-1220-xx	Описывается порядок обслуживания прибора на уровне модулей (например, плат и плавких предохранителей).		✓
Инструкции по рассекречиванию и безопасности	077-1221-xx	Описание очистки или извлечения устройств хранения данных (памяти) из прибора для клиентов с жесткими требованиями к безопасности данных.		✓
Примечания к выпуску	077-1222-xx	Описание новых возможностей, усовершенствований и ограничений микропрограммного обеспечения прибора.		✓
Техническое руководство по системной интеграции генератора синхронизирующих видеоимпульсов и электронного сменного блока	077-0563-xx (ECO422D) 077-0877-xx (ECO8000, ECO8020)	Содержит информацию для специалистов по системной интеграции, разрабатывающих системы цифрового видеоконтента высокой (HD) и стандартной (SD) четкости с использованием генераторов синхронизирующих видеоимпульсов и электронных сменных блоков Tektronix.		✓

## Условные обозначения, применяемые в данном руководстве

Термин «прибор» используется в данном руководстве в отношении генератора SPG8000A.

Дополнительный приемник GPS, установленный в приборе, может принимать сигналы GPS и ГЛОНАСС. Термин «GPS» используется в данном руководстве в отношении работы с сигналами GPS и ГЛОНАСС.

# Условия эксплуатации

Этот раздел содержит требования к параметрам электропитания и условиям эксплуатации прибора.

## Требования к условиям эксплуатации

Убедитесь, что место установки прибора соответствует требованиям к окружающей среде (см. таблицу ниже).



**ОСТОРОЖНО.** Включение прибора при температуре воздуха, лежащей вне заданного диапазона, может привести к его повреждению.

Таблица 2: Требования к окружающей среде

Параметр		Описание
Температура	При работе	от 0 до +50 °С
	При хранении	От -20 до +60 °С
Относительная влажность	При работе	От 20 до 80 % (без конденсации); максимальная температура колбы увлажненного термометра: 29,4 °С
	При хранении	От 5 до 90 % (без конденсации); максимальная температура колбы увлажненного термометра: 40,0 °С
Высота над уровнем моря	При работе	До 3 000 м Максимальная рабочая температура понижается на 1 °С через каждые 300 м выше уровня 1,5 км.
	При хранении	До 15 000 м

Оставьте пространство для охлаждения, предусмотрев стандартные боковые зазоры в случае монтажа в стойке или боковые зазоры величиной 5,1 см в случае настольной компоновки. Также обеспечьте достаточный зазор сзади (около 5,1 см), так чтобы избежать повреждения кабелей из-за их изгиба под острым углом.

Полностью характеристики прибора см. в руководстве «Технические характеристики и техническое руководство по проверке эксплуатационных параметров».

## Параметры электропитания

Проследите, чтобы местоположение прибора соответствовало требованиям к электропитанию, приведенным в таблице ниже.

**Таблица 3: Требования к источнику питания сети переменного тока**

Параметр	Описание
Диапазон напряжений в сети	100–240 В ( $\pm 10\%$ ) переменного тока
	<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.</b> Для снижения риска воспламенения или поражения током убедитесь, что колебания напряжения питания в сети переменного тока не превышают 10 % от диапазона рабочего напряжения.
Частота сети переменного тока	50/60 Гц
Максимальная мощность	130 В·А

# Установка

## Первоначальный осмотр прибора

После получения прибора выполните описанную ниже процедуру осмотра.

1. Проверьте картонную упаковку на наличие внешних повреждений, которые могут указывать на возможные повреждения прибора.
2. Извлеките генератор SPG8000A из картонной упаковки и убедитесь, что он не поврежден при транспортировке. Перед поставкой прибор тщательно проверяется на наличие механических повреждений. На корпусе не должно быть царапин или вмятин.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Сохраните коробку и упаковочные материалы на случай повторной упаковки и отправки прибора.

---

3. Убедитесь, что в картонной упаковке находятся прибор, стандартные принадлежности и все заказанные дополнительные принадлежности. См. [Таблица 4: Стандартные и дополнительные принадлежности](#) на странице 5.
4. Проверьте, чтобы были установлены все заказанные с прибором опции.
  - Перед монтажом наличие аппаратных опций может быть проверено осмотром задней панели. См. [Рис. 4: Задняя панель SPG8000A](#) на странице 26. После монтажа воспользуйтесь меню **SYSTEM : OPTIONS** (СИСТЕМА:ПАРАМЕТРЫ), чтобы просмотреть установленные опции.
  - Если при покупке прибора была заказана опция РТР, данная программная функция уже должна быть подключена и в полученной документации должен быть указан ключ активации. После установки прибора войдите в меню **SYSTEM : OPTIONS** (система :параметры) и проверьте, чтобы опция была подключена. При необходимости ввести ключ активации см. раздел [Ввод ключа активации \(только опция РТР\)](#) на странице 4.

В следующем примере показаны все доступные аппаратные опции (GPS, BG, AG, SDI) и программные опции (3G, DBT, РТР), которые могут быть установлены. Программные опции 3G (сигналы 3G-SDI) и DBT (формирование аудиосигналов DolbyE) включены в опцию SDI.

SYSTEM : OPTIONS GPS AG BG SDI 3G DBT РТР
--

В случае неполадок в работе прибора или некомплектности поставки обратитесь в местное представительство корпорации Tektronix или к ее представителю.

### Чистка внешних поверхностей

Осмотр наружной поверхности прибора на наличие посторонних частиц был проведен при его отправке. Если необходимо, наружную поверхность прибора можно очистить следующим образом.



---

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Во избежание получения травм или гибели выключайте питание прибора и отсоединяйте его от электросети перед очисткой.

---

Чистка наружных поверхностей корпуса выполняется сухой тканью, не оставляющей волокон, или мягкой щеткой. Оставшееся загрязнение может быть удалено тканью или щеткой, смоченной в 75-процентном растворе изопропилового спирта. Узкие места вокруг элементов управления и разъемов следует прочищать щеткой. Не используйте для очистки какой-либо части прибора абразивные вещества, поскольку они могут повредить его.



### **ОСТОРОЖНО.**

Не используйте химические чистящие средства, которые могут повредить пластмассовые части прибора. При очистке кнопок меню или кнопок передней панели используйте только деионизированную воду. Для очистки ЖК-экрана используйте очиститель для стекла. Для остальных частей прибора используйте 75-процентный раствор изопропилового спирта в качестве очистителя, а остатки этого раствора следует удалять деионизированной водой. Перед использованием чистящих средств других типов проконсультируйтесь с представителями и центром обслуживания Tektronix.

### **Ввод ключа активации (только опция РТР)**

Чтобы активировать опцию РТР в приборе, необходимо ввести ключ активации этой опции. Каждый ключ активации действителен только для одного прибора. Найдите документацию для ключа активации вашего прибора и затем выполните следующие действия для ввода этого ключа.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Ввод ключа активации осуществляется с передней панели. Для удаленного ввода можно также воспользоваться веб-интерфейсом SPG8000A. Об использовании веб-интерфейса SPG8000A для ввода ключа активации см. Руководство пользователя SPG8000A.

1. Нажмите кнопку **SYSTEM** на передней панели для доступа к меню SYSTEM.
2. Нажимайте кнопки со стрелками вверх (▲) и вниз (▼), пока на дисплее не отобразится **SYSTEM : OPTIONS**.
3. Во второй строке дисплея перечислены установленные на приборе опции.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Опции GPS, AG, BG и SDI являются аппаратными. Опции 3G и DBT являются программными и включены в состав опции SDI. Программная опция РТР — это единственная опция, для активации которой требуется ввод значения ключа.

4. Нажмите кнопку **ENTER** (ввод) для доступа к подменю OPTIONS.
5. Нажимайте кнопки со стрелками вверх (▲) и вниз (▼), пока на дисплее не отобразится **SYSTEM : OPTIONS : UNIQUE ID**.
6. Проверьте, чтобы идентификатор на дисплее соответствовал коду ID модуля в документации для ключа активации. Это означает, предпринимается попытка обновить надлежащий прибор.
7. Ввод ключа активации
  - a. Используйте кнопки со стрелками вверх (▲) и вниз (▼) для выбора **SYSTEM : OPTIONS : KEY**. На дисплее будет выведена строка для ключа имеющейся опции.
  - b. Нажмите кнопку **ENTER**(ввод) для перехода в режим редактирования ключа активации. Под первым знаком ключа активации появится символ подчеркивания (\_).
  - c. Используйте кнопки со стрелками вверх (▲) или вниз (▼) для выбора первого знака ключа активации.
  - d. Используйте кнопки со стрелками влево (◀) или вправо (▶) для перемещения символа подчеркивания к следующему знаку ключа активации.
  - e. Введите все знаки ключа активации и затем нажмите кнопку **ENTER** (ввод) для подтверждения сделанного выбора.
  - f. Нажмите кнопку **BACK** для выхода из подменю OPTIONS и возврата в меню SYSTEM (система).

8. Чтобы начать полное использование опции PTP, следует выключить и вновь включить питание прибора.
9. Проверьте, подключена ли опция PTP.
  - a. В меню SYSTEM нажимайте кнопки со стрелкой вверх (▲) или вниз (▼), пока на дисплее не отобразится **SYSTEM : OPTIONS**.
  - b. Проверьте, что во второй строке на дисплее отображается название опции PTP. Этим подтверждается, что опция PTP подключена.

SYSTEM : OPTIONS  
 GPS AG BG SDI 3G DBT PTP

- c. Если опция PTP не подключена, используйте окно **SYSTEM : OPTIONS : Отображается UNIQUE ID** и окно **SYSTEM: OPTIONS : KEY** чтобы убедиться, что обновляется надлежащий прибор, и что новый ключ активации введен правильно.

## Принадлежности

В приведенной ниже таблице перечислены стандартные и дополнительные принадлежности, поставляемые в комплекте с генератором SPG8000A.

**Таблица 4: Стандартные и дополнительные принадлежности**

Принадлежность	Станд.	Опция	Номер по каталогу Tektronix
Инструкции по установке и технике безопасности прибора SPG8000A (на английском языке) Примечание. Версии на японском и русском языках имеются в формате PDF на веб-сайте Tektronix. ( <a href="http://www.tek.com/downloads">www.tek.com/downloads</a> ).	●		071-3479-xx
Шнур питания См. <a href="#">Варианты шнуров питания для различных стран</a> на странице 6.	●		Меняется в зависимости от опции
Оборудование для монтажа в стойку (только опция RACK (СТОЙКА))		●	351-1137-00
Инструкции по монтажу в стойку (только опция RACK (СТОЙКА))		●	071-2746-xx
Кабель с адаптером D-sub на XLR/BNC (только опция XLR) <sup>1</sup>		●	Отсутствует <sup>2</sup>
оптический модуль SFP Gigabit Ethernet, 1310 нм, одномодовый, разъем LC (только опция LX)		●	Отсутствует <sup>3</sup>
оптический модуль SFP Gigabit Ethernet, 850 нм, многомодовый, разъем LC (только опция SX)		●	Отсутствует <sup>4</sup>
Антенна GPS/ГЛОНАСС для установки на крыше (5,0 В постоянного тока, диапазон 1588 МГц, разъем F) для сигналов спутников GPS и (или) ГЛОНАСС <sup>5</sup>		●	SPG8000ANT

<sup>1</sup> Этот кабель с адаптером 1,8 м соединяет 15-контактный разъем D-sub GPI/LTC на PG8000A с четырьмя штепсельными разъемами XLR (для входов/выходов LTC) и тремя штепсельными разъемами BNC (для входа/выходов универсального интерфейса GPI).

<sup>2</sup> Для замены кабеля заказывайте SPG800AUP с опцией XLR.

<sup>3</sup> Для замены модуля заказывайте SPG800AUP с опцией LX.

<sup>4</sup> Для замены модуля заказывайте SPG800AUP с опцией SX.

<sup>5</sup> Антенна, которая работает с встроенным внутренним приемником GPS/ГЛОНАСС на SPG8000A с установленной опцией GPS.

## Варианты шнуров питания для различных стран

Все доступные варианты шнуров питания, перечисленные далее, имеют фиксирующий механизм, который удерживает шнур подсоединенным к прибору.

- Опция A0 — для сетей питания Северной Америки (стандарт)
- Опция A1 — для сетей питания Европы, универсальный
- Опция A2 — для сетей питания Великобритании
- Опция A3 — для сетей питания Австралии
- Опция A5 — для сетей питания Швейцарии
- Опция A6 — для сетей питания Японии
- Опция A10 — для сетей питания Китая
- Опция A11 — для сетей питания Индии (без замка)
- Опция A12 — для сетей питания Бразилии (без замка)
- Опция A99 — без шнура питания

## Установка прибора

### Монтаж в стойке (только опция RACK)



---

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Если прибор недостаточно надежно закреплен в стойке для оборудования, это может привести к травмам или повреждению прибора.

---

При заказе прибора с опцией RACK (СТОЙКА) перед транспортировкой прибор конфигурируется в расчете на использование в стойке для оборудования. Указания по установке принадлежностей для монтажа в стойку см. в документе *Инструкции к комплекту направляющих для монтажа в стойку*, номер по каталогу Tektronix 071-2746-XX, который входит в комплект поставки прибора.

**Монтаж прибора в стойку для оборудования.** После установки принадлежностей для монтажа в стойку выполните следующие действия для установки прибора.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Для предотвращения травм во время монтажа прибора соблюдайте осторожность, чтобы не прищемить руки направляющими.

