ИНФОРМАЦИЯ О ПРОДУКЦИИ

Генератор, модуль ввода/вывода LAN-XI 51,2 кГц, модель 3160

Комбинация входов и генераторных выходов делает этот модуль законченной испытательной системой с функциями анализа. Модуль 3056 идеален для применения в тех областях, где необходимо возбуждение системы, например, в звуковых испытаниях и электроакустике.

Модуль 3160 поставляется в двух базовых исполнениях, позволяя сделать выбор между наличием двух входов и двух выходов или четырех входов и двух выходов. Все входные и выходные каналы обладают частотным диапазоном от 0 до 51,2 кГц.

Прибор модели 3160 может работать в качестве одномодульной испытательной системы, а также быть частью большой измерительной системы LAN-XI. Комбинация входных и выходных каналов делает его одним из наиболее универсальных модулей сбора данных, а возможность замены передних панелей обеспечивает гибкость подключения широкого набора датчиков.

Области применения и функциональные особенности

Области применения

- Измерения звука и вибрации общего характера;
- Выходные каналы генератора для возбуждения систем в процессе измерения звука и вибрации.
- Идеален для звуковых измерений и электроакустики.
- Измерительный интерфейсный модуль для программного обеспечения измерения и анализа данных PULSE™.
- Интерфейсный модуль для приложения Data Recorder (Регистратор данных) типа 7708 на базе персонального компьютера (ПК).
- Одномодульные измерения.
- Распределенные многомодульные измерительные системы.
- Отдельно стоящий регистратор (без ПК) при помощи ПО LAN-XI Notar™.

Функциональные особенности

- 2 или 4 входных каналов.
- 2 выходных канала генератора.
- Входной диапазон от 0 до 51,2 кГц.
- Частота дискретизация 131 кГц.
- Питание 200 В для микрофонов.
- Технология Dyn-X.
- Технология Req-X.
- Поддержка датчиков TEDS.
- Заменяемые передние панели.

Brüel & Kjær

Входные каналы

Независимые каналы

Настройка каналов модуля может выполняться независимо. Пользователь может установить параметры фильтров ВЧ и коэффициент усиления отдельно для каждого канала и подключить к их входам датчики различных типов.

Датчики, соответствующие требованиям стандарта IEEE 1451.4

Входные модули поддерживают работу с датчиками, оборудованными электронными таблицами TEDS. Это позволяет настраивать интерфейсное оборудование и анализатор автоматически, получая информацию из хранящейся в датчике таблицы TEDS, например, по значению чувствительности, заводскому номеру, по дате изготовления и калибровки. Компенсация индивидуальной АЧХ датчика может быть выполнена при помощи функции выравнивания характеристики датчика (REq-X – Transducer Response Equalisation), что позволяет добиться высокой чувствительности в расширенном частотном диапазоне.

Перегрузка

Формирование постоянного тока в линии (CCLD – Constant Current Line Drive) позволяет контролировать напряжение питания датчиков, совместимых с оборудованием CCLD (DeltaTron), ICP® или IEPE. Доступны следующие CCLD-датчики:

- акселерометры;
- зарядовые усилители;
- микрофонные предусилители;
- тахометрические датчики.

В случае обнаружения ошибки, например, при обрыве кабеля, ошибка обозначается как перегрузка отдельного канала на самом разъеме (при помощи кольцевого светодиодного индикатора вокруг разъема) и в программном обеспечении ПК.

В индикацию перегрузки входов каналов входят следующие состояния (более подробное описание приведено в разделе «Технические параметры»):

- перегрузка сигнала с настраиваемым порогом обнаружения;
- перегрузка формирователя CCLD: обнаружение обрыва кабеля, короткого замыкания или уход рабочей точки CCLD-датчика;
- перегрузка микрофонного предусилителя: обнаружение слишком низкого или слишком высокого тока потребления микрофонного предусилителя;
- перегрузка по синфазному напряжению – возможна при отключении развязывающей цепи по входу.

Подавление шумов, связанных с образованием «петель» по земле

Дифференциальные входы модулей имеют возможность работы относительно заземления или независимо от него, а все внешние разъемы (сетевые разъемы, разъемы для подключения к источникам электропитания) являются гальванически развязанными, что обеспечивает оптимальные условия для подавления шума, связанного с образованием «петель» по земле.

