

**GEN series  
GN610  
изолированная карта ввода  
1 кВ 2 млн. выб./с****Особенности:**

- 6 аналоговых каналов
- изолированные сбалансированные дифференциальные входы
- входной диапазон от  $\pm 20$  мВ до  $\pm 1000$  В
- изоляция 600 Вскз CAT II
- цифровые фильтры Бесселя, Баттерворта и эллиптический на выбор пользователя
- частота дискретизации 2 млн. выб./с
- разрешающая способность 18 бит
- память 2 ГБ
- пара вилок 4 мм с подпружинивающими контактами у каждого канала
- вычисления на базе цикла реального времени; переключение по результату вычисления
- поддержка цифрового события/таймера/счетчика

**Изолированная карта ввода 1 кВ 2 млн. выб./с**

К изолированным сбалансированным дифференциальным входам каждого канала возможно прямое подключение любого напряжения с СКЗ до 600 В.

Наличие блока формирователя сигнала позволяет комбинировать низкое и высокое значения напряжения в диапазоне от  $\pm 20$  мВ до  $\pm 1000$  В на одной карте. Для каждого канала используется пара предохранительных вилок 4 мм с подпружинивающими контактами. Для упрощения подключения коаксиального кабеля с помощью BNC может применяться стандартный предохранительный адаптер BNC-to-banana.

Карта удовлетворяет требованиям международного стандарта безопасности IEC61010-1. Для обеспечения безопасности измерений в самых жестких условиях окружающей среды предусмотрена изоляция 600 Вскз CAT II и 300 Вскз CAT III.

Каждый канал оборудован независимым полнодиапазонным входным усилителем, 7-полярным аналоговым фильтром Бесселя или Баттерворта, выбираемыми пользователем фильтрами Бесселя, Баттерворта и эллиптическим с БИХ, а также 18-битным аналого-цифровым преобразователем, работающим на частоте до 2 млн. выб./с.

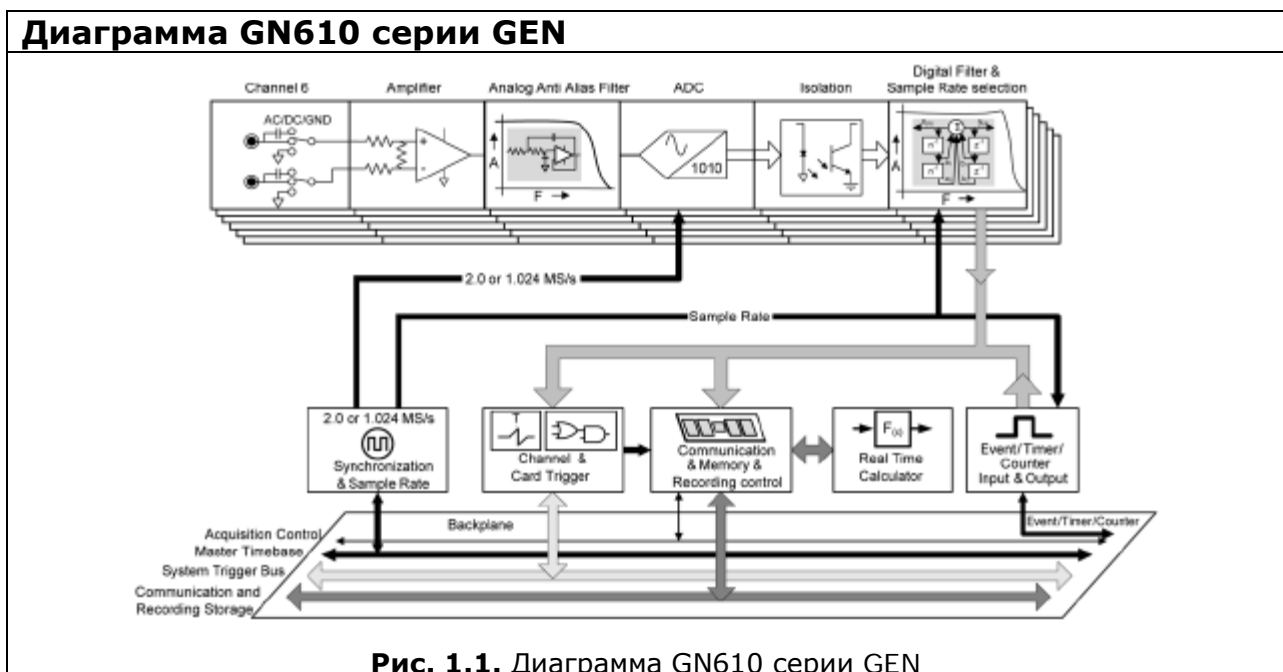
Для анализа в реальном масштабе времени на карте предусмотрена возможность вычислений на базе цикла реального времени. Наличие автоматического обнаружения пересечения с нулем позволяет вычислять СКЗ, среднее значение и т.п., которые впоследствии могут использоваться для переключения при записи.

При поддержке мейнфреймом карты ввода серии GEN DAQ располагают 16 цифровыми входными событиями, 2 цифровыми выходными событиями и 2 каналами таймера/счетчика.



<b>Основные технические характеристики</b>	
Модель	GN610
Максимальная частота выборки на канал	2 млн. выб./с
Память на карту	2 ГБ
Аналоговые каналы	6
Разрешающая способность	16/18 бит
Поддержка цифрового события/таймера/счетчика	Есть
Изоляция	Есть; канал-канал и канал-корпус
Тип входа	Аналоговый изолированный сбалансированный дифференциальный <sup>1</sup>
Вычисления в реальном масштабе времени	Есть; автоматическое обнаружение пересечения с нулем с вычислением цикла и частоты цикла, СКЗ, среднего, максимального и минимального значений, размаха, площади и энергии Все вычисления могут использоваться для переключения при записи

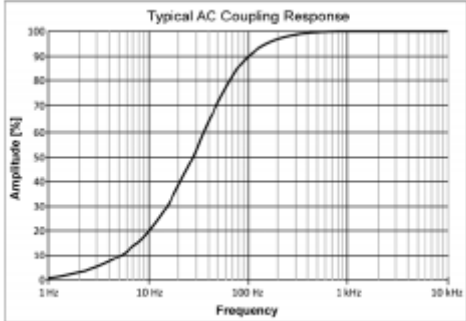
<sup>1</sup> Работа с датчиками не поддерживается

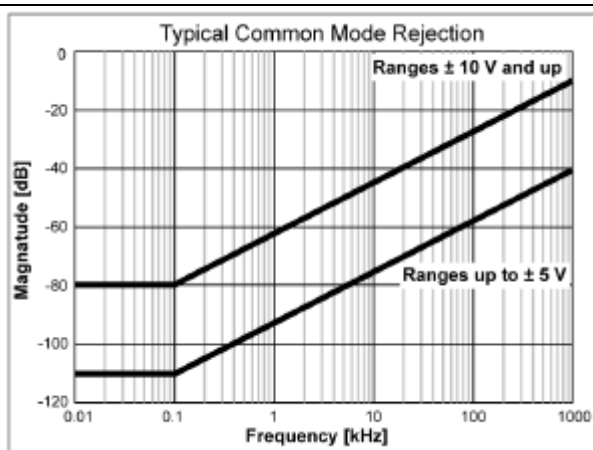


**Рис. 1.1.** Диаграмма GN610 серии GEN

**Примечание**

Указанные характеристики верны для откалиброванных карт, которые используются в тех же мейнфрейме и слотах, в которых производилась калибровка. После перемещения карты в другой слот и/или мейнфрейм из-за разностей термических условий в конфигурации изменяются следующие характеристики: погрешности смещения и коэффициента усиления, а также среднеквадратическая ошибка. Обычно результирующие характеристики удваиваются.

<b>Аналоговый вход</b>		
Каналы	6	
Подключения	Полностью изолированные 4 мм вилки с подпружинивающими контактами (пластик), пара на канал (красная и черная)	
Тип входа	Аналоговый изолированный сбалансированный дифференциальный	
Входное соединение		
Режимы соединения	Переменный ток, постоянный ток, земля	
Частота соединения переменного тока	48 Гц ± 5 Гц (-3 дБ)	
		
<b>Рис. 1.2.</b> Типовая характеристика соединения переменного тока		
Полное сопротивление	2 * 1 МОм ± 1% // 33 пФ ± 10% диапазоны более ±5 В Другие диапазоны 57 пФ ± 10%	
Диапазоны	±20 мВ, ±50 мВ, ±0,1 В, ±0,2 В, ±0,5 В, ±1 В, ±2 В, ±5 В, ±10 В, ±20 В, ±50 В, ±100 В, ±200 В, ±500 В, ±1000 В	
Смещение	±50% в 1000 ступеней (0,1%); в диапазоне ±1000 В смещение фиксировано 0%	
Погрешность смещения постоянного тока		
Широкая полоса частот	0,02% от полной шкалы ± 400 мкВ	
Все фильтры с БИХ	0,02% от полной шкалы ± 10 мкВ	
Дрейф погрешности смещения	±(20 ppm + 10 мкВ)/°C	
Погрешность коэффициента усиления постоянного тока		
Широкая полоса частот	0,1% от полной шкалы ± 20 мкВ	
Все фильтры с БИХ	0,1% от полной шкалы ± 10 мкВ	
Дрейф погрешности смещения	±30 ppm/°C	
Максимальная статическая ошибка		
Широкая полоса частот	0,075% от полной шкалы ± 400 мкВ	
Все фильтры с БИХ	0,075% от полной шкалы ± 10 мкВ	
СКЗ шума (терминирующий резистор 50 Ом)		
Широкая полоса частот	0,035% от полной шкалы ± 50 мкВ	
Все фильтры с БИХ	0,035% от полной шкалы ± 50 мкВ	
Помеха общего вида (относительно земли системы)		
Диапазоны	≤ ±5 В	> ±5 В
Коэффициент ослабления синфазного сигнала	>80 дБ @ 80 Гц (тип. -100 дБ)	>60 дБ @ 80 Гц (тип. -80 дБ)
СКЗ напряжения	7 В	1000 В