1. Вставьте левую и правую направляющие прибора в концы направляющих стойки, отклонив длинные ручки рычагов вверх. См. *Рис. 2: Установка прибора в стойку и извлечение его из стойки (только опция RACK (СТОЙКА))* на странице 8.

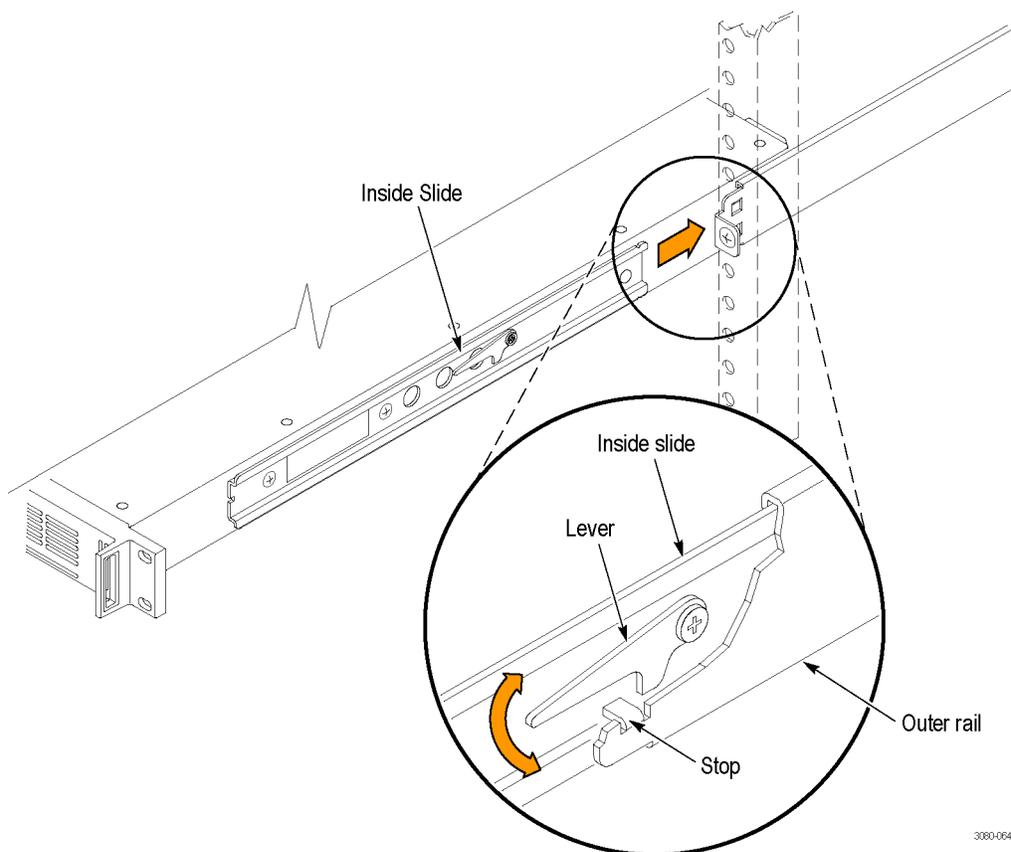
**ПРИМЕЧАНИЕ.** Убедитесь, что направляющие прибора вставлены во внутренние направляющие стойки. Может потребоваться слегка наклонить заднюю часть прибора вверх или вниз, чтобы вставить направляющие.

2. Вдвиньте прибор в стойку до упора.



**ОСТОРОЖНО.** Для предотвращения повреждения прибора и стойки не применяйте силу, если прибор не входит в стойку без усилия. Для решения проблемы может потребоваться регулировка направляющих.

3. Затяните винты и полностью вставьте прибор в стойку. Если направляющие не двигаются без усилия, отрегулируйте их заново.
4. После завершения регулировки затяните все винты 10—32 с моментом 3,16 Н·м.
5. Если прибор снабжен винтами на передних углах, затяните их, чтобы закрепить прибор на стойке.
6. Чтобы снять прибор со стойки, ослабьте эти винты.



**Рис. 2: Установка прибора в стойку и извлечение его из стойки (только опция RACK (СТОЙКА))**

**Извлечение прибора из стойки для обслуживания.** Для извлечения прибора из стойки выполните следующие действия.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Для предотвращения травмирования при извлечении прибора из стойки не применяйте избыточную силу и не делайте резких рывков. Извлекайте прибор из стойки непрерывным плавным движением с минимальным усилием.

1. Ослабьте винты (если имеются), которые крепят переднюю часть прибора к стойке.
2. Осторожно потяните прибор на себя так, чтобы можно было дотянуться до рычагов на задней панели прибора.
3. Одновременно отклоните оба рычага вверх, чтобы освободить фиксаторы. См. [Рис. 2: Установка прибора в стойку и извлечение его из стойки \(только опция RACK \(СТОЙКА\)\)](#) на странице 8.
4. Потяните прибор мимо фиксаторов и извлеките его из стойки.

## Подключение питания

Прибор рассчитан на питание от однофазного источника, проводник нейтрали которого имеет потенциал, равный или близкий к потенциалу земли. В цепи фазового провода установлен плавкий предохранитель для защиты от перегрузки по току. Для безопасной работы прибора необходимо использовать защитное заземление по проводу заземления кабеля питания.

В стандартной комплектации прибор оснащен одним блоком питания. С опцией DPW устанавливается второй (дублирующий) источник питания горячего резервирования. Когда в приборе имеется два блока питания, один из них сконфигурирован в качестве основного источника, а другой — как резервный источник питания. При отказе основного питания резервный источник автоматически обеспечивает электроснабжение, поддерживая работу прибора. Подробную информацию об эксплуатации прибора с двумя источниками питания см. в «Руководстве по эксплуатации SPG8000A».



**ОСТОРОЖНО.** Прибор не имеет выключателя питания. При подсоединении кабеля питания к разъему сети переменного тока на прибор подается питание.

Не разрешается устанавливать или снимать блок питания с подсоединенным к нему силовым шнуром.

### Подсоединение кабелей питания

Сначала подключите кабель питания к прибору, после чего подсоедините его к источнику питания переменного тока. Подключение кабеля питания приводит к включению питания прибора.

После загрузки и инициализации прибора убедитесь, что индикатор FAULT не горит и на дисплее нет сообщений об ошибках. Если индикатор FAULT горит, выполните соответствующие действия, требующиеся от пользователя. См. [Таблица 8: Состояния индикатора FAULT \(ОШИБКА\)](#) на странице 25.

**Резервное питание (опция DPW)**. Если на приборе установлено два блока питания (опция DPW), подсоедините шнуры питания к каждому из источников. После подачи электропитания на прибор отрегулируйте в настройках предпочтительный (активный) источник питания. Подробную информацию об эксплуатации прибора с двумя источниками питания см. в [Руководстве по эксплуатации SPG8000A](#).

## Установка сетевого подключения

На задней панели прибора находится Ethernet-порт 10/100/1000 BASE-T, позволяющий использовать персональный компьютер (ПК) для дистанционного управления прибором, а также отправлять и получать, например, файлы сигналов или заставки.

В настоящем разделе приведены инструкции по подключению прибора к одиночному ПК или к сети ПК и по настройке параметров сети, подключенной через Ethernet-порт.

Инструкции для отправки и загрузки файлов через порт Ethernet см. в «Руководстве по эксплуатации SPG8000A».

## Подключение прибора к одному или нескольким ПК

Для подключения прибора к одному или нескольким ПК может использоваться один из двух следующих методов.

- При подключении прибора напрямую к одному ПК используйте кабель Ethernet для соединения порта Ethernet прибора и аналогичного порта на ПК.
- При подключении прибора к локальной сети Ethernet используйте кабель Ethernet, чтобы соединить порт Ethernet прибора и порт Ethernet концентратора локальной сети. Прибор, подключенный к сети Ethernet, становится доступным любому ПК в сети.

## Настройка сетевых параметров

Настройка сетевых параметров прибора описывается в следующих двух процедурах. Используйте первую процедуру, если сеть поддерживает DHCP; вторую — если DHCP не поддерживается в вашей сети.

**Настройка параметров сети с сервером DHCP.** Если в сети имеется сервер DHCP, выполните следующие действия, чтобы настроить прибор для работы в качестве клиента DHCP. Если прибор подключен к сети, а служба DHCP при этом включена, то прибор автоматически получает необходимые сетевые адреса с сервера DHCP.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** В некоторых сетевых средах прибор может не получить IP-адрес от DHCP-сервера автоматически. В этом случае необходимо ввести соответствующее значение адреса в каждом пункте подменю.

Подробную информацию о функциях DHCP-сервера можно получить у сетевого администратора или из документации для пользователя, поставляемой вместе с операционной системой сервера.

---

1. Нажмите кнопку **SYSTEM** на передней панели, чтобы войти в меню SYSTEM.
2. Нажимайте кнопки со стрелками вверх (▲) и вниз (▼) для выбора **SYSTEM : NETWORK** (СИСТЕМА: СЕТЬ).
3. Нажимайте кнопки со стрелками влево (◀) или вправо (▶) для выбора **Setup** (настройка), затем нажмите кнопку **ENTER** (ВВОД). Будет выполнен вход в подменю NETWORK SETUP (НАСТРОЙКА СЕТИ). В верхней строке на дисплее должна появиться надпись **SYSTEM : NET SETUP : DHCP** (система : настройка сети : DHCP).
4. Нажимайте кнопки со стрелками влево (◀) или вправо (▶) для выбора **Enable** (включить), затем нажмите кнопку **ENTER** (ВВОД).
5. Для выхода из подменю NETWORK SETUP (НАСТРОЙКА СЕТИ) нажмите кнопку **BACK** (НАЗАД).

**Настройка параметров сети без сервера DHCP.** Если в сети нет DHCP-сервера, для настройки параметров сети выполните следующую процедуру.

1. Нажмите кнопку **SYSTEM** на передней панели, чтобы войти в меню SYSTEM.
2. Нажимайте кнопки со стрелками вверх (▲) и вниз (▼) для выбора **SYSTEM : NETWORK** (СИСТЕМА: СЕТЬ).
3. Нажимайте кнопки со стрелками влево (◀) или вправо (▶) для выбора **Setup** (настройка), затем нажмите кнопку **ENTER** (ВВОД). Будет выполнен вход в подменю NETWORK SETUP (НАСТРОЙКА СЕТИ). В верхней строке на дисплее должна появиться надпись **SYSTEM : NET SETUP : DHCP** (система : настройка сети : DHCP).
4. Нажимайте кнопки со стрелками влево (◀) или вправо (▶) для выбора **Disable** (выключить), затем нажмите кнопку **ENTER** (ВВОД).
5. Если прибор подключен напрямую к одному ПК, сделайте следующее.
  - a. Нажимайте кнопки со стрелками вверх (▲) и вниз (▼) для выбора **SYSTEM : NET SETUP : IP ADDRESS** ((СИСТЕМА: НАСТРОЙКА СЕТИ: IP-АДРЕС)), после этого нажмите кнопку **ENTER** (ВВОД), чтобы перейти в режим редактирования.
  - b. При помощи кнопок со стрелками задайте IP-адрес, совпадающий кроме последнего числа с IP-адресом, который указан для ПК, и нажмите кнопку **ENTER** (ВВОД). Последняя цифра должна отличаться от последней цифры IP-адреса ПК.
  - c. Нажимайте кнопки со стрелками вверх (▲) и вниз (▼) для выбора **SYSTEM : NET SETUP : SUBNET MASK** (система : настройка сети : маска подсети), после этого нажмите кнопку **ENTER** (ВВОД), чтобы перейти в режим редактирования.
  - d. При помощи кнопок со стрелками задайте маску подсети, совпадающую с маской сети (подсети), которая используется в ПК, и нажмите кнопку **ENTER** (ВВОД). Не вводите никакого числа, если ПК не имеет сетевой маски.
  - e. Если прибор напрямую соединен с одиночным ПК, вводить адрес **GATEWAY** (шлюза) не требуется.
  - f. Для выхода из подменю NETWORK SETUP (НАСТРОЙКА СЕТИ) нажмите кнопку **BACK** (НАЗАД).
6. При подключении прибора к локальной сети Ethernet см. приведенное ниже *предостережение*.



**ОСТОРОЖНО.** Чтобы предотвратить конфликты связи в сети Ethernet, узнайте у администратора своей локальной сети правильные числа для ввода в подменю NETWORK PARAMETERS (ПАРАМЕТРЫ СЕТИ) при подключении прибора к локальной сети Ethernet.

7. Проверьте соединение Ethernet при помощи команды ping с ПК.

## Установка антенны GPS и (или) ГЛОНАСС (только опция GPS)

Если прибор оснащен опцией GPS, перед тем как начать работу с ним, следует подключить антенну GPS и (или) ГЛОНАСС и проверить калибровку задающего генератора.

При заказе SPG8000AANT вы получаете антенну GPS/ГЛОНАСС для установки на крыше (5,0 В постоянного тока, диапазон 1588 МГц, разъем F) для сигналов GPS и (или) ГЛОНАСС, которая работает с встроенным внутренним приемником GPS/ГЛОНАСС на приборе с установленной опцией GPS.