Выходные каналы

Функциональные особенности

- Два выходных канала: полнофункциональный генератор с частотой от 0 до 51,2 кГц.
- Выходное напряжение до 10 В $_{(ампл.)}$ и выходной ток до 40 мА $_{(ампл.)}$ только в двух выходных диапазонах.
- Определение формы сигналов при помощи ПО (см. далее).
- Высокая амплитудная и частотная линейность.
- Исключительно низкий уровень шума;
- Выбор типа организации выходов: относительно заземления или независимо от него.
- Допустимость большой комплексной нагрузки без ухудшения стабильности.
- Низкий уровень шума за пределами полосы.
- Обнаружение перегрузки отдельно по обоим каналам (напряжение и ток), индикация которой осуществляется при помощи изменения цвета индикаторов на передней панели с синего на красный.
- Канал генератора обозначен на передней панели синим светодиодным индикатором (независимо от активности).
- Автоматическое отключение (установка нулевого уровня сигнала) одновременно обоих каналов в случае отказа электропитания.
- Полный контроль фазы выходного сигнала для всех модулей LAN-XI[1].

Два выходных канала прибора 3160 могут применяться для создания высококачественных сигналов генератора в частотном диапазоне от 0 до 51,2 кГц. Эти каналы позволяют создать сигналы, необходимые для работы системы анализа.

В основе прибора 3160 лежит мощный цифровой сигнальный процессор и 24-битное АЦП с низким уровнем шума. Прибор 3160 обладает исключительной функциональной гибкостью, стабильностью и точностью. Уровень выходного сигнала является аппаратно настраиваемым (в двух диапазона), обеспечивая максимальное напряжение 316 мВ $_{(ампл.)}$ и 10 В $_{(ампл.)}$. Обеспечивается также высокоточное значение

[1] Генераторы сигнала не синхронизированы с генераторными модулями LAN-XI и IDA^e. Это не сказывается на непрерывных сигналах (случайный, белый или розовый шум), однако влияет на импульсный сигнал случайного шума и синусоидальные сигналы, требующие управления фазой между генераторами.

амплитуды сигнала, лежащего в диапазоне от 1 мкВ до 316 мВ или 10 В. Выходной сигнал создается на байонетном разъеме и может быть привязан к земле или не связан с ней. Можно также задать величину смещения постоянной составляющей, однако, нежелательное смещение будет автоматически скомпенсировано.

При питании модуля 3160 в режиме PoE могут быть использованы только каналы генератора и два входных канала. Если доступно питание от постоянного напряжения или сети электропитания, можно работать с каналами генератора и четырьмя входными каналами.

Формы сигнала

Система PULSE поддерживает следующие формы сигнала:

- синусоидальный сигнал одной фиксированной частоты (непрерывный или импульсный);
- качание частоты синусоидального сигнала;
- гармонический сигнал с двумя фиксированными частотами;
- качание частот гармонического сигнала с двумя частотами;
- синусоидальный сигнал фиксированной частоты и синусоидальный сигнал с качанием частоты;
- ступенчатый синусоидальный сигнал (с анализатором характеристики в установившемся режиме);
- случайный сигнал (непрерывный или импульсный);
- псевдослучайный сигнал;
- периодический случайный сигнал;
- заданная пользователем форма сигнала, возможность загрузки сигнала произвольной формы.

Диапазоны

Наличие двух аппаратных диапазонов позволяет обеспечить изменение амплитуды в широких пределах без переходных возмущений, связанных с работой аттенюаторов смещения диапазона. Чтобы избежать этого переходного процесса, представляющий интерес диапазон может быть зафиксирован.

Т. к. динамический диапазон достаточно большой, появляется возможность создавать низкоуровневые сигналы с очень точной амплитудой.

Линейность

Частотная линейность лучше, чем ±0,1 дБ во всем частотном диапазоне, а амплитудная линейность лучше чем 0,1 дБ в амплитудном диапазоне более чем 100 дБ относительно полной шкалы.

Перегрузка

Выходное напряжение выше 11 В $_{(ампл.)}$ или выходной ток, превышающий величину 40 мА $_{(ампл.)}$ обозначается как перегрузка путем включение круглых светодиодных индикаторов, соответствующих выходным каналам.

Защита

Автоматическое отключение обоих выходов происходит в случае сильной перегрузки (короткое замыкание выходов), которая способна негативно повлиять на работоспособность модуля, т. к. возникающий при этом ток превышает допустимое значение. Выходной сигнал включается снова, если перегрузка выходов пропадает.