**Рис. 1.3.** Типовое ослабление синфазного сигнала

Защита от перегрузки по входу	
Изменение полного сопротивления	При включении системы защиты от перегрузки происходит уменьшение входного сопротивления. Защита от перегрузки неактивна до тех пор, пока входное напряжение не превышает 200% от выбранного входного диапазона или наименьшего значения 1250 В.
Максимальное неразрушающее напряжение	±2000 В постоянного тока
Максимальная перегрузка автоматического диапазона без	200% от выбранного диапазона
Автоматический диапазон	Если при перегрузке перегревается усилитель, диапазон усилителя изменяется ступенчато в 10 раз до исчезновения перегрузки. При перегрузке более 1000 В входной сигнал отключается, а усилитель заземляется. При возвращении нормального значения температуры происходит восстановление изначально выбранного диапазона. Опция автоматического диапазона не отключается.
Время восстановления	Восстановление до 0,1% точности менее, чем на 5 мкс после перегрузки 200%

<b>Изоляция</b>			
		CAT II	CAT III
Канал-корпус (земля)	1000 Вскз	600 Вскз <sup>1</sup>	300 Вскз <sup>1</sup>
Канал-канал	2000 Вскз	<sup>2</sup>	<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Диапазоны напряжения категории IEC61010-1 – СКЗ напряжения.

<sup>2</sup> CAT II и CAT III канал-канал – неверный метод определения.

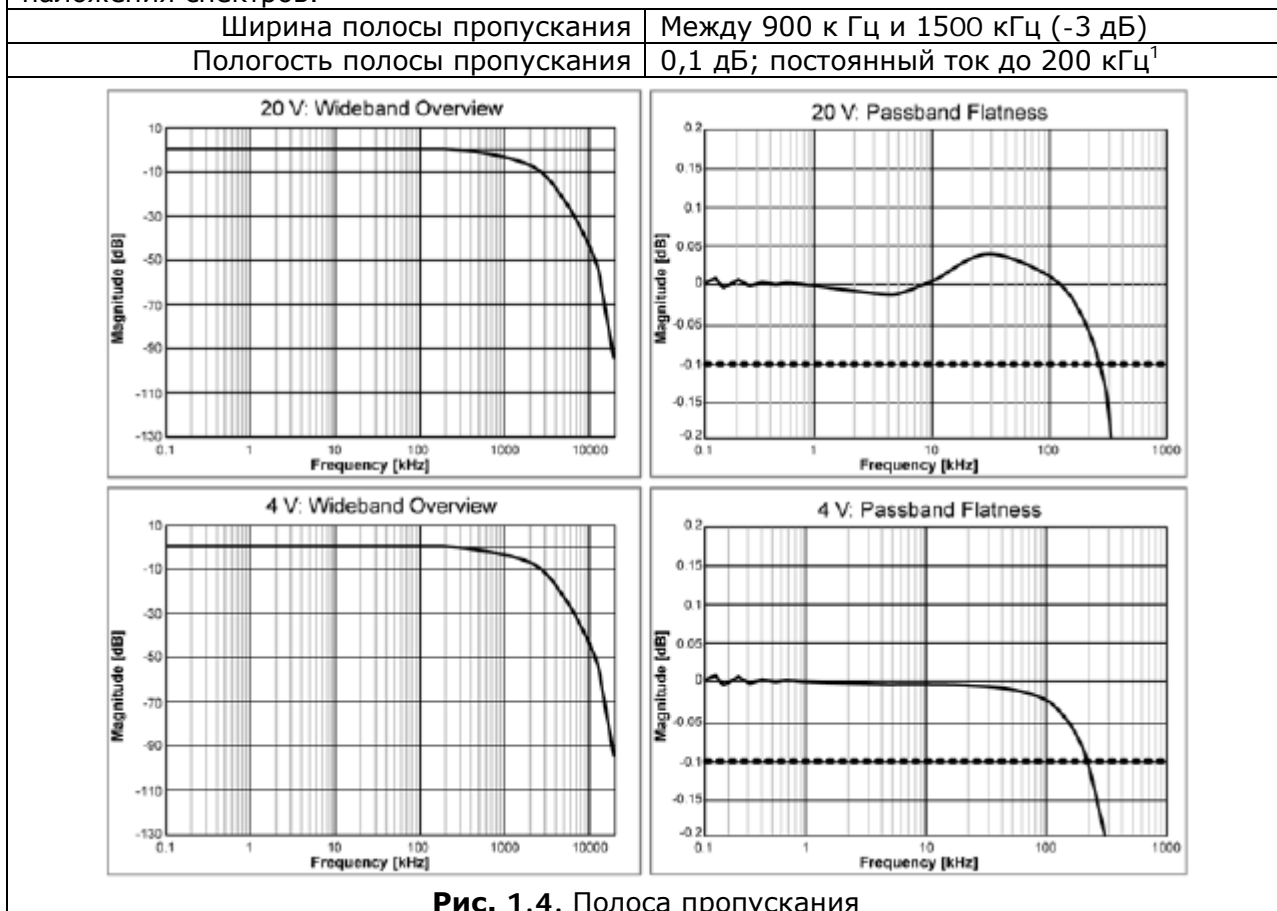
<b>Аналого-цифровое преобразование</b>	
Частота дискретизации; на канал	от 0,1 выб./с до 2 млн. выб./с
Разрешающая способность АЦП; один АЦП на канал	18 бит
Тип АЦП	SAR; Analog Devices AD7641BCPZ
Точность синхронизации	Определяется мэйнфреймом: $\pm 3,5$ ppm <sup>1</sup> ; старение после 10 лет $\pm 10$ ppm
Двоичная частота дискретизации	Поддерживается; округленные значения BIN в процессе вычисления БПФ
Максимальная двоичная частота дискретизации	1,024 млн. выб./с
Частота внешней синхронизации	От 0 выб./с до 1 млн. выб./с
Делитель частоты внешней синхронизации	Деление внешней частоты на $1 - 2^{20}$
Уровень внешней синхронизации	ТТЛ
Ширина импульса внешней синхронизации	200 нс

<sup>1</sup> Мэйнфреймы с использованием модулей Интерфейс/Контроллер до 2012:  $\pm 30$  ppm.

<b>Полоса пропускания усилителя и фильтрация</b>	
Использование различных фильтров (широкополосного/Бесселя с БИХ/Баттерворта с БИХ и т.д.) или различных полос пропускания фильтров приводит к рассогласованию каналов по фазе.	
Широкая полоса частот	При выборе широкой полосы частот сигнал не проходит ни через аналоговый, ни через цифровой фильтры. Таким образом в этом случае отсутствует защита от эффекта наложения спектров. Не следует использовать в частотной области с записанными данными.
Фильтр Бесселя с БИХ	При выборе фильтра Бесселя с БИХ постоянно работает комбинация аналогового фильтра Бесселя для защиты от эффекта наложения спектров и цифрового фильтра Бесселя с БИХ. Фильтры Бесселя обычно используются при рассмотрении сигнала во временной области. Наиболее подходит для измерения быстроизменяющихся сигналов или сигналов, подобных меандру или ступеньке.
Фильтр Баттерворта с БИХ	При выборе фильтра Баттерворта с БИХ постоянно работает комбинация аналогового фильтра Баттерворта для защиты от эффекта наложения спектров и цифрового фильтра Баттерворта с БИХ. Фильтры Баттерворта обычно используются при работе в частотной области. Наиболее подходит для измерения синусоидальных сигналов.
Эллиптический фильтр с БИХ	При выборе эллиптического фильтра постоянно работает комбинация аналогового фильтра Баттерворта для защиты от эффекта наложения спектров и цифрового эллиптического фильтра с БИХ. Эллиптический фильтры обычно используются при работе в частотной области. Наиболее подходит для измерения синусоидальных сигналов.

## Широкая полоса частот

При выборе широкой полосы частот сигнал не проходит ни через аналоговый, ни через цифровой фильтры. Таким образом в этом случае отсутствует защита от эффекта наложения спектров.



<sup>1</sup> Измерено с помощью калибратора Fluke 5700A, нормализация по постоянному току

## Фильтр Бесселя с БИХ



При выборе фильтра Бесселя с БИХ постоянно работает комбинация аналогового фильтра Бесселя для защиты от эффекта наложения спектров и цифрового фильтра Бесселя с БИХ.