## Требования к антенне

Прибор требует установки внешней антенны для приема спутникового сигнала GPS и (или) ГЛОНАСС. Необходимо настроить антенную систему для подачи сигнала GPS и (или) ГЛОНАСС на вход прибора. Можно настроить прибор для подачи питания 3,3 или 5 В пост. тока на антенну.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Для предотвращения поражения электрическим током или пожара защитите антенну GPS и (или) ГЛОНАСС от удара молнии, если она установлена за пределами здания. Прибор не защищен от воздействия молний, поэтому при установке необходимо обеспечить надлежащую защиту наружной антенны GPS и (или) ГЛОНАСС. Несоблюдение мер предосторожности может стать причиной травмы или смерти.



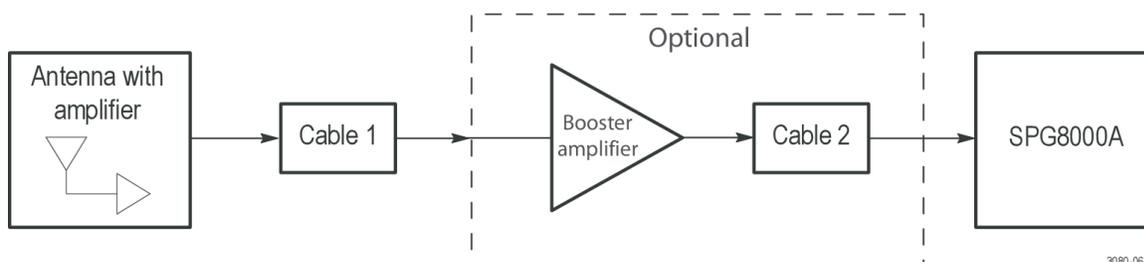
**ОСТОРОЖНО.** Для предотвращения повреждения антенны не подавайте питание пост. тока на антенну, если вы не уверены, что она рассчитана на выбранное напряжение. Если антенна не рассчитана на подаваемое напряжение, существует риск ее повреждения.

Частоты для сигналов GPS и ГЛОНАСС немного отличаются. Убедитесь, что выбранная антенна поддерживает все группы спутников, которые вы собираетесь использовать. Рекомендуется использовать антенну, которая может принимать сигналы как GPS, так и ГЛОНАСС. Это позволяет стабилизировать синхронизацию прибора, так как антенна GPS/ГЛОНАСС может взаимодействовать с несколькими спутниками.

При первом подключении сигнала GPS и (или) ГЛОНАСС к входу антенны на приборе может пройти несколько минут, пока качество сигнала достигнет номинального значения. Это может зависеть от места развертывания антенны, кабельной системы и доступных спутников. Без учета этих переменных типичное время поиска спутников и достижения номинальной стабильности приема при хорошем сигнале спутника, известном положении и прогревом приборе составляет две минуты.

## Антенная система

Антенные системы различаются в зависимости от условий работы, требований к безопасности и нормативных правил. На рисунке ниже показана упрощенная типовая система, которая поможет правильно выбрать нужный комплект оборудования.



**Рис. 3: Упрощенная антенная система GPS/ГЛОНАСС**

Антенна GPS и (или) ГЛОНАСС с усилителем обеспечивает эффективный коэффициент усиления, позволяющий проложить достаточно длинный кабель, и предусматривает возможность фильтрации сигналов на других частотах. Типичный пример сигналов GPS — антенна Trimble Bullet III, 35 дБ, 5 В.

В простой системе без усилителя несущей частоты кабель 1 соединяет антенну с прибором. Длина кабеля ограничена величиной затухания в нем на частоте несущей (GPS: 1575 МГц, ГЛОНАСС: 1602 МГц). Сигнал на приборе должен иметь значение 18 дБ или более от фонового уровня. Например, для антенны с усилением 35 дБ допустимые потери на кабеле составят  $35 - 18 = 17$  дБ. См. [Рис. 3: Упрощенная антенная система GPS/ГЛОНАСС](#) на странице 12.

**Кабели.** Затухание значительно зависит от типа кабеля. В миниатюрном коаксиальном кабеле типа Belden 1855 потери составят 13 дБ/30,5 м, тогда как для кабелей RG11, таких как Belden 7731, они уменьшатся до 5,5 дБ/30,5 м. Это соответствует допустимой длине 39,6 м для малого кабеля и более 91,5 м для кабеля большего сечения.

Если эту длину необходимо увеличить, может быть добавлен усилитель несущей частоты, как это показано в дополнительном блоке в системе прохождения сигнала. См. *Рис. 3: Упрощенная антенная система GPS/ГЛОНАСС* на странице 12.

Добавление усилителя на 20 дБ позволит дополнительно использовать кабель с затуханием на ту же величину. Для коаксиального кабеля малого сечения его длина составит 45,7 м, для коаксиального кабеля большого сечения — 109,8 м.

Хотя вход GPS/ГЛОНАСС и большинство других компонентов рассчитаны на сопротивление 50 Ом, в большинстве случаев могут использоваться кабели либо на 50, либо на 75 Ом. Отражение, вызванное несоответствующим полным сопротивлением, не приведет к значительным изменениям в работе системы из-за узкой полосы сигнала и заметных, как правило, потерь в дБ на кабеле. Тем не менее, не допускается смешанно использовать короткие отрезки кабеля с различным полным сопротивлением, поскольку это может приводить к отражению волны и возможному ухудшению сигнала.

**Усиление.** Прибор подает переменный ток 3,3 или 5 В для питания усилителя несущей частоты и антенны с усилением. Ток передается по тому же коаксиальному кабелю, что и сигнал GPS и (или) ГЛОНАСС, и может быть отключен, если антенна питается от отдельного источника. При проектировании антенной системы проверьте требования к компонентам по току и напряжению на совместимость.

Расположение усилителя несущей частоты имеет важное значение. Он должен располагаться до второго отрезка кабеля, показанного на упрощенной схеме антенной системы. Если разместить усилитель несущей частоты сразу *перед* прибором, затухание сигнала будет слишком сильным с вероятным зашумлением на выходе. Если дополнительный усилитель несущей частоты нельзя поставить в середине длинного отрезка кабеля, лучше установить его рядом с антенной, а не вблизи прибора.

Для создания более сложных систем в продаже имеется широкий выбор усилителей несущей частоты, активных и пассивных разветвителей, устройств для подавления постоянной составляющей и фильтров.

**Место расположения антенны.** Важно, чтобы в месте расположения антенны GPS и (или) ГЛОНАСС была хорошо видна большая часть неба. Поскольку спутники GPS и ГЛОНАСС постоянно обращаются по орбите вокруг Земли, на определенный момент времени азимут на них может быть любым. Если небо частично загорожено зданиями, деревьями, горами и т. д., в пределах видимости будет находиться меньшее число спутников. Существует также вероятность принять отраженный сигнал, который прошел более длинный путь по сравнению с ожидаемым, что может привести к ухудшению точности и стабильности синхронизации. При оценке места установки важно наблюдать его в течение нескольких дней в разных погодных условиях.

В приведенных сведениях не ставилась задача рассмотреть все аспекты конструкции антенной системы. Сюда не вошли такие важные моменты, как молниезащита и устройство каплеуловительных петель. Сведения об устройстве кабелей в своей системе получите у соответствующих специалистов или в отделах своего предприятия либо обратитесь в сертифицированную монтажную организацию.

## Проверьте калибровку осциллятора с термостатом

Регулировка частоты генератора с термостатом сразу после предварительной установки не требуется, поскольку она с высокой точностью была настроена на заводе. Тем не менее осциллятор можно отрегулировать по частоте в любое время для повышения точности внутренней частоты. Когда установлена опция GPS, после монтажа существует возможность слегка улучшить точность настройки, поскольку прибор будет находиться в условиях нормальной температуры по месту конкретной установки. Чтобы определить, требуется ли калибровка генератора, выполните следующие действия после того, как прибор синхронизирован для получения опорного сигнала GPS/ГЛОНАСС.

1. Нажмите кнопку **SYSTEM** (СИСТЕМА), чтобы перейти к соответствующему меню.
2. Нажмите кнопку со стрелкой вверх (▲) для выбора меню **SYSTEM: DIAGNOSTICS** (СИСТЕМА: ДИАГНОСТИКА).
3. Нажмите кнопку **ENTER** (ВВОД), чтобы перейти к меню диагностики.
4. Убедитесь, что в правой части поля настройки TUNE (НАСТРОЙКА) на ЖК-дисплее отображается **Fine** (Точная).

5. Проверьте значение в поле настройки. Если оно больше  $\pm 0,10e-6$ , генератор с термостатом следует откалибровать. Если оно меньше  $\pm 0,10e-6$ , калибровка не требуется.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Даже если значение меньше  $\pm 0,10e-6$  и калибровка не требуется, вы можете все равно откалибровать генератор с термостатом, чтобы обеспечить максимальную точность и отложить калибровку.

---

6. Нажмите кнопку **BACK** (НАЗАД), чтобы выйти из меню DIAGNOSTICS (ДИАГНОСТИКА).

Если требуется провести калибровку генератора, выполните процедуру калибровки, приведенную в «Руководстве по эксплуатации SPG8000A».

### Конфигурация группы GPS

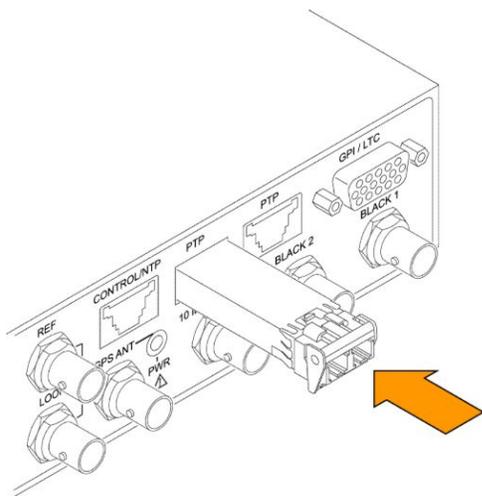
Вы можете воспользоваться меню REFERENCE (ОПОРНЫЙ СИГНАЛ), чтобы настроить прибор на нужную группу спутников. Если ваша антенна может принимать и GPS, и ГЛОНАСС, рекомендуется настроить прибор на использование GPS и ГЛОНАСС. Это позволяет стабилизировать синхронизацию прибора, так как антенна GPS/ГЛОНАСС может взаимодействовать с несколькими спутниками.

## Установка модуля SFP (только опции LX и SX)

Эти два дополнительных оптических модуля SFP доступны только при наличии опции PTP в приборе:

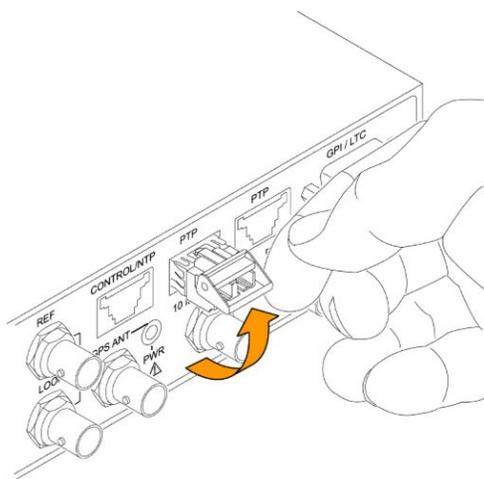
- Опция LX: оптический модуль SFP Gigabit Ethernet, 1310 нм, одномодовый, разъем LC
- Опция SX: оптический модуль SFP Gigabit Ethernet, 850 нм, многомодовый, разъем LC

Перед установкой модуля SFP извлеките заглушку из разъема SFP. Вставьте модуль SFP в разъем PTP на задней панели прибора, как показано ниже. Полностью вставленный модуль зафиксируется.



## Отсоединение модуля SFP

Чтобы извлечь модуль SFP, поднимите его защелку и вытяните модуль из разъема PTP, как показано на рисунке ниже.



## Транспортировка модуля SFP

При транспортировке прибора модуль SFP необходимо извлечь из генератора.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Для предотвращения повреждения модуля SFP в результате воздействия статического заряда при транспортировке прибора модуль SFP всегда должен находиться в антистатическом пакете или контейнере.

---



# Элементы управления и подключения

## Элементы управления на передней панели



### ЖК-экран

ЖК-экран имеет две строки длиной по 40 символов. Практически все меню состоят из двух строк текста, где первая строка показывает текущее положение в текущем меню, а вторая — текущий выбор (если отсутствует подменю). Если вторая строка пуста, нажмите кнопку ENTER (ВВОД) для доступа к соответствующему подменю.

Контрастность ЖК-экрана можно регулировать при помощи подменю SYSTEM (СИСТЕМА).

### Кнопка STATUS (СОСТОЯНИЕ)

Используйте кнопку STATUS (состояние) для просмотра состояния настроек прибора, например параметров GPS, формата выходов черного поля, формата композитных выходов, формата выходов SDI и состояния сигналов LTC. Здесь также можно просматривать сообщения о причинах загорания красных и желтых светодиодных индикаторов на передней панели.

В меню кнопки STATUS (СОСТОЯНИЕ) можно только просматривать информацию о настройках и состоянии прибора. Поскольку вносить изменения в работу прибора в этом меню нельзя, его элементами можно безопасно пользоваться, когда прибор работает.

### Кнопки управления меню

Используйте эти кнопки для управления отображением меню.

Кнопки в виде стрелок (▲), (▼), (◀) и (▶). Используйте кнопки со стрелками для перехода между пунктами меню.