Соответствие стандартам

CE C-Tick	Маркировка CE обозначает соответствие директиве по электромагнитной совместимости и директиве по оборудованию низкого напряжения. Маркировка «C с галочкой» означает соответствие требованиям ЭМС для Австралии и Новой Зеландии.
Безопасность	EN/МЭК 61010–1 и ANSI/UL 61010-1: Требования по безопасности при работе с электрическим оборудованием, применяемым для измерения, управления и лабораторных испытаний.
Электромагнитное излучение	EN/МЭК 61000-6-4: Общий стандарт по электромагнитному излучению для промышленной обстановки. CISPR 22: Параметры радиочастотных возмущений для информационно-технологического оборудования. Ограничения оборудования класса B. Нормы Федеральной комиссии связи (FCC), Часть 15: Соответствие ограничениям для цифровых приборов класса B. Данное устройство диапазона ISM соответствует канадскому стандарту ICES–001 (стандартизация излучения, вызванного оборудованием).
Защита от электромагнитного излучения	EN/МЭК61000–6–1: Общий стандарт – меры защиты в обстановке жилых помещений, коммерческого производства и легкой промышленности. EN/МЭК 61000-6-2: Общий стандарт – меры защиты для промышленной обстановки. EN/МЭК 61326: Электрическое оборудование для измерений, контроля и лабораторного использования – требования ЭМС. **Примечание:** указанное выше справедливо только при работе с дополнительными принадлежностями, приведенными в настоящем издании «Информация о продукции».
Температура	МЭК 60068-2-1 и МЭК 60068-2-2: Климатические испытания. Камера тепла и холода. Диапазон рабочих температур: от минус 10 до +55°C (от 14 до 131°F). Температура хранения: от минус 25 до +70°C (от минус 13 до +158°F).
Влажность	МЭК 60068-2-78: Теплое влажное помещение: Влажность 93% (без образования конденсата при температуре 40°C (104°F)).
Механическое оборудование	Предельные значения во включенном состоянии: MIL-STD-810C: Вибрация: 12,7 мм, 15 мс$^{-2}$, от 5 до 500 Гц. в выключенном состоянии: МЭК 60068-2-6: Вибрация: 0,3 мм, 20 мс$^{-2}$, от 10 до 500 Гц. МЭК 60068-2-27: Соударение: 1000 мс$^{-2}$. МЭК 60068-2-29: Тряска: 1000 соударений с ускорением 250 мс$^{-2}$.
Корпус	МЭК 60529: Класс защиты корпуса: IP 31.
Директива RoHS (Ограничение вредных веществ)	Вся продукция серии LAN-XI соответствует директиве RoHS.

ВЛИЯНИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ И ПРОВОДИМОСТИ РАДИОЧАСТОТЫ, МАГНИТНОГО ПОЛЯ И ВИБРАЦИИ
Излучение радиочастоты: от 80 до 1000 МГц, глубина модуляции 80% (амплитудная), частота модуляции 1 кГц, напряженность 10 В/м.
Проводимость радиочастоты: от 0,15 до 80 МГц, глубина модуляции 80% (амплитудная), частота модуляции 1 кГц, напряженность 10 В/м.
Магнитное поле: 30 А/м, 50 Гц.

Вибрация: от 5 до 500 Гц, 12,7 мм, 15 м/с^2.
Измерения на входе выполняются с закороченным входом. Все значения являются среднеквадратическими. Устойчивость к проводимости радиочастоты для всех каналов гарантируется, если применяются внешние соединители, сигнальная земля которых подключена к корпусу.

Вход	Излучение радиочастоты	Проводимость радиочастоты	Магнитное поле	Вибрация
Прямой/CCLD	менее 250 мкВ	менее 300 мкВ	менее 4 мкВ	менее 80 мкВ
Предусилитель	менее 250 мкВ	менее 50 мкВ	менее 8 мкВ	менее 80 мкВ

Технические параметры – интерфейс локальной сети

СОЕДИНИТЕЛЬ
RJ 45 (10baseT/100baseTX) соединитель соответствует стандарту IEEE-802.3 100baseX.
Модель 3660-C и -D допускает работу с соединителем повышенной надежности RJ45 (Neutrik NE8MC-1), который позволяет прикручивать кабель к стойке оборудования.
Связь с оборудованием модели 3660-C и -D осуществляется на скорости 1000 Мбит/с: для повышения качества передачи данных рекомендуется использовать экранированный кабель типа «CAT 5e» или более лучший.
Отдельные модули передают данные на скорости 100 Мбит/с.
Все соединители локальной сети поддерживают работу в режиме MDIX, что означает, что кабели могут быть как перекрестного типа так и нет.
Для отдельных модулей поддерживается также режим PoE (стандарт IEEE802.3af). Режим PoE требует применения экранированного кабеля типа «витая пара» (S/STP или S/FTP) CAT6.

ПРОТОКОЛ
Используются следующие стандартные протоколы:
- TCP;
- DHCP (включая Auto-IP);
- DNS (помимо UDP);
- IEEE 1588-2002 (помимо UDP);
- IP;
- Ethernet.