Ширина полосы пропускания аналогового фильтра	400 кГц $\pm$ 25 кГц (-3 дБ)
Характеристика аналогового фильтра	7-полярный Бесселя, оптимальная переходная характеристика
Характеристика фильтра Бесселя с БИХ	8-полярный Бесселя с БИХ
Выбор фильтра Бесселя с БИХ	Автоматическое отслеживание частоты дискретизации, деленной на: 10, 20, 40,

	100 Пользователем выбирается коэффициент деления текущей частоты дискретизации, затем происходит программная настройка фильтра при изменении частоты дискретизации
Ширина полосы пропускания фильтра Бесселя с БИХ ( $\omega_c$ )	Выбирается пользователем в диапазоне от 0,4 Гц до 200 кГц
Пульсации полосы пропускания фильтра Бесселя с БИХ ( $\delta_p$ )	0,1 дБ <sup>1</sup>
Полоса пропускания фильтра Бесселя с БИХ ( $\omega_p$ )	Постоянный ток до 35 кГц @ $\omega_c=200$ кГц <sup>1</sup>
Затухание в полосе подавления фильтра Бесселя с БИХ ( $\delta_s$ )	-60 дБ При выборе полосы пропускания фильтра Бесселя с БИХ $\omega_c=200$ кГц в диапазоне от 1,6 МГц до 1,8 МГц из-за ограниченного уменьшения амплитуды аналогового фильтра появляется пик при -55 дБ.
Крутизна фильтра Бесселя с БИХ	-48 дБ на октаву

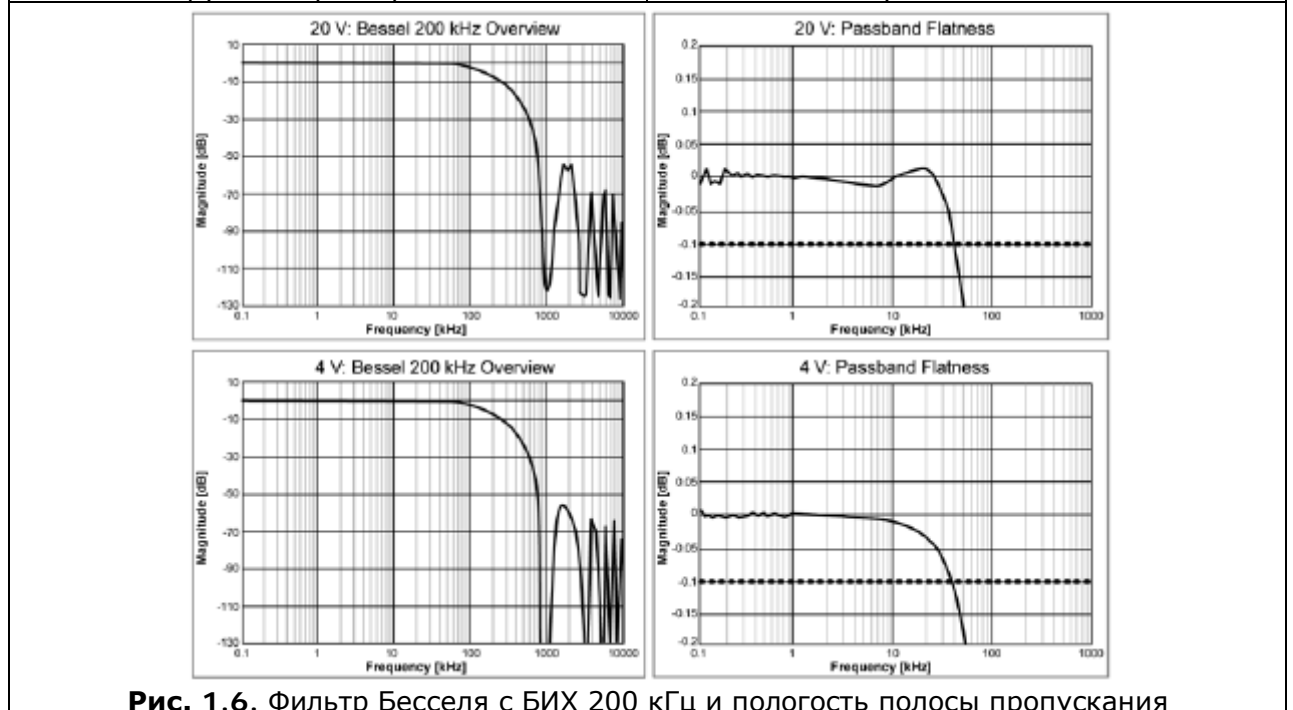


Рис. 1.6. Фильтр Бесселя с БИХ 200 кГц и пологость полосы пропускания

<sup>1</sup> Измерено с помощью калибратора Fluke 5700A, нормализация по постоянному току

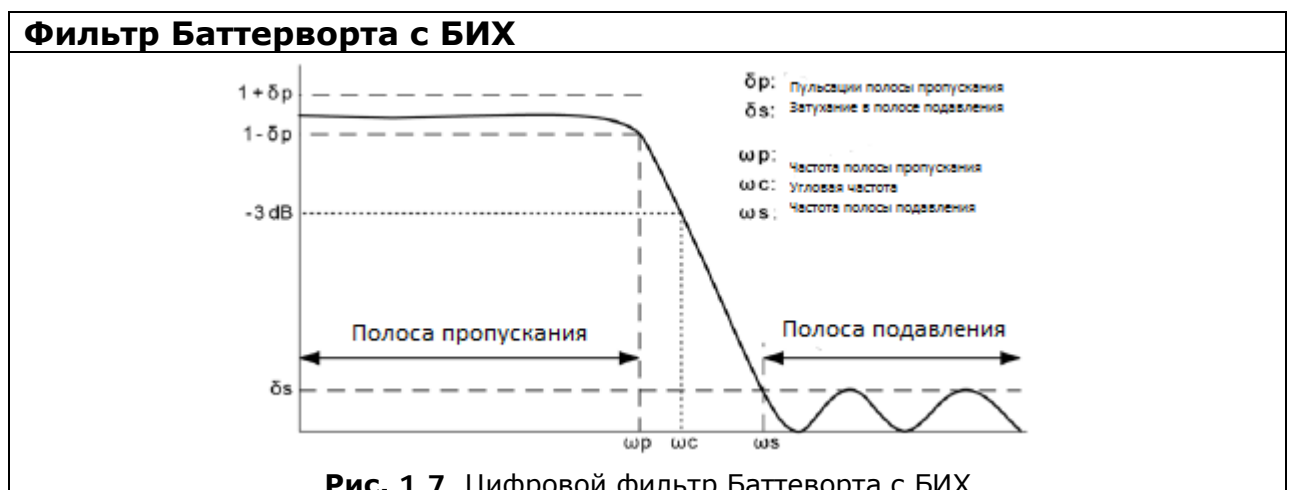


Рис. 1.7. Цифровой фильтр Баттерворта с БИХ

При выборе фильтра Баттерворта с БИХ постоянно работает комбинация аналогового фильтра Баттерворта для защиты от эффекта наложения спектров и цифрового фильтра Баттерворта с БИХ.	
Ширина полосы пропускания аналогового фильтра	450 кГц $\pm$ 25 кГц (-3 дБ)
Характеристика аналогового фильтра	7-полярный Баттерворта, расширенная переходная характеристика
Характеристика фильтра Баттерворта с БИХ	8-полярный Баттерворта с БИХ
Выбор фильтра Баттерворта с БИХ	Автоматическое отслеживание частоты дискретизации, деленной на: 4 <sup>1</sup> , 10, 20, 40 Пользователем выбирается коэффициент деления текущей частоты дискретизации, затем происходит программная настройка фильтра при изменении частоты дискретизации
Ширина полосы пропускания фильтра Баттерворта с БИХ ( $\omega_c$ )	Выбирается пользователем в диапазоне от 1 Гц до 250 кГц
Пульсации полосы пропускания фильтра Баттерворта с БИХ ( $\delta_p$ )	0,1 дБ <sup>2</sup>
Полоса пропускания фильтра Баттерворта с БИХ ( $\omega_p$ )	Постоянный ток до 150 кГц @ $\omega_c=200$ кГц <sup>2</sup>
Затухание в полосе подавления фильтра Баттерворта с БИХ ( $\delta_s$ )	-75 дБ
Крутизна фильтра Баттерворта с БИХ	-48 дБ на октаву

**Рис. 1.8.** Фильтр Баттерворта с БИХ 200 кГц и пологость полосы пропускания

<sup>1</sup> При частоте дискретизации 2 млн. выб./с деление на 4 невозможно

<sup>2</sup> Измерено с помощью калибратора Fluke 5700A, нормализация по постоянному току