**Кнопка ENTER (ВВОД)** Используйте кнопку ENTER (ВВОД) для активации выбранного пункта меню или для входа в подменю.

**Кнопка BACK (НАЗАД)** Используйте кнопку BACK (НАЗАД), чтобы вернуться к предыдущему элементу меню.

## ВХОДЫ

Используйте эти кнопки, чтобы перейти в меню управления настройками опорных сигналов и времени в приборе.

**Кнопка REF.**Используйте кнопку REF, чтобы перейти в меню Reference (Опорный сигнал), в котором можно настраивать источник опорного сигнала, синхронизацию изображений и параметры опорных сигналов GPS.

**Кнопка TIME.**Используйте кнопку TIME (Время) для входа в соответствующее меню, в котором есть возможность настроить параметры времени, например: время суток, сдвиг поясного времени, график DST, время подачи и запаздывания аварийных сигналов.

## OUTPUTS (ВЫХОДЫ)

Используйте эти кнопки для входа в меню, в которых настраиваются выходы сигналов.

**Кнопка BLACK (ЧЕРНОЕ).**Используйте кнопку BLACK (ЧЕРНОЕ) для настройки формата, синхронизации, временного кода и частоты повторения импульсов трехуровневой синхронизации на выходах черного поля. В стандартном исполнении имеется три выхода черного поля, в комплектации с установленной опцией BG предусмотрено пять выходов черного поля.

**Кнопка SDI.**Для того чтобы эта кнопка работала, требуется опция SDI. Используйте кнопку SDI для настройки выходного режима и формата выбранного тестового сигнала на дополнительных выходах SDI. Существует также возможность подключить режим движущихся изображений, включить и настроить режим наложения на выходы тестовых сигналов.

**Кнопка SMPST.**Для того чтобы эта кнопка работала, требуется опция BG. Используйте кнопку SMPST для настройки формата и тестового сигнала на дополнительных композитных выходах.

**Кнопка EMBED.**Для того чтобы эта кнопка работала, требуется опция SDI. Используйте кнопку EMBED для настройки параметров врезки звука на дополнительных выходах SDI.

**Кнопка LTC.**Используйте кнопку LTC для настройки соответствующих входов и выходов на разъеме GPI/LTC.

**Кнопка AES.**Используйте кнопку AES для настройки соответствующих аудиовыходов.

## Кнопка SYSTEM (СИСТЕМА)

Используйте кнопку SYSTEM (СИСТЕМА) для входа в меню, в котором можно настраивать и просматривать различные системные параметры. Здесь предоставляется возможность сохранять настройки и восстанавливать прежние параметры, настраивать параметры сети, подключать пользовательский интернет-интерфейс и интерфейс с использованием SNMP, резервировать и восстанавливать настройки прибора, просматривать аварийные сигналы и сообщения, конфигурировать графический интерфейс, запускать диагностику и просматривать ее результаты (включая все параметры, контролируемые с помощью индикатора неисправности), обновлять микропрограммное обеспечение прибора.

## Кнопка PTP

Кнопка PTP используется для конфигурирования таких параметров PTP (протокола точного времени) для первичного и вторичного приводов, как тип профиля, значение домена, режим метки времени (одноэтапный или двухэтапный), режим связи (многоадресная, одноадресная или смешанная), интервалы (извещение, синхронизация, задержка) и механизм задержки.

### **Кнопка FRONT PANEL ENABLE (АКТИВАЦИЯ ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ)**

Используйте эту кнопку для активации и отключения кнопок на передней панели. При нажатии на эту кнопку в течение примерно одной секунды, когда кнопки на передней панели активированы, все кнопки на передней панели будут отключены. Если в пункте FRONT PANEL DISABLE (ОТКЛЮЧЕНИЕ ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ) в подменю UTILITY (СЕРВИС) было выбрано время ожидания и в течение этого времени не последовало ни одного нажатия на кнопки, то все кнопки передней панели также отключатся.

Нажмите и удерживайте эту кнопку в течение примерно трех секунд, чтобы активировать кнопки на передней панели. Счетчик времени ожидания перезапустится (если время ожидания уже установлено), и загорится кнопка (показывая, что передняя панель активирована).

### **Порт USB**

Порт USB используется для обновления микропрограммного обеспечения прибора и копирования файлов предварительной установки и тестовых сигналов на другие приборы.

## Индикаторы передней панели

**Индикаторы опорных сигналов INT (внутренний) и EXT (внешний).** Светодиоды INT (внутренний) и EXT (внешний) указывают состояние опорного сигнала, используемого для синхронизации сигнала. Состояние индикаторов INT (внутренний) и EXT (внешний) зависит от того, установлена ли в приборе опция GPS. В таблице ниже показаны состояния светодиодов для различных конфигураций опорного сигнала.

**Таблица 5: Состояния индикаторов опорных сигналов INT (внутренний) и EXT (внешний)**

Источник опорного сигнала	Рабочее состояние	Состояние светодиода EXT	Состояние светодиода INT
Внутренний	Хороший уровень	Выкл.	Непрерывный зеленый
Внутренний	Прогревание	Выкл.	Мигает зеленым
GPS и (или) ГЛОНАСС (только опция GPS)	Хороший уровень	Горит зеленым	Выкл.
GPS и (или) ГЛОНАСС (только опция GPS)	FOM меньше порога предупреждения о сигнале GPS <sup>1</sup>	Непрерывный желтый	Выкл.
GPS и (или) ГЛОНАСС (только опция GPS)	«GPS not locked» (GPS не синхронизирован)	Непрерывный красный	Непрерывный зеленый
PTP (только опция PTP)	Хороший уровень	Непрерывный зеленый	Выкл.
PTP (только опция PTP)	«Near Loss of PTP lock» (Близкая рассинхронизация PTP)	Непрерывный желтый	Выкл.
PTP (только опция PTP)	«PTP not locked» (PTP не синхронизирован)	Непрерывный красный	Непрерывный зеленый
Синхронизация	Хороший уровень	Непрерывный зеленый	Выкл.
Синхронизация	«Near Loss of Genlock» (Нет привязки устройства синхронизации изображений)	Непрерывный желтый	Выкл.
Синхронизация	«Genlock not locked» («Нет привязки устройства синхронизации изображений)	Непрерывный красный	Непрерывный зеленый

<sup>1</sup> Предупредительный уровень FOM устанавливается выбором REFERENCE: GPS SIGNAL WARNING в меню кнопки REF. Это состояние возникает тогда, когда сигнал GPS синхронизирован, однако значение FOM оказывается ниже указанного в конфигурации порогового уровня предупреждения.

**Индикатор TIME (ВРЕМЯ).** Индикатор TIME указывает состояние выбранного ввода времени. В таблице ниже показаны состояния индикатора TIME для различных конфигураций источника сигнала времени.

**Таблица 6: Состояния индикатора TIME**

Выбранный источник времени	Состояние времени	Состояние светодиода TIME
Внутренний	Время соответствует внутреннему задающему времени регистра дня. Может быть установлено с помощью внешнего источника, часов реального времени или вручную.	Выкл.
Внешний (GPS/ГЛОНАСС, PTP, VITC или LTC)	<b>ОК.</b> Выбранный вход времени присутствует и используется для контроля времени в приборе.	Непрерывный зеленый
Внешний (только LTC)	<b>ОК.</b> Синхронизация LTC и видеоустройства синхронизации изображений имеют одинаковую частоту кадров, а синхронизация связанных параметров находится в пределах технических условий для SMPTE 12M, либо частота кадров LTC отличается от частоты кадров на входе синхронизации изображений.	Непрерывный зеленый
Внешний (только LTC)	<b>Предупреждение.</b> Синхронизация LTC и видеоустройства синхронизации изображений имеют одинаковую частоту кадров, однако синхронизация связанных параметров находится за пределами технических условий для SMPTE 12M.	Непрерывный желтый
Внешний (GPS/ГЛОНАСС, PTP, VITC или LTC)	<b>Ошибка.</b> Отсутствие, потеря или (только для LTC) неправильно синхронизированный связанный параметр на входе синхронизации изображений.	Непрерывный красный

**Индикаторы PWR1 и PWR2.** Индикаторы PWR1 и PWR2 светятся разным цветом, указывая состояние блоков питания. Различные состояния индикаторов указаны в следующей таблице.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если смотреть на прибор спереди, блок питания 1 находится слева, а блок питания 2 — справа. Это соответствует расположению индикаторов PWR1 и PWR2 на передней панели.

В дополнение к индикаторам PWR1 и PWR2 на задней панели каждого блока питания имеются светодиоды состояния, которые показывают то же, что и PWR1 и PWR2.

**Таблица 7: Состояния индикаторов PWR1 и PWR2**

Состояние индикатора PWR1 / PWR2	Состояние блока питания	Пример (-ы)	Действия пользователя
Выкл.	Не установлен	Когда установлен только один блок питания, индикатор PWR отсутствующего модуля выключается.	Нет; данное состояние указывает на нормальную работу.
Тусклый зеленый	Ошибки отсутствуют; резервное питание	Когда установлены и подключены к источнику электропитания два блока питания, индикатор резервного питания горит тусклым зеленым светом.	Нет; данное состояние указывает на нормальную работу.
Яркий зеленый	Ошибки отсутствуют; резервное питание	Когда установлен и подключен к источнику электропитания один блок питания, индикатор этого блока горит ярким зеленым светом. Когда установлены и подключены к источнику электропитания два блока питания, индикатор активного (основного) питания ярко горит зеленым светом.	Нет; данное состояние указывает на нормальную работу.
Тусклый оранжевый <sup>2</sup>	Предупреждение; резервное питание	Когда установлены и подключены к источнику электропитания два блока питания, индикатор резервного питания горит тусклым оранжевым светом, когда напряжение приближается к верхнему или нижнему пределу либо когда этот блок питания превысил предписанную наработку по средневзвешенной температуре. Подробную информацию об эксплуатации прибора с двумя источниками питания см. в «Руководстве по эксплуатации SPG8000A».	Используйте меню кнопки STATUS (СОСТОЯНИЕ) для просмотра информации об этом предупреждении. Снимите соответствующий блок питания для ремонта.

<sup>2</sup> Состояние, когда предупреждающая индикация горит ярким или тусклым оранжевым светом, сбрасывается сразу после восстановления нормального напряжения.

Состояние индикатора PWR1 / PWR2	Состояние блока питания	Пример (-ы)	Действия пользователя
Яркий оранжевый <sup>3</sup>	Предупреждение или сбой; активное питание	<p>Когда установлены и подключены к источнику электропитания два блока питания, индикатор резервного питания горит тусклым оранжевым светом, когда напряжение приближается к верхнему или нижнему пределу или когда этот блок питания превысил предписанную наработку по средневзвешенной температуре.</p> <p>Когда отказал вентилятор блока питания (активное питание).</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Если установлено два блока питания и неактивный источник также показывает состояние сбоя (красный), замените неактивный источник питания или подсоедините силовую кабель. Система автоматически переключится на использование исправного источника питания, после чего индикатор из ярко-оранжевого станет красным. Перейдите к шагу 4.</li> <li>2. Если установлен только один блок питания, установите второй источник, так чтобы можно было отремонтировать первый блок.</li> <li>3. Если установлено два блока питания и состояние неактивного источника показывает отсутствие неисправностей (тусклый зеленый), воспользуйтесь меню System для того, чтобы указать в конфигурации второй блок питания как активный (основной). Подробную информацию об эксплуатации прибора с двумя источниками питания см. в <i>Руководстве по эксплуатации SPG8000A</i>.</li> <li>4. Снимите соответствующий блок питания для ремонта.</li> </ol>

<sup>3</sup> Состояние, когда предупреждающая индикация горит ярким или тусклым оранжевым светом, сбрасывается сразу после восстановления нормального напряжения.

Состояние индикатора PWR1 / PWR2	Состояние блока питания	Пример (-ы)	Действия пользователя
Красный <sup>4</sup>	Сбой (в т. ч. если блок установлен, но не подключен к сети)	<p>Когда напряжение питания 12 В от источника слишком высоко или слишком низко (в т. ч. если блок питания отказал).</p> <p>Когда установлено два блока питания и один из них не подключен к сети переменного тока.</p> <p>Когда отказал вентилятор блока питания (неактивное питание).</p> <hr/> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> В случае отказа вентилятора на том и другом источнике питания, прибор продолжит работать, пока сохраняется достаточное напряжение.</p>	<p>1. Проверьте, чтобы силовой кабель был подсоединен к блоку питания и к сети.</p> <p>2. Снимите соответствующий блок питания для ремонта.</p>

<sup>4</sup> Состояние, когда горит красный сигнал сбоя, сохраняется примерно в течение 30 секунд после исчезновения ошибки, чтобы пользователь успел заметить сигнал.

**Индикатор FAULT (ОШИБКА).** Индикатор FAULT (ОШИБКА) загорается в случае неисправности аппаратного обеспечения прибора. В таблице ниже показаны состояния индикатора FAULT (ОШИБКА) при неисправностях оборудования.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Описания для активных оповещений и сигналов об ошибках можно просмотреть, используя меню STATUS (СОСТОЯНИЕ). См. *Оповещения и сообщения об ошибках* на странице 31.

**Таблица 8: Состояния индикатора FAULT (ОШИБКА)**

Состояние прибора	Пример (-ы)	Состояние светодиода FAULT	Действия пользователя
Ошибка, которая может стать причиной повреждения прибора.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Основной вентилятор остановился.</li> <li>▪ Слишком высокая температура внутри прибора.</li> </ul>	Мигающий красный	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нажмите кнопку STATUS (СОСТОЯНИЕ) для просмотра сообщения с описанием ошибки.</li> <li>2. Перейдите в меню SYSTEM &gt; DIAGNOSTICS (СИСТЕМА &gt; ДИАГНОСТИКА).</li> <li>3. Просмотрите диагностические записи и найдите сообщения Warn (предупреждения) для вентилятора или напряжения.</li> <li>4. Индикатор FAULT продолжит мигать красным светом, пока вентилятор не включится снова или температура внутри не вернется к нормальному уровню.</li> <li>5. Если ошибка не исчезла, отключите прибор от сети и обратитесь в сервисную службу Tektronix.</li> </ol>
Неисправность, в результате которой прибор вышел из строя	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Скорость вентилятора вне допустимого диапазона.</li> <li>▪ Внутреннее напряжение источника питания вне допустимого диапазона.</li> </ul>	Непрерывный красный	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Если прибор все еще включен, перейдите в меню STATUS &gt; FAULT, чтобы просмотреть сообщение об ошибке.</li> <li>2. Если сообщение об ошибке вызвано проблемами с напряжением, перейдите в меню SYSTEM &gt; DIAGNOSTICS.</li> <li>3. Просмотрите диагностические записи и найдите сообщения Warn (предупреждения) для напряжения.</li> <li>4. Отсоедините прибор от источника питания и обратитесь в сервисную службу корпорации Tektronix.</li> </ol>

Состояние прибора	Пример (-ы)	Состояние светодиода FAULT	Действия пользователя
Существует неисправность, но прибор работает	<ul style="list-style-type: none"> <li>Несинхронность на основном блоке или SDI PLL.</li> <li>Погрешность фаз в SDI DDS.</li> <li>Блок питания достиг предела наработки по средневзвешенной температуре.</li> </ul>	Непрерывный желтый	<ol style="list-style-type: none"> <li>Перейдите в меню STATUS &gt; FAULT для просмотра сообщения об ошибке.</li> <li>Перейдите в меню SYSTEM &gt; DIAGNOSTICS (СИСТЕМА &gt; ДИАГНОСТИКА).</li> <li>Просмотрите диагностические записи и найдите сообщение PLL UL (отсутствие синхронизации).</li> <li>Перед обслуживанием прибора отключите его от источника питания и обратитесь в сервисную службу Tektronix.</li> </ol>
Обычное	<ul style="list-style-type: none"> <li>Прибор работает надлежащим образом.</li> <li>Прибор выключен.</li> </ul>	Выкл.	Нет

## Разъемы на задней панели

На следующем рисунке показано расположение на задней панели разъемов SPG8000A. После рисунка дано краткое описание каждого разъема.

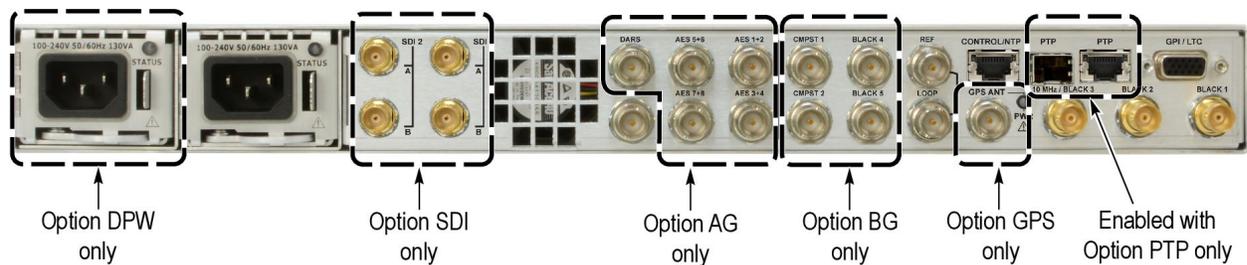


Рис. 4: Задняя панель SPG8000A

### Разъем (-ы) питания

Прибор рассчитан на питание от однофазного источника, проводник нейтрали которого имеет потенциал, равный или близкий к потенциалу земли. Плавкий предохранитель для защиты от перегрузки по току установлен только в цепи фазового провода. Для безопасной работы прибора необходимо использовать защитное заземление по проводу кабеля питания.

Прибор работает от сети переменного тока с частотой 50/60 Гц, в диапазоне напряжений 100–240 В ( $\pm 10\%$ ), при этом не needing в какой-либо настройке. См. раздел [Параметры электропитания](#) на странице 2.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Поражение электрическим током может привести к травме или смерти. Во избежание удара электрическим током не подключайте питание к прибору при снятой верхней крышке. Когда силовой шнур подключен, на платах питания имеются опасные потенциалы.

Перед тем как снять блок питания с прибора, отсоедините от блока питающий шнур. Кроме того, не подсоединяйте питающий шнур к блоку питания, пока блок не установлен в прибор. При подсоединенном шнуре на блоке присутствует опасное напряжение.

**Резервный источник питания (только при наличии опции DPW).** В стандартной комплектации прибор оснащен одним блоком питания. С опцией DPW устанавливается второй (дублирующий) источник питания горячего резервирования. Подробную информацию об эксплуатации прибора с двумя источниками питания см. в *Руководстве по эксплуатации SPG8000A*.

### Выходные разъемы SDI 1-2 (только опция SDI)

С опцией SDI устанавливаются следующие разъемы BNC сигнала SDI.

- Если для параметра SECONDARY OUTPUT (ВТОРИЧНЫЙ ВЫВОД) задано значение Test Pattern (тестовый шаблон) для канала 1, разъемы SIGNAL 1A и SIGNAL 1B выводят один и тот же сигнал. То же относится к разъемам канала 2, если для параметра SECONDARY OUTPUT (ВТОРИЧНЫЙ ВЫВОД) задано значение Test Pattern (тестовый шаблон) для канала 2.
- **SIGNAL 1A (СИГНАЛ 1A):** Выводит выбранный тестовый последовательный цифровой видеосигнал SDI для канала 1.
- **SIGNAL 1B (СИГНАЛ 1B):** Этот вывод можно настроить на вывод тестового шаблона, при котором он выводит тот же сигнал, что и разъем Signal 1A (сигнал 1A), или сигнал черного поля в том же формате, что и разъем Signal 1A (сигнал 1A). Используйте меню кнопки SDI для настройки конфигурации вторичного выхода. Имеется возможность настроить аудиосигнал таким же, как и Signal 1A, либо не настраивать аудиосигнал или настроить его без звука. Используйте меню кнопки EMBED для настройки аудиосигнала на вторичном выводе.
- **SIGNAL 2A (СИГНАЛ 2A):** Выводит выбранный тестовый последовательный цифровой видеосигнал SDI для канала 2.
- **SIGNAL 2B (СИГНАЛ 2B):** Этот вывод можно настроить на вывод тестового шаблона, при котором он выводит тот же сигнал, что и разъем Signal 2A (сигнал 2A), или сигнал черного поля в том же формате, что и разъем Signal 2A (сигнал 2A). Используйте меню кнопки SDI для настройки конфигурации вторичного выхода. Имеется возможность настроить аудиосигнал таким же, как и Signal 2A, либо не настраивать аудиосигнал или настроить его без звука. Используйте меню кнопки EMBED для настройки аудиосигнала на вторичном выводе.

### Выходной разъем синхронизации слов

Выводит сигнал синхронизации слов с частотой 48 кГц. Выходная амплитуда может настраиваться на 1 В (пер. тока) или 5 В (пост. тока). Выход синхронизации слов и дополнительные аудиовыходы AES могут синхронизироваться по любому из трех по кадровых импульсов, а фазу можно отрегулировать в привязке к кадровому импульсу. Используйте меню кнопки AES для настройки конфигурации выхода синхронизации слов.

## Разъемы аудиовыходов DARS и AES (только опция AG)

С опцией AG устанавливаются следующие аудиоразъемы.

- **AES 1+2:** выводит каналы 1 и 2 выбранного последовательного цифрового аудиосигнала AES/EBU.
- **AES 3+4:** выводит каналы 3 и 4 выбранного последовательного цифрового аудиосигнала AES/EBU.
- **AES 5+6:** выводит каналы 5 и 6 выбранного последовательного цифрового аудиосигнала AES/EBU.
- **AES 7+8:** выводит каналы 7 и 8 выбранного последовательного цифрового аудиосигнала AES/EBU.
- **DARS:** выводит сигнал DARS (аудио без звука).

Выход синхронизации слов и аудиовыходы AES могут синхронизироваться по любому из трех кадровых импульсов, а фазу можно отрегулировать в привязке к кадровому импульсу. Используйте меню кнопки AES для настройки конфигурации выхода синхронизации слов.

## Разъемы композитных выходов и выходов черного поля 4-5 (только опция BG)

С опцией BG устанавливаются следующие композитные выходы и дополнительные выходы черного поля.

- **COMPST 1:** выводит выбранный композитный видеосигнал.
- **COMPST 2:** выводит выбранный композитный видеосигнал.
- **BLACK 4 (черное поле 4):** выводит выбранный сигнал черного поля или сигнал HDTV трехуровневой синхронизации.
- **BLACK 5 (черное поле 5):** выводит выбранный сигнал черного поля или сигнал HDTV трехуровневой синхронизации.

С помощью меню кнопки BLACK можно независимо задавать формат и синхронизацию трех выходных сигналов черного поля и применение VITC к выходному сигналу. Для трехуровневых сигналов выходы BLACK 4 и 5 должны группироваться так, чтобы все выходы в группе имели частоту повторения, выражаемую либо целочисленным, либо нецелочисленным значением. См. [Управление скоростью вывода данных трехуровневой синхронизации](#) на странице 40.

## Проходные входные разъемы REF

Используйте проходные входные разъемы REF для внешнего опорного сигнала, который может представлять собой сигнал черного поля NTSC/PAL или сигнал трехуровневой синхронизации HDTV. Вход опорного сигнала требует подключения надлежащей внешней оконечной нагрузки. Сигнал может подключаться к другим устройствам через петлевое соединение. При этом сигнал должен где-то выводиться на концевую нагрузку: либо на приборе, либо на другом устройстве.

## Выходные разъемы 10 МГц и BLACK 1-2-3

- **BLACK 1 (черное поле 1):** выводит выбранный сигнал черного поля или сигнал HDTV трехуровневой синхронизации.
- **BLACK 2 (черное поле 2):** выводит выбранный сигнал черного поля или сигнал HDTV трехуровневой синхронизации. Можно настроить этот разъем на отключение при обнаружении определенных ошибок. Выход будет отключен, пока присутствует ошибка. Используйте эту функцию для запуска проверки и включения резервного копирования.
- **10 МГц / BLACK 3** Выводит выбранный сигнал черного поля или сигнал HDTV трехуровневой синхронизации. Этот разъем можно также настроить на вывод синусоидального сигнала 10 МГц.

С помощью меню кнопки BLACK можно независимо задавать формат и синхронизацию трех выходных сигналов черного поля и применение VITC к выходному сигналу. Для трехуровневых сигналов выходы BLACK 1, 2 и 3 должны группироваться так, чтобы все выходы в группе имели частоту повторения, выражаемую либо целочисленным, либо нецелочисленным значением. См. [Управление скоростью вывода данных трехуровневой синхронизации](#) на странице 40.

## Разъем антенны GPS и (или) ГЛОНАСС (только опция GPS)

При наличии опции GPS опорный сигнал прибора можно синхронизировать со спутниковой системой GPS и (или) ГЛОНАСС. Для этого необходимо подключить к прибору антенну GPS и (или) ГЛОНАСС. Вход антенны GPS и (или) ГЛОНАСС должен отвечать специальным требованиям. См. [Требования к антенне](#) на странице 12.

Разъем можно настроить на подачу питания 3,3 или 5 В пост. тока на антенну с помощью меню Reference. Если разъем настроен на подачу питания на антенну, индикатор GPS ANT на задней панели горит, как описано ниже.

- Мигает зеленым — цепь разомкнута. Это происходит, если антенна не подключена или токовая нагрузка меньше ожидаемой из-за использования делителя мощности или блока пост. тока.
- Горит непрерывным красным цветом в случае короткого замыкания подключенной антенны. Короткое замыкание антенны не приведет к повреждению генератора SPG8000A. Если на антенне установлен делитель мощности, это может выглядеть как короткое замыкание блока пост. тока, однако радиочастотный сигнал будет проходить, что позволит внутренней системе GPS продолжить работу.
- Горит непрерывным зеленым цветом, если токовая нагрузка антенны находится в номинальном диапазоне.

## Порт управления/NTP

Этот порт используется для подключения к локальной сети Ethernet. Используя порт, можно выполнять дистанционное управление прибором, а также отправлять и получать различные файлы, такие как файлы сигналов, заставки и предварительных настроек.

Если установлена опция GPS и (или) PTP, этот порт можно использовать для вывода опорного сигнала NTP (сетевое протокола времени).

## Порты PTP

При наличии опции PTP можно использовать два порта PTP. Эти порты можно использовать для синхронизации опорного сигнала с PTP (протоколом точного времени). Предусматривается два типа портов PTP:

- PTP, интерфейс 1: соединение RJ45, 10/100/1000 BaseT Ethernet, медный кабель
- PTP, интерфейс 2: экранирующий каркас SFP с поддержкой модулей SFP 1 Gigabit

## Порт GPI/LTC

Порт универсального интерфейса (GPI/LTC) может использоваться для выполнения следующих задач. См. [Порт универсального интерфейса \(GPI/LTC\)](#) на странице 33.