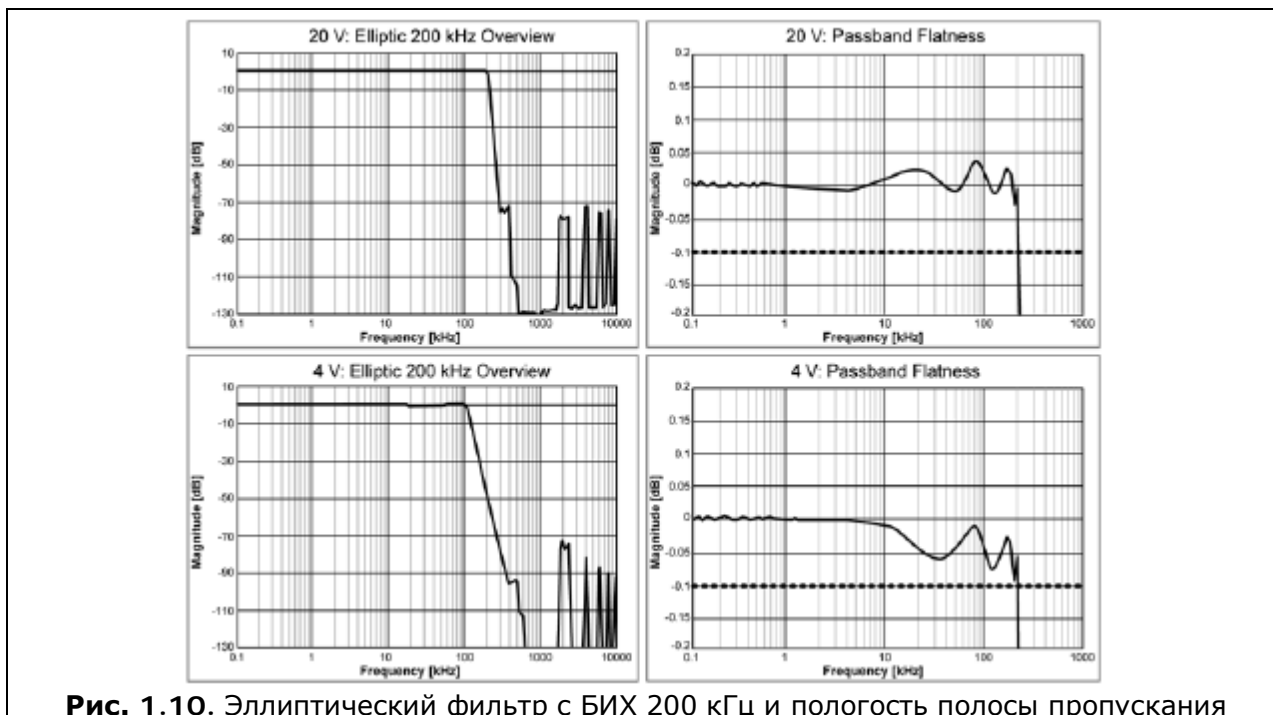
## Эллиптический фильтр с БИХ



**Рис. 1.9.** Цифровой эллиптический фильтр с БИХ

При выборе эллиптического фильтра с БИХ постоянно работает комбинация аналогового фильтра Баттерворта для защиты от эффекта наложения спектров и цифрового эллиптического фильтра с БИХ.

Ширина полосы пропускания аналогового фильтра	450 кГц ± 25 кГц (-3 дБ)
Характеристика аналогового фильтра	7-полярный Баттерворта, расширенная переходная характеристика
Характеристика эллиптического фильтра с БИХ	7-полярный эллиптический с БИХ
Выбор эллиптического фильтра с БИХ	Автоматическое отслеживание частоты дискретизации, деленной на: 4 <sup>1</sup> , 10, 20, 40 Пользователем выбирается коэффициент деления текущей частоты дискретизации, затем происходит программная настройка фильтра при изменении частоты дискретизации
Ширина полосы пропускания эллиптического фильтра с БИХ (ωс)	Выбирается пользователем в диапазоне от 1 Гц до 250 кГц
Пульсации полосы пропускания эллиптического фильтра с БИХ (δр)	0,1 дБ <sup>2</sup>
Полоса пропускания эллиптического фильтра с БИХ (ωр)	Постоянный ток до 150 кГц @ ωс=200 кГц <sup>2</sup>
Затухание в полосе подавления эллиптического фильтра с БИХ (δs)	-75 дБ
Крутизна эллиптического фильтра с БИХ	-72 дБ на октаву



**Рис. 1.10.** Эллиптический фильтр с БИХ 200 кГц и пологость полосы пропускания

<sup>1</sup> При частоте дискретизации 2 млн. выб./с деление на 4 невозможно

<sup>2</sup> Измерено с помощью калибратора Fluke 5700A, нормализация по постоянному току

### Рассогласование каналов по фазе

Использование различных фильтров (широкополосного/Бесселя с БИХ/Баттерворта с БИХ и т.д.) или различных полос пропускания фильтров приводит к рассогласованию каналов по фазе.

Широкая полоса частот	Синус 100 кГц	Синус 800 кГц
Каналы на карте	0,5 град. (14 нс)	3,5 град. (12 нс)
Каналы GN610 на мейнфрейме	0,5 град. (14 нс)	3,5 град. (12 нс)
Фильтр Бесселя с БИХ, частота 200 кГц @ 2 млн. выб./с		
Каналы на карте	0,6 град. (17 нс)	
Каналы GN610 на мейнфрейме	0,6 град. (17 нс)	
Фильтр Баттерворта с БИХ, частота 200 кГц @ 2 млн. выб./с		
Каналы на карте	0,5 град. (14 нс)	
Каналы GN610 на мейнфрейме	0,5 град. (14 нс)	
Эллиптический фильтр с БИХ, частота 200 кГц @ 2 млн. выб./с		
Каналы на карте	0,5 град. (14 нс)	
Каналы GN610 на мейнфрейме	0,5 град. (14 нс)	
Каналы GN610 вдоль мейнфрейма	Определяются используемым методом синхронизации (нет, IRIG, GPS, Master/Slave)	

## Перекрестная помеха канал-канал

Перекрестная помеха измеряется с терминирующим резистором 50 Ом на входе с использованием синусоидального сигнала на каналах над и под испытуемым. Т.е. для испытания канала 2 к нему подключается резистор 50 Ом, а к каналам 1 и 3 – генератор синусоидального сигнала.

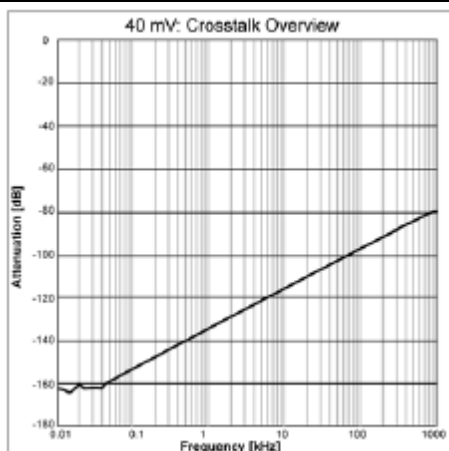


Рис. 1.11. Типовая перекрестная помеха канал-канал

## Встроенная память

На карту	2 ГБ (1 GS @ 16 бит памяти)
Организация	Автоматическое распределение между разрешенными каналами
Диагностика памяти	Автоматическое тестирование при наличии питания системы и отсутствии записи
Размер выборки памяти	16 бит; 2 байта/выборка 18 бит; 4 байта/выборка (требуется для использования таймера/счетчика)

## Цифровое событие/таймер/счетчик<sup>1</sup>

Цифровые входные события	16 на карту
Уровни	Входные уровни ТТЛ, инвертирование программируется пользователем
Входы	1 контакт на вход, некоторые контакты распределены между входами таймера/счетчика
Защита от повышенного напряжения	± 30 В постоянного тока непрерывно
Минимальная ширина импульса	100 нс
Максимальная частота	5 МГц
Цифровые выходные события	2 на карту
Уровни	Выходные уровни ТТЛ, защита от короткого замыкания
Выходное событие 1	Выбирается пользователем: триггер, сигнал тревоги, установка высокого или низкого
Выходное событие 2	Выбирается пользователем: включение записи, установка высокого или низкого
Цифровые выходные события на выбор пользователя	
Триггер	1 высокий импульс на триггер (на каждом канале триггера только данной карты) Минимальная ширина импульса 12,8 мкс 200 мкс ± 1 мкс ± задержка импульса периода выборки
Сигнал тревоги	Высокий при активации условия, низкий – в противном случае (условия только

	данной карты)
Включение записи	Высокий при записи, низкий в ждущем режиме или в режиме паузы Задержка записи активного выхода 450 нс
Установка высокого или низкого	Установка выхода в высокий или низкий; может управляться расширениями CSI; задержка зависит от программного обеспечения
Таймер/счетчик	
Уровни	Входные уровни TTL
Входы	Все контакты распределяются между входами цифровых событий
Режимы	Одно- и двунаправленный счёт Двунаправленный квадратурный счет Одно- и двунаправленная частота/измерение оборотов в минуту
Одно- и двунаправленный счет	
Входы	3 контакта; сигнал, сброс и направление (только при двунаправленном счете)
Максимальная входная частота	5 МГц
Максимальное счетное значение	Однонаправленный счет от 0 до $2^{31}$ . двунаправленный счет от $-2^{31}$ до $2^{31}$
Сброс входа	Инвертирование уровня выбирается пользователем
Опции сброса	Вручную: по запросу пользователя посредством программной команды Запуск записи: счетное значение 0 при запуске записи Первый импульс сброса: после запуска записи первым импульсом сброса устанавливается счетное значение, равное 0. Последующие импульсы игнорируются Каждый импульс сброса: каждым внешним импульсом сброса счетное значение сбрасывается в 0
Вход направления	Используется только при двунаправленном счете Низкий: инкрементирующий счетчик Высокий: декрементирующий счетчик
Двунаправленный счет	
Входы	3 контакта; сигнал, сброс и направление
Максимальная входная частота	2 МГц, минимальное высокое или низкое время 200 нс. Минимальная разность фаз между сигналом и направлением 100 нс
Точность	Единичная, двоичная и четверичная
Максимальное счетное значение	От $-2^{31}$ до $2^{31}$
Сброс входа	Инвертирование уровня выбирается пользователем
Опции сброса	Вручную: по запросу пользователя посредством программной команды Запуск записи: счетное значение 0 при запуске записи Первый импульс сброса: после запуска записи первым импульсом сброса устанавливается счетное значение, равное 0. Последующие импульсы игнорируются Каждый импульс сброса: каждым внешним импульсом сброса счетное значение