- Ввод (только LTC 1) сигнала LTC или вывод до четырех дифференциальных сигналов LTC.
- Вывод до двух аварийных сигналов.
- Включение прибором сброса программного времени, повторное получение данных положения GPS и (или) ГЛОНАСС (только опция GPS) либо принудительная установка кода синхронизации.
- Восстановление предварительных настроек с 1 по 7 из имеющихся 13 определяемых пользователем настроек.

Это 15-контактный разъем D-sub для передачи четырех различных сигналов LTC, двух выходных сигналов замыкания на землю и трех входных сигналов. Входы могут быть сконфигурированы как три предварительно настроенных входа или как два предварительно настроенных входа и один общий вход. Используйте меню кнопки LTC для независимой настройки формата и синхронизации четырех сигналов LTC. Используйте меню SYSTEM : GPI для настройки функции входа и выходов замыкания на землю.

LTC1 можно настроить на ввод сигнала LTC вместо вывода. Поддерживаются сигналы LTC в формате пропущенного кадра 23,98; 24, 25, 29,97 при 30 Гц по стандарту SMPTE 12M.

При наличии опции XLR распределительный кабель обеспечивает доступ большинства сигналов на разъем GPI/LTC, при этом исключениями являются предварительно настроенные входы на контактах 4 и 11. При использовании стандартного распределительного кабеля RGBHV (VGA на BNC) доступны сигналы, показанные ниже. См. [Таблица 9: Порт GPI/LTC: назначение контактов разъема](#) на странице 30.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** При использовании только VITC и (или) ATC в качестве источника сигнала временного кода дополнительный кабель LTC и GPI не требуется.

Для корректной работы при использовании распределительного кабеля VGA на BNC контакты 6, 7, 8 и 10 должны быть совместно заземлены в кабеле и на корпус разъема.

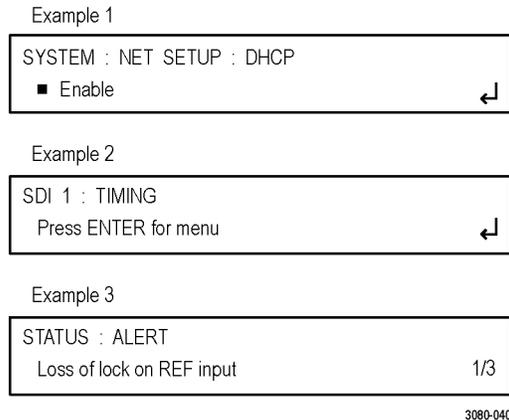
Не используйте кабели VGA, предназначенные для заземления неиспользуемых контактов, так как это может привести к нарушению работы порта GPI/LTC.

**Таблица 9: Порт GPI/LTC: назначение контактов разъема**

№ контакта	Функция	Кабель VGA	
1	GPI-вых. 1	Красный BNC	
2	GPI-вых. 2	Зеленый BNC	
3	Вход GPI / выбор предв. настроек 3	Синий BNC	
4	Выбор предв. настроек 1		
5	LTC 4 отрицательный		
6	Заземление	Заземление	
7	LTC 3 отрицательный	Заземление	
8	LTC 2 отрицательный	Заземление	
9	Заземление		
10	LTC 1 отрицательный	Заземление	
11	Выбор предв. настроек 2		
12	LTC 3 положительный		
13	LTC 2 положительный	H BNC	
14	LTC 1 положительный	V BNC	
15	LTC 4 положительный		

## Показания на ЖК-дисплее

Показания на ЖК-дисплее будут различны в зависимости от настроек прибора и выбранного меню. На рисунке ниже приведены некоторые примеры показаний дисплея.



**Рис. 5: Пример показаний на дисплее**

Формат выводимых значений обычно соответствует следующему.

- В верхней строке дисплея показывается текущий выбор меню. Первое слово обычно является названием выбранного меню кнопки, после которого идет название параметра или категории.
- Вторая строка на дисплее показывает настройку выбранного параметра меню. Как видно из примера 1 выше, маркер перед настройкой указывает, что эта настройка выбрана в качестве текущей.
- Как видно на примерах 1 и 2 выше, если в крайнем правом положении во второй строке стоит символ возврата каретки, это указывает на одну из двух следующих ситуаций.
  - Имеются дополнительные настройки, к которым можно перейти, нажав кнопку со стрелкой влево (◀) или вправо (▶). Когда на экране появится нужная настройка, нажмите кнопку ENTER (ВВОД), чтобы подтвердить ее.
  - В выбранном меню доступно подменю, которое можно вызвать, нажав кнопку ENTER (ВВОД). Войдя в подменю, нажмите кнопку BACK, чтобы вернуться в основное меню.
- Как видно из примера 2 выше, если во второй строке есть надпись «Press ENTER for menu», нужно нажать кнопку ENTER (ВВОД), чтобы перейти в подменю выделенного элемента.
- Как видно из примера 3 выше, при наличии нескольких оповещений или сообщений об ошибках в меню STATUS (СОСТОЯНИЕ), в крайнем правом положении во второй строке будет показан номер просматриваемого сообщения, за которым следует общее количество оповещений или сигналов об ошибках. В примере 3 на дисплей выведено «1/3», указывая, что текущее отображаемое оповещение является первым из трех полученных оповещений. В этом случае нажмите кнопку со стрелкой влево (◀) или вправо (▶) для просмотра других оповещений или сигналов об ошибках.

### Оповещения и сообщения об ошибках

При возникновении ошибок можно просмотреть содержание оповещений и сигналов об ошибках, используя меню STATUS (СОСТОЯНИЕ), как показано далее.

1. Нажмите кнопку **STATUS** (СОСТОЯНИЕ), чтобы перейти к соответствующему меню.
2. Нажимайте кнопки со стрелками вверх (▲) и вниз (▼) для выбора **STATUS: FAULT** или **STATUS : ALERT**.
3. Нажмите кнопку со стрелкой влево (◀) или вправо (▶) для просмотра всех полученных предупреждающих сигналов или сигналов об ошибках. Возможные сообщения перечислены в следующей таблице.

**Таблица 10: Возможные оповещения и сообщения об ошибках**

Сообщения с оповещениями	Сообщения об ошибках
Близкая возможность рассинхронизации на входе REF	Нет ошибок
Рассинхронизация на входе опорного сигнала	Отказ основного вентилятора охлаждения
Сигнал GPS не обнаружен	Температура вне допустимого диапазона
Отсутствует вход VITC или LTC	Не удалось выполнить внутреннюю диагностическую проверку
LTC вне пределов спецификации SMPTE	Ошибка из-за отказа PS1
Не обнаружен входной сигнал REF	Ошибка из-за отказа PS2
Качественный показатель (FOM) GPS	PS1 превыш. предел нараб. по ср. темп.
Время сигнала тревоги	PS2 превыш. предел нараб. по ср. темп.

## Дистанционное управление

### Пользовательский интернет-интерфейс

Когда в меню SYSTEM (СИСТЕМА) включен пользовательский интернет-интерфейс, для удаленного доступа к прибору может использоваться веб-браузер. После ввода IP-адреса прибора в поддерживаемом интернет-браузере откроется веб-интерфейс, как показано далее на рисунке. Нажимайте разные вкладки для того, чтобы перейти к настройкам и элементам управления прибора, так же как это делается кнопками передней панели.

**Условия эксплуатации.** Рекомендуется, чтобы через веб-интерфейс к прибору одновременно подключалось не более четырех пользователей. Большое число может привести к снижению характеристик и погрешностям в работе.

Из-за некоторых действий на передней панели возможны перерывы в работе или снижение работоспособности веб-интерфейса. Например, интернет-сервер может испытывать временные задержки при передаче больших файлов через порт USB или когда на передней панели нажимается много кнопок.

**Уровни управления.** Используйте меню SYSTEM (СИСТЕМА) для управления уровнем доступа к прибору через веб-браузер. Возможен доступ с полным управлением или только для чтения. Когда пользовательский интернет-интерфейс отключен, доступ к прибору через браузер невозможен.

**Поддерживаемые веб-браузеры.** При подключении к интернет-интерфейсу для получения наилучших результатов используйте Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari или Internet Explorer 9.0 либо более позднюю версию.

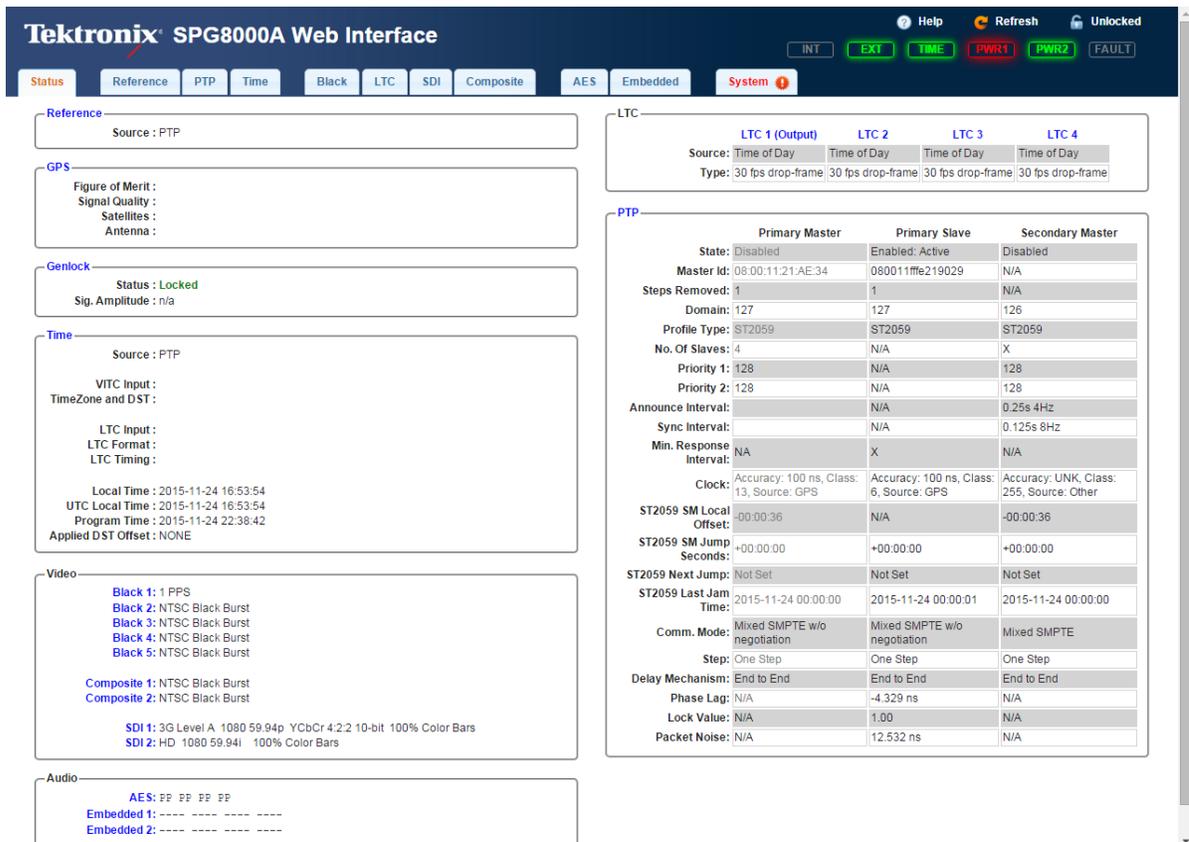


Рис. 6: Пример окна интернет-интерфейса

### Порт универсального интерфейса (GPI/LTC)

В этом разделе описан порядок конфигурирования и использования портов GPI/LTC. В приборе имеется один порт на задней панели, который служит универсальным интерфейсом (GPI). Через этот интерфейс возможно восстановление любых первых семи предварительных настроек и вывод до трех аварийных сигналов. Назначение контактов порта см. раздел [Порт GPI/LTC](#) на странице 29.

**Требования к сигналу на разъеме GPI/LTC.** На следующем рисунке показаны требования к сигналу для разъема GPI/LTC. Используйте входные сигналы для восстановления предварительных настроек и выходные сигналы в качестве аварийных. Заземление на корпус используется для замыкания через землю. При использовании экранированного кабеля LAN (экранированная витая пара) можно использовать экран кабеля для заземления.

Таблица 11: Требования к сигналу на разъеме GPI/LTC

Функция	Уровень
Вход	Высокий > 2,4 В или разомкнутый (подсоединенный к внутреннему нагрузочному резистору 10 кОм) Низкий < 0,8 В или заземление (входной импеданс: 10 кОм) Синхронизация: игнорирует импульсы < 40 мс и всегда обнаруживает импульсы > 60 мс
Выход	Низкий < 0,4 В или заземление (при потреблении 250 мА; максимальное сопротивление во включенном состоянии 2 Ом)

**Вызов предварительной настройки.** Если контакт 3 разъема GPI/LTC настроен на предварительную настройку (SYSTEM > GPI > INPUT TRIGGER > Preset Restore (СИСТЕМА > УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ИНТЕРФЕЙС > СИНХРОНИЗАЦИЯ ВХОДА > Восстановление предварительной настройки)), можно вызвать любую из первых семи предварительных настроек прибора с помощью комбинации уровней сигнала на контактах 3, 4 и 11 разъема GPI/LTC. Если контакт 3 настроен на любую другую функцию (сброс программного времени, принудительная настройка кода синхронизации или не выбрана никакая функция), можно вызвать только предварительные настройки 1, 2 и 3. В таблице ниже представлены комбинации уровней сигнала для контактов и номер вызываемой предварительной настройки.