	сбрасывается в 0
Одно- и двунаправленный счет/измерение оборотов в минуту	
Входы	2 контакта; сигнал, направление
Максимальная входная частота	5 МГц
Точность	0,1%
Время измерения	От 0,5 мкс до 50 с; выбирается пользователем для контроля скорости обновлений независимо от частоты дискретизации
Вход направления	Используется только при работе с двунаправленной частотой/в режиме измерения оборотов в минуту Низкий: положительная частота/обороты в минуту, например вращение влево Высокий: отрицательная частота/обороты в минуту, например вращение вправо
Внешний запуск	По выбору пользователя новая запись запускается по фронту/спаду сигнала
Внешний останов	По выбору пользователя запись прекращается по фронту/спаду сигнала

<sup>1</sup> Только если поддерживается мэйнфреймом

<b>Переключение</b>	
Триггер канала/определитель	1 полностью независимый на канал триггер или определитель
Длина пре- и посттриггера	От 0 до полного размера памяти
Скорость переключения	400 переключений в секунду
Задержка переключения	Максимум 100 секунд после переключения
Переключение вручную (программное обеспечение)	Поддерживается
Вход внешнего триггера	
Выбор на карту	Выбирается пользователем вкл./откл.
Сторона импульса	Фронт/спад, выбираемый мэйнфреймом, идентично для всех карт
Минимальная ширина импульса	500 нс
Задержка	$\pm 1$ мкс $\pm 1$ максимальный период выборки (идентично для десятичной и двоичной осей времени)
Посылка на внешний выход триггера	Пользователем выбирается пересылка со входа внешнего триггера на выходной BNC внешнего триггера
Выход внешнего триггера	
Выбор на карту	Выбирается пользователем вкл./откл.
Уровень	Высокий/низкий/удержание высокого; выбирается мэйнфреймом
Ширина импульса	Высокий/низкий: 12,8 мкс Удержание высокого: активный от первого переключения мэйнфрейма до конца записи Ширина импульса, созданная мэйнфреймом; подробнее см. в технических характеристиках мэйнфрейма
Задержка	516 мкс $\pm 1$ мкс $\pm 1$ максимальный период выборки для десятичной оси времени 504 мкс $\pm 1$ мкс $\pm 1$ максимальный период выборки для двоичной оси времени
Перекрестное переключение каналов	

Каналы на карте	Логическое ИЛИ; аналоговые триггеры всех каналов Логическое И; определители всех каналов
Карты в мэйнфрейме	Выбирается пользователем посредством системной шины триггеров Варианты выбора: послать/получить/послать&получить
Системная шина триггеров	
Подключения	3 системный шины триггеров для связи всех карт в мэйнфрейме
Работа	Логическое ИЛИ всех триггеров всех карт Логическое И всех определителей всех карт
Уровни переключения аналогового канала	
Уровни	Максимум 2 детектора уровня
Разрешающая способность	16 бит (0,0015%); для каждого уровня
Направление	Увеличение/уменьшение; контроль одного направления для обоих уровней на основе выбранного режима
Гистерезис	От 0,1 до 100% от полной шкалы; определяет чувствительность триггера
Режимы переключения аналогового канала	
Основной	Пересечение POS или NEG; один уровень
Двухуровневый	Одно пересечение POS и одно пересечение NEG: два уровня, логическое ИЛИ
Режимы определителя аналогового канала	
Основной	Над и под уровнем проверки. Разрешение/запрет переключения по одному уровню
Двухуровневый	Вне пределов проверки или в них. Разрешение/запрет переключения по двойному уровню
Переключение канала событий <sup>1</sup>	
Каналы событий	Событие переключения на канал события
Уровни	Переключение по фронту и переключение по спаду
Определители	Активный высокий или активный низкий для каждого канала событий

<sup>1</sup> Только если поддерживается мэйнфреймом

<b>Сигнал тревоги</b>	
Выбор на карту	Выбирается пользователем вкл./откл.
Режимы сигнализации	Основной или двухуровневый
Основной	Проверка уровня сверху и снизу
Двухуровневый	Вне границ проверки и в их пределах
Уровни сигнализации	
Уровни	Максимум 2 детектора уровня
Разрешающая способность	16 бит (0,0015%); для каждого уровня
Выход сигнализации	Активен при наличии условия сигнализации, выход поддерживается мэйнфреймом
Задержка выхода сигнализации	515 мкс ± 1 мкс ± 1 максимальный период выборки для десятичной оси времени 503 мкс ± 1 мкс ± 1 максимальный период выборки для двоичной оси времени

## Анализ в реальном масштабе времени

StatStream®

StatStream®

Номер патента: 7, 868,886

В каждом канале имеет возможность получить максимальное, минимальное, среднее значения, величину размаха, стандартное отклонение и СКЗ  
 Поддержка прокрутки в реальном масштабе времени и ограничения отображения сигнала, а также измерение в процессе записи  
 Поддержка быстрого отображения и масштабирования при работе с очень большими записями  
 Поддержка быстрых вычислений статистической информации по каналу

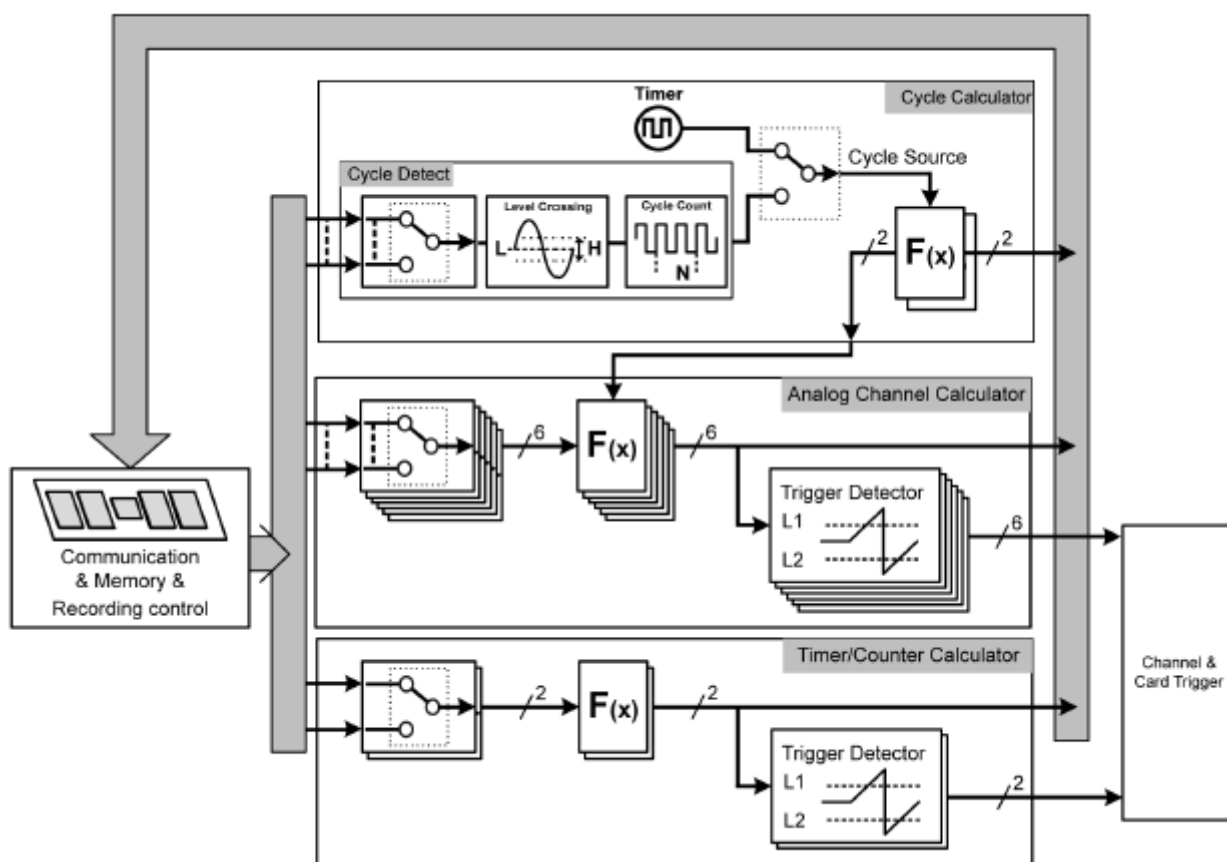


Рис. 1.12. Вычисления в реальном масштабе времени

Источник цикла	Для определения периодических вычислений в реальном масштабе времени Поддержка генерации периода на базе таймера или пересечения уровня сигнала
Таймер	Интервал таймера
	От 1,0 мс (1 кГц) до 60 с (0,0167 Гц)
Обнаружения цикла	Наблюдение одного аналогового канала с использованием выбираемого пользователем уровня сигнала и гистерезиса сигнала для динамического определения циклической природы сигнала
	Счет циклов
	Установка счетного количества циклов, используемого для выхода периодических

	вычислений
Период циклов <sup>1</sup>	Максимальный обнаруживаемый период цикла 0,25 с (4 Гц) Минимальный обнаруживаемый период цикла 0,91 мс (1,1 кГц) Вычисления останавливаются при превышении значения периода цикла максимального значения (0,25 с) Счет цикла временно увеличивается, когда период цикла становится короче минимального значения (0,91 мс) Превышение периода цикла или автоматический счет цикла индицируется уведомлением о временном событии в канале данных
Вычисление циклов	
Количество вычислений	2; при наибольшей частоте дискретизации
Вычисления	Цикл и частота
Цикл	Меандр, рабочий цикл 50% Представление источника цикла; фронт указывает на запуск нового периода вычисления
Частота	Обнаруженный циклический интервал конвертируется в частоту (1 / время цикла входного сигнала)
Вычисление аналогового канала	
Количество вычислений	6; при наибольшей частоте дискретизации
Вычисления	СКЗ, минимальное, максимальное, среднее значения, размах, площадь, энергия
Вычисление каналов таймера/счетчика	
Количество вычислений	2; при наибольшей частоте дискретизации
Вычисления	Частота; требуется канал таймера/счетчика в частотном режиме
Обнаружение переключения	
Количество детекторов	9; один для частоты цикла, каждый аналоговый канал и вычислитель таймера/счетчика
Уровень переключения	Определяется пользователем через детектор. Генерация переключения при пересечении вычисленным сигналом уровня
Задержка выхода триггера	Переключения на вычисленном сигнале задержаны на 100 мс. Внутренне время корректируется для корректного переключения развертки. Внутренне к каждому каналу добавляются дополнительные 100 мс перед переключением с использованием данного триггера в качестве источника переключения для разрешения временной коррекции. Это позволяет сократить максимальную длину развертки на 100 мс.

<sup>1</sup> Диапазон периода цикла зависит от настройки формы сигнала и гистерезиса. Для синусоиды с гистерезисом 15% полной шкалы.



<b>Режимы сбора данных</b>	
Single sweep	Синхронный сбор данных во встроенную память без ограничения частоты дискретизации; для единичных переходных процессов, либо скачкообразных явлений. Без ограничений частоты дискретизации
Multiple sweep	Синхронный сбор данных во встроенную память без ограничения частоты дискретизации; для повторяющихся переходных процессов, либо скачкообразных явлений. Без ограничений частоты дискретизации
Slow fast sweep	Подобен сбору данных в режиме single sweep с дополнительной поддержкой для быстрых переключений частоты дискретизации в посттриггерном сегменте настроек развертки. Без ограничений частоты дискретизации
Continuous	Прямое сохранение на жесткий диск, управляемый ПК или мэйнфреймом без ограничений частоты дискретизации; синхронно или несинхронно; для приложений, в которых требуется длительная запись. Ограничения частоты дискретизации в зависимости от скорости Ethernet, используемых ПК и средств сохранения данных.
Dual	Комбинация режимов multiple sweep и continuous; потоковая запись на жесткий диск с одновременной синхронной разверткой во встроенной памяти. Ограничения частоты дискретизации в зависимости от скорости Ethernet, используемых ПК и средств сохранения данных.

<b>Режимы сбора данных, характеристики</b>									
<b>Разрешающая способность 16 бит</b>									
<b>Режим записи</b>	<b>Single sweep Multiple sweep Slow/Fast sweep</b>			<b>Continuous</b>			<b>Dual Rate</b>		
	Разрешенные каналы			Разрешенные каналы			Разрешенные каналы		
	1 ch	6 ch	6 ch & события	1 ch	6 ch	6 ch & события	1 ch	6 ch	6 ch & события
Макс. память, млн. выб.	954	159	136	Не используется			762	126	108
Макс. частота дискр.	2 млн. выб./с			Не используется			2 млн. выб./с		
Макс. непрерыв. FIFO, млн. выб.	Не используется			954	159	136	190	31	27
Макс. непрерыв. частота выборки	Не используется			2 млн. выб./с			Частота развертки /2		
Макс. скорость непрерыв. потока, млн.выб./с	Не используется			2 4	12 24	14 28	2 4	12 24	14 28
<b>Разрешающая способность 18 бит</b>									
<b>Режим записи</b>	<b>Single sweep Multiple sweep Slow/Fast sweep</b>			<b>Continuous</b>			<b>Dual Rate</b>		
	Разрешенные каналы			Разрешенные каналы			Разрешенные каналы		
	1 ch	6 ch	6 ch & события & T/C	1 ch	6 ch	6 ch & события & T/C	1 ch	6 ch	6 ch & события & T/C
Макс. память, млн. выб.	477	79	53	Не используется			381	63	42
Макс. частота дискр.	2			Не используется			2		
Макс. непрерыв. FIFO, млн. выб.	Не используется			477	79	53	95	15	10
Макс. непрерыв. частота выборки	Не используется			2			Частота развертки /2		
Макс. скорость непрерыв. потока, млн.выб./с	Не используется			2 8	12 48	18 72	2 8	12 48	18 72

<b>Single Sweep</b>	
Сегмент претриггера	От 0% до 100% выбранной длины развертки Если переключение происходит до записи сегмента претриггера, данный сегмент ограничивается только записанными данными
Задержка	Максимум 1000 секунд после переключения. Развёртка записывается сразу по истечении задержки
Растягивание развертки	Выбирается пользователем вкл./откл. При разрешении какого-либо нового события переключения в сегменте посттриггера развертки произойдет перезапуск длины посттриггера. Если при обнаружении нового триггера расширенный посттриггер не помещается в память развертки, растягивания не произойдет. Максимальная величина растягивания развертки – 1 растягивание на 2,5 мс.

<b>Multiple Sweeps</b>	
Сегмент претриггера	От 0% до 100% выбранной длины развертки Если переключение происходит до записи сегмента претриггера, данный сегмент ограничивается только записанными данными
Задержка	Максимум 1000 секунд после переключения. Развёртка записывается сразу по истечении задержки
Максимальное количество разверток	200 000 на запись
Максимальная скорость развертки	400 в секунду
Время восстановления развертки	Нулевое время восстановления, ограничение скорости развертки до 1 на 2,5 мс
Растягивание развертки	Выбирается пользователем вкл./откл. При разрешении какого-либо нового события переключения в сегменте посттриггера развертки произойдет перезапуск длины посттриггера. Если при обнаружении нового триггера расширенный посттриггер не помещается в память развертки, растягивания не произойдет. Максимальная величина растягивания развертки – 1 растягивание на 2,5 мс
Сохранение развертки	Сохранение развертки начинается сразу после обнаружения соответствующего триггера. Память развертки доступна для повторного использования сразу после завершения сохранения полной развертки всех разрешенных каналов карты. Развертка записывается последовательно, начиная с первой записанной развертки
Скорость памяти развертки	Определяется общим числом выбранных каналов и мэйнфреймов, типом мэйнфрейма, скоростью Ethernet, устройством хранения и другими параметрами ПК; см. подробнее в характеристиках мэйнфрейма
Превышение скорости памяти развертки	Маркеры события переключения сохраняются в записи, данные развертки не сохраняются. Новые данные развертки сохраняются сразу после того, как становится доступен требуемый для записи полной развертки при переключении объем памяти

<b>Slow Fast Sweep</b>	
Максимальное количество разверток	1
Максимальная slow sample	Вдвое меньше fast sample
Максимальное число переключателей fast sample	400 переключений в секунду, максимум 200 000 переключателей Запись останавливается в конце развертки, даже если не произошло заданное число переключений

<b>Continuous</b>	
Поддерживаемые режимы работы	Стандартный, круговая запись, определенное время, остановка по триггеру
Стандартный	Запуск и останов записи пользователем. Автоматический останов записи при заполнении памяти
Круговая запись	Пользователем определяется история записи в устройство памяти. Все записанные данные сохраняются по возможности быстро на выбранное устройство. По достижении выбранного времени истории старые данные перезаписываются. Запись может быть остановлена пользователем, либо любым триггером системы
Определенное время	Автоматический останов записи по истечении времени, заданного пользователем, либо при заполнении устройства сохранения
Остановка по триггеру	Автоматический останов записи по истечении времени, заданного пользователем, либо при заполнении устройства сохранения
Непрерывная память FIFO	Используется разрешенными каналами для оптимизации скорости непрерывного потока
Максимальное время записи	До заполнения устройства сохранения, по истечении времени, заданного пользователем, либо бесконечная круговая запись
Максимальная общая скорость потока на мейнфрейм	Определяется мейнфреймом, скоростью Ethernet, устройством сохранения и другими параметрами ПК; см. подробнее в характеристиках мейнфрейма
Превышение общей скорости потока	При работе со скоростью потока, превышающей суммарную скорость потока системы непрерывная память функционирует как FIFO. После заполнения FIFO запись приостанавливается (временные данные не записываются). В это время содержимое внутренней памяти FIFO передается на устройство сохранения. После полного освобождения внутренней памяти запись автоматически возобновляется. К файлу записи добавляются уведомления пользователя для идентификации переполнения памяти после записи