**Таблица 12: Комбинации уровня сигнала и соответствующая предварительная настройка для порта GPI/LTC**

Контакт 3 (двойного назначения)	Контакт 11	Контакт 4	Номер предварительной настройки
Высокий	Высокий	Низкий	1
Высокий	Низкий	Высокий	2
Высокий	Низкий	Низкий	3
Низкий	Высокий	Высокий	4
Низкий	Высокий	Низкий	5
Низкий	Низкий	Высокий	6
Низкий	Низкий	Низкий	7

Все входные сигналы являются активными низкими. Если уровень сигнала для указанного контакта переходит из состояния «Высокий» к состоянию «Низкий», вызывается соответствующая предварительная настройка. Например, если уровень сигнала на контакте 4 переходит из состояния «Высокий» к состоянию «Низкий», вызывается предварительная настройка 1.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** *Время, которое требуется для изменения настроек прибора, зависит от содержания выбранной предварительной настройки.*

**Конфигурация входного сигнала GPI.** Используйте меню SYSTEM : GPI : Меню INPUT TRIGGER, чтобы настроить контакт 3 порта GPI/LTC на запуск выполнения прибором одной из следующих функций.

- Сброс программного времени
- Повторное получение данных положения GPS и (или) ГЛОНАСС (только опция GPS)
- Принудительная настройка кода синхронизации

**Вывод аварийного сигнала.** В случае системных ошибок прибор может выводить три аварийных сигнала от разъема GPI/LTC. Аварийные сигналы могут генерироваться с контактов 1 и 2 разъема порта GPI/LTC. Поскольку выходной сигнал является активным низким, уровень сигнала изменяется с высокого на низкий при возникновении ошибки.

Помимо аварийных сигналов на порте GPI/LTC, есть возможность настроить конфигурацию выхода BLACK 2 на отправку аварийного сигнала, когда потеряна привязка к опорным сигналам. Если это произошло, выходной сигнал от разъема BLACK 2 отключается до устранения ошибки.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Многие состояния, связанные с ошибками, могут быть настроены на запаздывание, чтобы снизить число ложных аварийных сигналов. Если ошибка возникла и исчезла до истечения времени запаздывания, аварийный сигнал не отправляется.

---

Используйте меню SYSTEM : Меню GPI для включения выхода аварийного сигнала при возникновении одного из следующих внутренних условий.

- Аппаратный сбой (например, прекращение работы вентилятора).
- Сбой источника питания.
- Ошибка или предупреждение привязки синхронизации изображений (например, прибор не может привязаться к сигналу синхронизации изображений, либо частота этого сигнала и внутреннего опорного сигнала значительно сдвинута, и SPG8000A близок к потере синхронизации). Пороговое значение потери привязки составляет  $2 \times 10^{-6}$  от границ диапазона настройки.
- Ошибка или предупреждение синхронизации изображений.

### SNMP Traps (SNMP-ловушки)

При подключении к сети Ethernet прибор может быть настроен на то, чтобы при обнаружении некоторых ошибок отправлять SNMP-ловушки на NMS (систему управления сетью). Используйте меню SYSTEM : SNMP, чтобы указать IP-адреса ловушек и выбрать тип ошибок, при которых ловушки будут генерироваться. Указания по подключению и настройке в приборе функции отправки SNMP-ловушек см. в «Руководстве по эксплуатации».



---

# Начальная конфигурация

Этот раздел содержит общий обзор настроек прибора, которые конфигурируются, как правило, сразу после монтажа прибора. Дополнительные сведения см. в «Руководстве по эксплуатации SPG8000A».

## Обновление микропрограммного обеспечения

Компания Tektronix выпускает обновления продуктов для добавления новых функций и устранения проблем микропрограммного обеспечения. Во время установки рекомендуется проверить, чтобы в приборе была установлена последняя версия микропрограммного обеспечения. Последние версии микропрограммного обеспечения можно найти на веб-сайте Tektronix ([www.ru.tek.com/downloads](http://www.ru.tek.com/downloads)).

## Выбор опорного сигнала времени

Используйте кнопку REF, чтобы выбрать тип опорного сигнала, используемого в видеосистеме:

- Пакет NTSC
- Пакет NTSC с 10-значным идентификатором
- Пакет PAL
- Трехуровневая синхронизация HD
- Немодулированный сигнал
- Внутренний
- GPS (требуется опция GPS)
- PTP (требуется опция PTP)

### Stay Genlock®

Stay GenLock® — технология цифровой синхронизации изображений, разработанная компанией Tektronix с целью обеспечить повышенную надежность и стабильность генераторов синхроимпульсов с синхронизацией изображений в конфигурации «ведущее/ведомое устройство».

Для подключения этой функции используйте меню кнопки REF, чтобы установить для настройки Lock Loss Action (Действие при рассинхронизации) значение «Stay at Current Frequency» (Остаться на текущей частоте).

### Восстановление синхронизации

Используйте меню кнопки REF, чтобы выбрать, как будет реагировать прибор, когда опорный сигнал будет восстановлен после потери синхронизации (допустимый сигнал, принудительная установка фазы согласования или быстрое нарастание).

## Конфигурирование параметров опорных сигналов GPS (только опция GPS)

Используйте меню кнопки REF, чтобы выбрать настройки опорного сигнала GPS:

- восстановление удержания GPS (допустимый сигнал, принудительная установка фазы согласования или быстрое нарастание)
- Питание антенны GPS (выкл., 3,3 В или 5 В)
- Координаты GPS (стационарные или мобильные)
- Группа GPS (только GPS, только ГЛОНАСС или GPS и ГЛОНАСС)
- Уровень сигнала GPS

## Конфигурирование параметров опорных сигналов PTP (только опция PTP)

Используйте меню кнопки SYSTEM (СИСТЕМА) для настройки IP-адреса сети PTP (DHCP или вручную).

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Для обоих портов PTP используется один и тот же сетевой адрес.

---

Используйте меню кнопки REF, чтобы выбрать настройки режима опорного сигнала:

- Если прибор SPG8000A является основным устройством PTP, выберите режим GPS, режим синхронизации или внутренний режим.
- Если прибор SPG8000A является подчиненным устройством PTP, выберите режим PTP.
- Если прибор SPG8000A является и основным, и подчиненным устройством PTP, выберите режим PTP, затем сконфигурируйте вторичное основное устройство.
- Если в качестве режима опорного сигнала выбран режим синхронизации, выберите источник времени VITC, LTC или внутренний источник. Кроме того, выберите данные ST309 в качестве «входа», если информация о данных ST309 доступна во входном временном коде.

Используйте меню кнопки PTP, чтобы выбрать настройки опорного сигнала PTP:

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Пункты меню PTP зависят от режимов прибора. Для режимов основного и подчиненного устройства требуются различные настройки. Режимы многоадресной, одноадресной и смешанной связи имеют различные настройки. Различные профили обеспечивают различные диапазоны для некоторых параметров. Возможные пункты меню PTP перечислены ниже.

---

- Тип профиля (общий, ST2059, AVB или AES67)
- Домен (каждый привод PTP должен находиться в отдельном домене)
- Режим связи
- Интервал оповещения
- Интервал синхронизации
- Частота сообщений о задержке
- Счетчик времени ожидания оповещения
- Значения приоритета 1 и 2
- Режим одно- или двухэтапной связи
- Механизм задержки (одноранговая или сквозная)

- Для режимов одноадресной и смешанной передачи без согласования установите адреса AMT (Acceptable Master Table)
- Асимметричная задержка

Если выбран профиль ST2059, а прибор SPG8000A сконфигурирован как основное устройство PTP, появляются следующие дополнительные пункты меню. Эти настройки определяют только содержание сообщения о метаданных синхронизации и не влияют на работу основного устройства.

- Частота кадров по умолчанию ST2059 SM
- Флаг пропущенного кадра ST2059 SM (включено, отключено, авто)
- ST2059 SM CFID (включено, отключено, авто)

Если необходимо, нажмите кнопку PTP еще раз, чтобы сконфигурировать параметры вторичного основного устройства.

## Конфигурирование сервера NTP (только опции GPS и PTP)

Опции GPS и PTP обеспечивают реализацию сетевого протокола времени (NTP) с использованием сетевого интерфейса прибора. Эксплуатация и конфигурирование сервера NTP выполняются автоматически.

См. [Установка сетевого подключения](#) на странице 9 для получения информации о конфигурировании IP-адреса порта управления/NTP.

### Сервер NTP с опцией GPS

Если задающее время определяется GPS и прибор регистрирует реальное время, отклик сервера на запросы времени от клиентов NTP будет включать действительные пакеты NTP. Если задающее время определяется GPS, отклик сервера всегда будет выполняться в соответствии со временем UTC. Клиент NTP (рабочая станция ПК, файловый сервер и т. д.) должен быть сконфигурирован в соответствии со смещением часового пояса. Сервер NTP будет работать только в том случае, если система будет синхронизирована с опорным сигналом GPS и (или) ГЛОНАСС.

### Сервер NTP с опцией PTP

Если задающее время определяется PTP и прибор регистрирует реальное время, отклик сервера на запросы времени от клиентов NTP будет включать действительные пакеты NTP. Если задающее время определяется PTP, отклик сервера всегда будет выполняться в соответствии со временем UTC. Клиент NTP (рабочая станция ПК, файловый сервер и т. д.) должен быть сконфигурирован в соответствии со смещением часового пояса. Сервер NTP будет работать только в том случае, если система будет синхронизирована с опорным сигналом PTP.

## Конфигурирование выходов сигналов Black 1-3

Используйте меню кнопки BLACK (ЧЕРНОЕ) для настройки выходов сигналов Black 1-3 следующим образом:

- Выберите формат сигнала.
- Подключите или отключите полевой опорный сигнал.
- Установите смещение синхронизации по вертикали и (или) по горизонтали.
- Для форматов, отличных от HD, установите параметры временного кода.
- Для форматов HD установите частоту повторения сигнала трехуровневой синхронизации HD (см. [Управление скоростью вывода данных трехуровневой синхронизации](#) на странице 40).

## Конфигурирование выходов сигналов Black 4-5 и композитных выходов (только опция BG)

Используйте меню кнопки BLACK (ЧЕРНОЕ) для настройки выходов сигналов Black 4-5 следующим образом:

- Выберите формат сигнала.
- Подключите или отключите полевой опорный сигнал.
- Установите смещение синхронизации по вертикали и (или) по горизонтали.
- Для форматов, отличных от HD, установите параметры временного кода.
- Для форматов HD установите частоту повторения сигнала трехуровневой синхронизации HD (см. [Управление скоростью вывода данных трехуровневой синхронизации](#) на странице 40).

Используйте меню кнопки SMPST для настройки композитных выходов следующим образом.

- Выберите формат сигнала
- Выберите тестовый сигнал
- Выберите временное смещение
- Выберите параметры временного кода

## Управление скоростью вывода данных трехуровневой синхронизации

Для сигналов трехуровневой синхронизации выходы BLACK 1, 2 и 3 должны группироваться так, чтобы все выходные сигналы в группе имели частоту повторения, выражаемую либо целочисленным, либо нецелочисленным значением. При наличии установленной опции BG выходы BLACK 4 и 5 формируют отдельную группу, которая также должна выдавать сигнал с частотой повторения, выражаемой либо целочисленным, либо нецелочисленным значением. Соответственно, чтобы прибор мог одновременно генерировать сигналы трехуровневой синхронизации с целочисленной и нецелочисленной частотой повторения, необходима установка опции BG.

Чтобы задать частоту повторения сигналов трехуровневой синхронизации для каждой группы выходов BLACK, выполните следующие действия.

1. Нажмите кнопку BLACK несколько раз, чтобы выбрать **BLACK 1-3 : HD TRI-LEVEL SYNC RATE**.
2. Нажав кнопку со стрелкой влево (◀) или вправо (▶), выберите требуемую частоту повторения сигнала трехуровневой синхронизации HD для выходов BLACK 1, 2 и 3: **INTEGER (60, 50, 30, 25, 24)** или **NON-INTEGER (59.94, 29.97, 23.98)**.
3. Нажмите кнопку **ENTER** (ВВОД), чтобы выбрать отображенную частоту повторения. Перед выбранным значением появится маркер, указывающий текущий выбор.
4. **Только опция BG:** нажмите кнопку BLACK несколько раз, чтобы выбрать **BLACK 4-5 : HD TRI-LEVEL SYNC RATE**.
5. Повторите действия и установите требуемую частоту повторения сигналов трехуровневой синхронизации HD для выходов BLACK 4 и 5.

## Конфигурирование выходов AES (только опция AES)

Используйте меню кнопки AES для настройки выходов сигналов AES следующим образом.