<b>Dual</b>	
<b>Технические характеристики Dual Sweep</b>	
Сегмент претриггера	От 0% до 100% выбранной длины развертки Если переключение происходит до записи сегмента претриггера, данный сегмент ограничивается только записанными данными
Задержка	Максимум 1000 секунд после переключения. Развёртка записывается сразу по истечении задержки
Максимальное количество разверток	200 000 на запись
Максимальная скорость развертки	400 в секунду
Время	Нулевое время восстановления, ограничение скорости

восстановления развертки	развертки до 1 на 2,5 мс
Растягивание развертки	Выбирается пользователем вкл./откл. При разрешении какого-либо нового события переключения в сегменте посттриггера развертки произойдет перезапуск длины посттриггера. Если при обнаружении нового триггера расширенный посттриггер не помещается в память развертки, растягивания не произойдет. Максимальная величина растягивания развертки – 1 растягивание на 2,5 мс
Сохранение развертки	В данном режиме сохранение непрерывных данных приоритетнее сохранения данных развертки. Если памяти достаточно, сохранение развертки начинается сразу после обнаружения соответствующего триггера. Память развертки доступна для повторного использования сразу после завершения сохранения полной развертки всех разрешенных каналов карты. Развертка записывается последовательно, начиная с первой записанной развертки
Скорость памяти развертки	Определяется общим числом выбранных каналов и мейнфреймов, типом мейнфрейма, скоростью Ethernet, устройством хранения и другими параметрами ПК; см. подробнее в характеристиках мейнфрейма
Превышение скорости памяти развертки	Непрерывная запись данных не останавливается, маркеры события переключения сохраняются в записи, данные развертки не сохраняются. Новые данные развертки сохраняются сразу после того, как становится доступен требуемый для записи полной развертки при переключении объем памяти
<b>Технические характеристики Dual Continuous</b>	
Непрерывная память FIFO	Используется разрешенными каналами для оптимизации скорости непрерывного потока
Максимальное время записи	До заполнения устройства сохранения, по истечении времени, заданного пользователем
Максимальная общая скорость потока на мейнфрейм	Определяется мейнфреймом, скоростью Ethernet, устройством сохранения и другими параметрами ПК; см. подробнее в характеристиках мейнфрейма При превышении средней общей скорости потока скорость памяти развертки автоматически уменьшается для увеличения общей скорости потока до полной остановки сохранения развертки
Превышение общей скорости потока	При работе со скоростью потока, превышающей суммарную скорость потока системы непрерывная память функционирует как FIFO. После заполнения FIFO запись приостанавливается (временные данные не записываются). В это время содержимое внутренней памяти FIFO передается на устройство сохранения. После полного освобождения внутренней памяти запись автоматически возобновляется. К файлу записи добавляются уведомления пользователя для идентификации переполнения памяти после записи

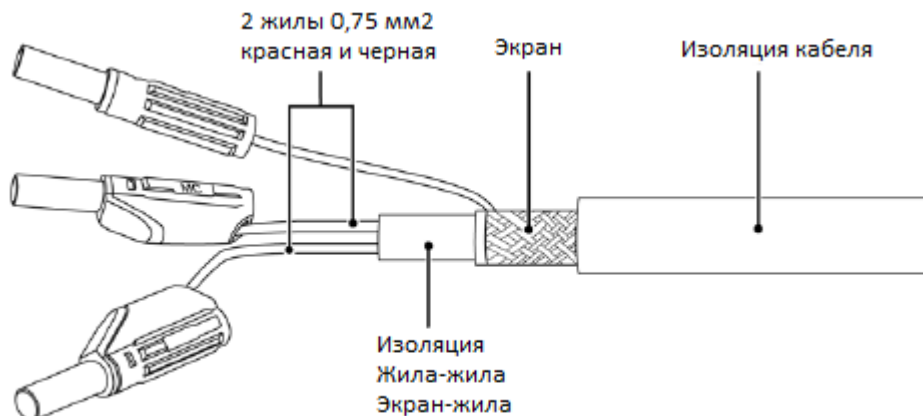
<b>Условия окружающей среды</b>	
Диапазоны температуры	
Рабочий	От 0 <sup>o</sup> C до 40 <sup>o</sup> C
Хранения	От -25 <sup>o</sup> C до +70 <sup>o</sup> C
Термическая защита	Автоматическое отключение при внутренней температуре 85 <sup>o</sup> C, уведомление пользователя при 75 <sup>o</sup> C (поддерживается Perception V6.30 и выше)
Относительная влажность	От 0% до 80%; без конденсата; рабочая
Класс защиты	IP20
Высота	Максимум 2000 м; рабочая
Удар: IEC 60068-2-27	
Рабочий	Полусинус 10 g/11 мс; 3 оси, 1000 ударов в положительном и отрицательном направлениях
Нерабочий	Полусинус 25 g/11 мс; 3 оси, 3 удара в положительном и отрицательном направлениях
Вибрация: IEC 60068-2-34	
Рабочая	СКЗ 1 g, полчаса; 3 оси, случайно от 5 до 500 Гц
Нерабочая	СКЗ 2 g, час; 3 оси, случайно от 5 до 500 Гц
Испытания рабочих условий	
Холод IEC60068-2-1 Test Ad	-5 <sup>o</sup> C на протяжении 2 часов
Сухой жар IEC60068-2-2 Test Bd	+40 <sup>o</sup> C на протяжении 2 часов
Влажный жар IEC60068-2-3 Test Ca	+40 <sup>o</sup> C, влажность >93% на протяжении 4 дней
Испытания нерабочих условий	
Холод IEC60068-2-1 Test Ab	-25 <sup>o</sup> C на протяжении 72 часов
Сухой жар IEC60068-2-2 Test Bb	+70 <sup>o</sup> C, влажность <50% на протяжении 96 часов
Изменение температуры IEC60068-2-14 Test Na	От -25 <sup>o</sup> C до +70 <sup>o</sup> C 5 циклов, скорость 2-3 минуты, на протяжении 3 часов
Влажный жар циклический IEC60068-2-30 Test Db variant 1	+25 <sup>o</sup> C/+40 <sup>o</sup> C, влажность >95/90% 6 циклов по 24 часа

<b>Стандарты соответствия СЕ</b>	
Директива о низком напряжении (LVD): 2006/95/EC	
Директива о электромагнитной совместимости (EMC): 2004/108/EC	
<b>Электрическая безопасность</b>	
EN 61010-1 (2010)	Требования безопасности к электрическому оборудованию для измерений, контроля и лабораторного использования – Общие требования
EN 61010-2-030 (2010)	Особые требования к испытательным и измерительным схемам
<b>Электромагнитная совместимость</b>	
EN 61326-1 (2006)	Электрическое оборудование для измерений, контроля и лабораторного использования – требования ЭМС – Часть 1: Общие требования
<b>ИЗЛУЧЕНИЕ</b>	
EN 55011	Промышленное, исследовательское и медицинское оборудование – характеристики радиочастотных помех – ограничения и методы измерения Проводящие помехи: класс В; излучающие помехи: класс А
EN 61000-3-2	Пределы излучений гармонического тока: класс D
EN 61000-3-3	Ограничение изменений напряжения, флуктуаций напряжения и выбросов в общественных низковольтных системах питания
<b>УСТОЙЧИВОСТЬ</b>	
EN 61000-4-2	Испытание на устойчивость к воздействию электростатического разряда (ESD); Контактный разряд $\pm 4$ кВ/воздушный разряд $\pm 8$ кВ: критерий производительности В
EN 61000-4-3	Испытание на устойчивость к воздействию излучающих, радиочастотных, электромагнитных полей; От 80 до 2700 МГц с использованием 10 В/м, 100 Гц АМ: критерий производительности А
EN 61000-4-4	Испытание на устойчивость к электрическим переходным процессам/выбросам Сетевое напряжение $\pm 2$ кВ с использованием цепи связи. Канал $\pm 2$ кВ с использованием емкостной клеммы: критерий производительности В
EN 61000-4-5	Испытание на устойчивость к волнам Сетевое напряжение $\pm 0,5$ кВ/ $\pm 1$ кВ линия-линия и $\pm 0,5$ кВ/ $\pm 1$ кВ/ $\pm 2$ кВ линия-земля канал $\pm 0,5$ кВ/ $\pm 1$ кВ с использованием цепи связи: критерий производительности В
EN 61000-4-6	Устойчивость к проводящим помехам, индуцированным радиочастотными полями От 0,15 до 80 Гц, 1000 Гц АМ; сетевое напряжение – СКЗ 10 В с использованием клеммы; канал – СКЗ 3 В с использованием клеммы: критерий производительности А
EN 61000-4-11	Испытания устойчивости к провалам напряжения, коротким прерываниям и изменениям напряжения Провалы: критерий производительности А; прерывания: критерий производительности С

## Экранированный кабель 1-KAB290-xx (опция, заказывается дополнительно)

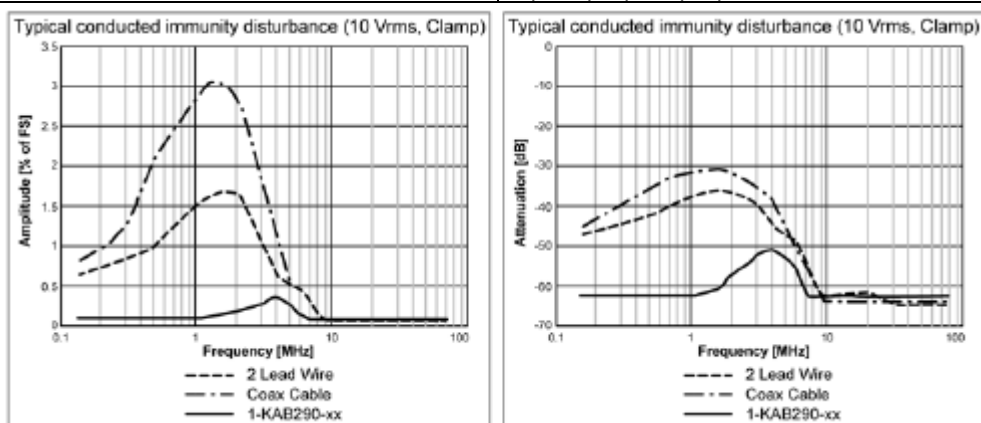
Кабель специально разработан для использования с платами GN610 и GN611

Устройство кабеля	2 жилы с экраном и изоляцией 3 разъема с подпружинивающими контактами и оболочкой с каждой стороны; красный, черный и желтый
-------------------	---



**Рис. 1.13.** Устройство экранированного кабеля

Толщина жилы	2*0,75 мм <sup>2</sup>	
Максимальное сопротивление жилы	0,250 Ом/м	
Вес	Ориент. 143 г/м	
Внешний диаметр	Ориент. 9 мм	
Минимальный радиус оплетки	10 диаметров кабеля	
Изоляция		
	Сопротивление	20 МОм/км
	Напряжение	600 В СКЗ CATII; жила-жила; жила-экран; экран-окружение
Емкость		
	Жила-жила	Ориент. 110 пФ/м
	Жила-экран	Ориент. 150 пФ/м
Диапазоны температур		
	Рабочий	От -15°C до +80°C
	Хранения	От -40°C до +80°C
Длины	1,5 м; 3,0 м; 6,0 м	



**Рис. 1.14.** Типовая проводящая устойчивость, испытание в диапазоне ±10 В



### Адаптер искусственной звезды (опция, заказывается дополнительно)

Адаптер предназначен для создания искусственной точки звезды для измерения 3-фазных сигналов

Максимальное входное напряжение	1000 В постоянного тока (СКЗ 707 В) между каждой из фаз
Входа	3; 4 мм предохранительные разъемы с подпружинивающими контактами
Выходы	6; 4 мм предохранительные подпружинивающие контакты; подключаются напрямую к GN610/GN611
Искусственная звезда N	Только рекомендуемый разъем. Не использовать как вход
Безопасность	В соответствии с IEC61010-1 600 В СКЗ CAT II
Применение	3-фазные сигналы L1, L2 и L3 можно подключать ко входам L1, L2 и L3 адаптера. N* - напряжение на «точке звезды»

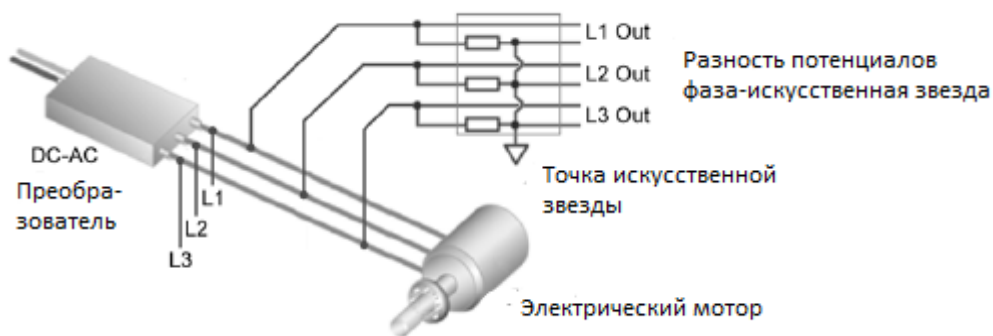


Рис. 1.15. Типовой пример использования адаптера

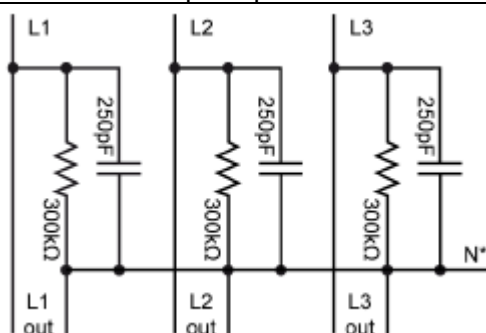


Рис. 1.16. Электрическая схема

Вес	170 г	
Материал корпуса	Полиуретан	
Установка	2 коробки могут быть подключены к одной карте GN610/GN611 2 карты GN610/GN611 с адаптерами рядом друг с другом	
Диапазоны температур		
	Рабочий	От 0°C до +40°C
	Хранения	От -25°C до +70°C

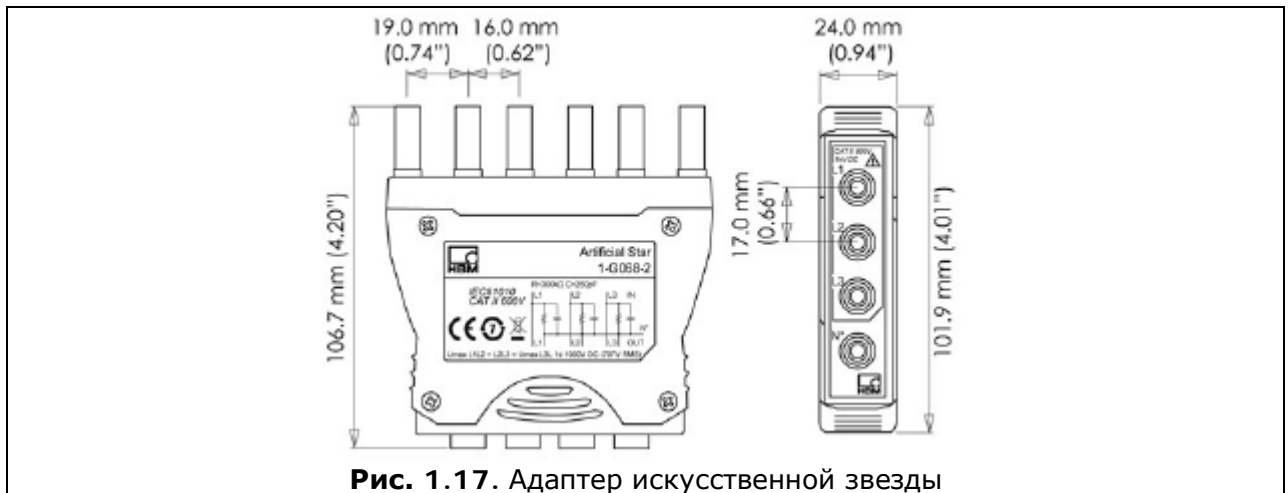







Рис. 1.17. Адаптер искусственной звезды

Информация для заказа <sup>1</sup>		
Продукт	Описание	Номер заказа
Basic 1 kV ISO 2 MS/s	 <p>6 каналов, 18 бит, 2 млн. выб./с, входной диапазон от <math>\pm 20</math> мВ до <math>\pm 1000</math> В, 2 ГБ ОЗУ, изолированный сбалансированный дифференциальный вход 1 кВ (изоляция 600 В СКЗ CAT II), 4 мм полностью изолированные разъемы с подпружинивающими контактами. Вычисления на базе цикла реального времени с переключением по результатам вычисления</p> <p>Поддержка Perception V6.30 и выше</p>	1-GN610-2

<sup>1</sup> Все системы серии GEN предназначены только для профессионального и промышленного применения.

<b>Аксессуары, заказываются отдельно</b>			
<b>Продукт</b>		<b>Описание</b>	<b>Номер заказа</b>
Испытательные провода и клеммы		Черный/красный набор проводов 600 В СКЗ CAT II, длина 1,5 м с предохранительными разъемами с подпружинивающими контактами и зажимами-крокодилами	1-KAB282-1.5
Адаптер BNC-banana		Набор из 6 элементов, предохранительный изолированный BNC – двойной 4 мм защитный адаптер 1000 В СКЗ CAT II, 600 В СКЗ CAT III и ток 1 А. Может использоваться с картами ввода GN610 и GN611	1-G067-2
Адаптер искусственной звезды		Адаптер – интерфейсная карта для измерения 3-фазных сигналов с высоковольтными картами 1-GN610-2 и 1-GN611-2. Данная карта предназначена для измерения 3-фазных сигналов при создании виртуальной/искусственной точки звезды	1-G068-2
Изолированные экранированные испытательные провода		Черный/красный набор проводов в экранированном корпусе. 600 В СКЗ CAT II, с предохранительными составными разъемами с подпружинивающими контактами. Значительно снизить помехи в сигнале позволяет использование заземленного экрана. Длины 1,5 м; 3,0 м; 6,0 м	1-KAB290-1.5 1-KAB290-3 1-KAB290-6