- Установите параметры канала (частота, амплитуда и частота щелчков)
- Установите разрешение аудиоданных (24 или 20 бит)
- Выберите сигнал возврата кадра для синхронизации с цифровым аудиосигналом
- Установите время смещения для выходов аудиосигналов относительно сигнала синхронизации изображений или внутреннего опорного сигнала

## Конфигурирование выходов SDI (только опция SDI)

Используйте меню кнопки SDI для настройки выходов сигналов SDI следующим образом:

- Выберите выходной режим.
- Выберите формат сигнала.
- Для форматов сигналов 3G выберите структуру и глубину выборки.
- Для форматов сигналов 3G со структурой выборки +A выберите данные, которые будут назначены для альфа-канала.
- Для выходных режимов 2×HD выберите контент для первого и второго сигнала HD на каналах A и B.
- Выберите тестовый сигнал.
- Подключите и сконфигурируйте режим движущихся изображений.
- Подключите и сконфигурируйте наложение на сигнал (заставка, текст или ореол).
- Установите смещение синхронизации.
- Установите параметры временного кода.
- Подключите или отключите отдельные компоненты выходного последовательного потока.
- Определите и контролируйте задаваемую пользователем нагрузку для служебных данных.
- Подключите или отключите идентификатор нагрузки SMPTE 352.
- Сконфигурируйте второй разъем SDI для вывода шаблона тестового сигнала (те же сигналы, что и для первого выхода SDI) или сигнала черного поля (те же формат и структура выборки, что и для первого выхода SDI).

Используйте меню кнопки EMBED для настройки встроенных аудиосигналов в выходах сигналов SDI следующим образом:

- После подключения встроенного аудиосигнала для требуемых аудиогрупп (для форматов сигнала 3G уровня В можно выбрать канал А или В для каждой аудиогруппы).
- Сконфигурируйте биты состояния совмещения выборок для пакета управления аудиосигналом (Audio Control Packet, ACP) выбранной аудиогруппы.
- Подключите встроенный аудиосигнал для требуемых звуковых каналов.
- Сконфигурируйте частоту и амплитуду каждого звукового канала.
- Введите начальный идентификатор для каждого звукового канала.
- Подключите звуковой щелчок и установите частоту щелчков.
- Подключите генерацию аудиопотока Dolby-E для требуемых аудиогрупп
- Сконфигурируйте тип, уровень, битовую глубину, положение и описание аудиопрограммы Dolby-E

- Сконфигурируйте различные параметры метаданных Dolby-E
- Сконфигурируйте второй (нижний) разъем BNC выбранного выхода SDI для звукового вывода тональных сигналов, вывода без аудиосигнала или с подавлением аудиосигнала.

## Настройка основного источника питания (только опция DPW)

Опция DPW предусматривает второй (дублирующий) источник питания горячего резервирования. Чтобы указать, какой из двух источников питания будет использоваться в качестве основного, используйте кнопку SYSTEM (СИСТЕМА).

## Конфигурирование предварительных настроек

Предварительные настройки позволяют сохранить параметры конфигурации для нескольких приборов, так чтобы эти настройки при необходимости можно было быстро восстановить. Возможно сохранение до 15 различных конфигураций прибора, в т. ч. настроек, загружаемых по умолчанию при включении питания, и аналогичных пользовательских настроек.

Например, в конфигурации можно указать три различные предварительные настройки, так чтобы прибор мог быстро переключаться на генерирование разных видеоформатов, таких как NTSC, PAL или HD. Используйте меню SYSTEM : PRESET для сохранения, вызова, переименования или удаления предварительных настроек в приборе.

Следующие параметры записываются во флэш-память и не сохраняются в составе предварительных настроек:

- настройка для конфигурации предпочтительного источника питания;
- настройки конфигурации сети: IP-адрес, адрес шлюза и маска подсети;
- адреса SNMP-ловушек.

# Информация о соответствии

В настоящем разделе приводятся стандарты электромагнитной совместимости, безопасности и природоохранные стандарты, которым удовлетворяет данный прибор.

## Соответствие требованиям по электромагнитной совместимости

### Заявление о соответствии стандартам ЕС — электромагнитная совместимость

Отвечает требованиям директивы 2004/108/ЕС по электромагнитной совместимости. Проверено на соответствие перечисленным ниже стандартам (как указано в Official Journal of the European Communities):

**EN 55103.** Стандарт для профессионального использования аудио-, видео-, аудиовизуального и осветительного оборудования.<sup>1 2</sup>

- Окружающая среда E2 — торговля и легкая промышленность
- Часть 1. Излучения
  - EN 55022. Радиочастотные и кондуктивные излучения класса В
  - EN 55103-1 Приложение А. Электромагнитные излучения
- Часть 2. Защищенность
  - IEC 61000-4-2. Защищенность от электростатических разрядов
  - IEC 61000-4-3. Защищенность от высокочастотных полей
  - IEC 61000-4-4. Защищенность от перепадов и всплесков напряжения
  - IEC 61000-4-5. Защищенность от скачков напряжения в сети питания
  - IEC 61000-4-6. Защищенность от наведенных радиочастотных помех
  - IEC 61000-4-11. Защищенность от понижения и пропадаания напряжения в сети питания
  - EN 55103-2 Приложение А. Защищенность от магнитных излучений

**EN 61000-3-2.** Гармонические излучения сети переменного тока

**EN 61000-3-3.** Изменения напряжения, флуктуации и фликер-шум

#### Код Контактная информация по нормативам произв..

Tektronix, Inc. PO Box 500, MS 19-045

Beaverton, OR 97077, USA

[ru.tek.com](http://ru.tek.com)

<sup>1</sup> Для обеспечения соответствия перечисленным стандартам по электромагнитной совместимости следует использовать высококачественные экранированные кабели.

<sup>2</sup> Среднее значение ср. кв. пускового тока за полупериод при начальном включении: 1,8 А. Среднее значение ср. кв. тока за полупериод через 5 секунд после прерывания подачи питания: 1,6 А.

### **Заявление о соответствии стандартам для Австралии / Новой Зеландии — электромагнитная совместимость**

Соответствует следующему стандарту электромагнитной совместимости для радиокommunikаций в соответствии с АСМА:

- EN 55022. Обычные и наведенные излучения, класс В, в соответствии с EN 55103-1.

## **Соответствие требованиям техники безопасности**

В этом разделе перечислены стандарты безопасности, которым соответствует прибор, а также другая информация по безопасности.

### **Заявление о соответствии стандартам ЕС: низковольтное оборудование**

Проверено на соответствие следующему стандарту (Official Journal of the European Union).

Директива 2006/95/EC по низковольтному оборудованию.

- EN 61010-1. Требования по безопасности контрольно-измерительного и лабораторного электрооборудования, часть 1: Общие требования.

### **Перечень испытательной лаборатории, действительный в США**

- UL 61010-1. Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения, часть 1: Общие требования.

### **Свидетельство, действительное в Канаде**

- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1. Требования по безопасности контрольно-измерительного и лабораторного электрооборудования, часть 1: Общие требования.

### **Дополнительные стандарты**

- IEC 61010-1. Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения, часть 1: Общие требования.

### **Тип оборудования**

Тестовое и измерительное оборудование.

### **Класс безопасности**

Класс 1 — заземленный прибор.

### **Описания степени загрязнения**

Степень загрязнения, возможного вблизи прибора и внутри него. Обычно считается, что параметры среды внутри прибора те же, что и снаружи. Прибор должен использоваться только в среде, параметры которой подходят для его эксплуатации.

- Уровень загрязнения 1. Загрязнение отсутствует, или имеет место только сухое, непроводящее загрязнение. Приборы данной категории обычно заключены в герметичную оболочку или устанавливаются в чистых помещениях.
- Уровень загрязнения 2. Обычно встречается загрязнение только сухими непроводящими материалами. Иногда может наблюдаться временная проводимость, вызванная конденсацией. Такие условия типичны для жилых и рабочих помещений. Временная конденсация наблюдается только в тех случаях, когда прибор не работает.

- Уровень загрязнения 3. Загрязнение проводящими материалами или сухими непроводящими материалами, которые становятся проводящими из-за конденсации. Это характерно для закрытых помещений, в которых не ведется контроль температуры и влажности. Место защищено от прямых солнечных лучей, дождя и ветра.
- Уровень загрязнения 4. Загрязнение, приводящее к дополнительной проводимости из-за проводящей пыли, дождя или снега. Типичные условия вне помещения.

### Уровень загрязнения

Уровень загрязнения 2 (в соответствии со стандартом IEC 61010-1). Примечание. Рассчитано на использование исключительно в сухих помещениях.

### Степень защиты IP

IP20 (в соответствии со стандартом IEC 60529).

### Описание категорий измерения и перенапряжения

Измерительные клеммы данного прибора могут использоваться для измерения сетевого напряжения одной или нескольких из перечисленных ниже категорий (см. номинальные значения, указанные на приборе и в руководстве).

- Категория измерения II. Для измерений, выполняемых в цепях, непосредственно подключенных к низковольтному оборудованию.
- Категория измерения III. Для измерений в установках, расположенных внутри здания.
- Категория измерения IV. Для измерений низковольтных установок.

---

**NOTE.** Только цепи сетевого питания имеют категорию перенапряжения. Категорию измерения имеют только измерительные цепи. Другие цепи прибора не имеют категорий.

---

### Категория перенапряжения сети

Категория перенапряжения II (в соответствии с определением стандарта IEC 61010-1)

## Соответствие требованиям к защите окружающей среды

В этом разделе содержатся сведения о влиянии прибора на окружающую среду.

### Утилизация прибора по окончании срока службы

При утилизации прибора и его компонентов необходимо соблюдать приведенные ниже правила.

**Утилизация оборудования.** При изготовлении этого прибора использовались природные ресурсы. Прибор может содержать вещества, опасные для окружающей среды и здоровья людей в случае его неправильной утилизации по окончании срока службы. Во избежание попадания подобных веществ в окружающую среду и для сокращения расхода природных ресурсов рекомендуется утилизировать данный прибор таким образом, чтобы обеспечить максимально полное повторное использование его материалов.



Этот символ означает, что данный прибор соответствует требованиям Европейского союза, приведенным в директивах 2012/19/EU и 2006/66/EC об утилизации электрического и электронного оборудования (WEEE) и элементов питания. Информация о возможных способах утилизации приведена на веб-сайте компании Tektronix ([www.tek.com/productrecycling](http://www.tek.com/productrecycling)).

**Материалы, содержащие перхлорат.** Этот прибор содержит один или несколько литиевых аккумуляторов типа CR. В соответствии с законодательством штата Калифорния литиевые аккумуляторы типа CR входят в список материалов, содержащих перхлорат, и требуют особого обращения. Дополнительные сведения см. на странице [www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate](http://www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate).

# Предметный указатель

## А

- Антенна
  - требования к сигналам GPS/ГЛОНАСС, 12
- Антенная система
  - GPS/ГЛОНАСС, 12

## В

- Веб-интерфейс
  - поддерживаемые браузеры, 32
- Входы
  - Кнопка REF, 18
  - Кнопка TIME, 18
- Выход синхронизации слов
  - разъем, 27
- Выходной разъем DARS, 28
- Выходной разъем звукового сигнала AES, 28
- Выходные разъемы SDI, 27
- Выходные разъемы SIGNAL 1A-2B, 27
- выходные разъемы композитного сигнала, 28
- Выходы, 18

## Д

- Документация, xii
- Документация по прибору, xii
- Дополнительные принадлежности, 5
- Дополнительные руководства, xii

## Ж

- ЖК-экран, 17

## И

- Индикатор FAULT (ОШИБКА), 25
- Индикаторы
  - FAULT (ОШИБКА), 25
- Интерфейс GPI, 33

## К

- Кнопка

PTP, 18

- Кнопка FRONT PANEL ENABLE (АКТИВАЦИЯ ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ), 19
- Кнопка STATUS (СОСТОЯНИЕ), 17
- Кнопка SYSTEM (СИСТЕМА), 18
- Кнопка TIME, 18
- Кнопки навигации, 17
- Конфигурация
  - начальная прибора, 37

## М

- Монтаж
  - в стойку, 7

## Н

- Начальная конфигурация, 37

## О

- Обновления
  - микропрограммное обеспечение, 37
- Обновления микропрограммного обеспечения, 37
- Опции
  - Шнуры питания, используемые в разных странах, 6

## П

- Первоначальный осмотр прибора, 3
- Подключение к источнику питания, 9
- Порт 10/100/1000 BASE-T, 29
- Порт Ethernet, 29
- Порт GPI/LTC, 29
- Порт USB, 19
- Порт управления/NTP, 29
- Предварительные настройки, 42
- Принадлежности
  - дополнительные, 5
  - стандартные, 5

## Р

- Разъем LOOP (ПЕТЛЯ), 28

Разъем REF (ОПОРНЫЙ СИГНАЛ), 28

Разъем выхода 10 МГц, 28

Разъемы

задняя панель, 26

Разъемы выходов BLACK 1-3, 28

Разъемы выходов BLACK 4-5, 28

Разъемы на задней панели, 26

Разъемы питания, 26

Руководства

дополнительные, xii

## **C**

Сервер NTP

конфигурирование, 39

разъем порта, 29

Сеть

конфигурация, 10

Стандартные принадлежности, 5

Стойка

монтаж, 7

## **T**

Требования к сети переменного тока, 9

Требования к условиям эксплуатации, 1

## **У**

Универсальный интерфейс, 33

Установка

Антенна GPS/ГЛОНАСС, 11

сетевого подключения, 9

## **G**

GPS

индикатор антенны, 29

GPS/ГЛОНАСС

антенная система, 12

установка антенны, 11

## **P**

PTP

начальная конфигурация, 38

разъемы порта, 29

## **S**

SNMP-ловушки, 35