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПРИ СБОРЕ ДАННЫХ
Каждый модуль LAN-XI при измерении по четырем каналам с полосой пропускания 51,2 кГц формирует выходные со скоростью около 14 Мбит/с. Все модули рассчитаны на работу с максимальным потоком данных, а встроенный коммутатор на системной плате стойки обеспечивает необходимую пропускную способность. Это означает, что узкое место может образоваться только вне аппаратуры, например:
- во внешнем коммутаторе;
- на ПК.

Для удобства можно подключить стойки оборудования LAN-XI последовательно. Однако не рекомендуется подключать последовательно более двух стоек. В больших системах рекомендуется использовать подключении типа «звезда» с расположенным в центре коммутатором. В этом случае пропускная способность коммутатора должна быть более N x 20 Мбит/с, где N – общее количество модулей.

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ В РЕЖИМЕ PTP-СИНХРОНИЗАЦИИ
PTP-синхронизация (с применением сетевого коммутатора 1 Гбит):
Обычно синхронизация по частоте лучше, чем 200 нс (приблизительно ±0.07° на частоте 1 кГц; ±2° на частоте 25,6 кГц). Испытания проводились со следующей аппаратурой:
- Cisco® SG300-10MP, 10 портов 10/100/1000, управляемых коммутатором с пропускной способностью 1 Гбит и макс. PoE (8 портов).
- 5-портовый коммутатор с пропускной способностью 1 Гбит Netgear® модели GS105.

Лучшая производительность может быть получена при работе со специализированным PTP-коммутатором.

Технические параметры – Генератор, модуль ввода/вывода LAN-XI 51,2 кГц, модель 3160

ТРЕБОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ
Вход DC (постоянное напряжение): от 10 до 32 В (пост.).
Соединитель: коаксиальный соединитель типа «LEMO», FFA.00.113, заземление подключено к экрану.
Потребление:
Вход DC (постоянное напряжение): менее 15 Вт.
Питание в режиме PoE: в соответствии со стандартом IEEE802.3af, максимальная длина кабеля 50 м.
Температурная защита:
Температурные датчики срабатывают при превышении внутренней температуры модуля значения 80ºC (176ºF). Если температура превышает данное предельное значение, система автоматически включит вентиляторы, установленные на стойке LAN-XI, или выключит модуль, если тот расположен вне стойки.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ И МАССА
Высота: 132,6 мм (5,22").
Ширина: 27,5 мм (1,08").
Длина: 250 мм (9,84").
Масса: 750 г (1,65 фунта).

Технические параметры – входные каналы

Частотный диапазон		От 0 до 51,2 кГц Меньший частотный диапазон может быть установлен при помощи программного обеспечения PULSE			
АЦП		2x24 бита			
Передача данных		24 бита			
Диапазон входных напряжений		10 В (ампл.) Расширенный диапазон: 31,6 В (ампл.)			
Развязка входного сигнала	**Дифференциальный**	Сигнальная земля остается неподключенной (сопротивление на корпус 1 МОм).			
	Синфазный	Сигнальная земля подключена к корпусу (заземлено).			
Входное сопротивление		Прямое подключение, микрофон: 1 МОм || менее 300 пФ.			
		CCLD: более 100 кОм || менее 300 пФ			
Абсолютное максимально допустимое напряжение на входе:		±60 В (ампл.) без ущерба для оборудования.			
ФВЧ		**–0,1 дБ***	**–10% на частоте ****	**–3 дБ на частоте****	**Крутизна**
* определяется как нижняя частота fL, на которой гарантируется точность –0,1 дБ в диапазоне 10 В (ампл.) ** определяется как номинальная частота фильтра на уровне –10%/3 дБ	0,1 Гц, –10%, аналоговый ФВЧ	0,5 Гц	0,1 Гц	0,05 Гц	–20 дБ на декаду
	0,7 Гц, –0,1 дБ, цифровой ФВЧ	0,7 Гц	0,15 Гц	0,073 Гц	
	1 Гц, –10%, цифровой ФВЧ	5 Гц	1,0 Гц	0,5 Гц	–20 дБ на декаду
	7 Гц, –0,1 дБ, цифровой ФВЧ	7 Гц	1,45 Гц	0,707 Гц	
	22,4 Гц, –0,1 дБ, аналоговый ФВЧ	22,4 Гц	15,8 Гц	12,5 Гц	–60 дБ на декаду
	Фильтр интенсивности (аналоговый)	115 Гц	23,00 Гц	11,5 Гц	–20 дБ на декаду
Абсолютная амплитудная точность, 1 кГц, вх. напряжение 1 В		±0,05 дБ, типовое. ±0,01 дБ			
Амплитудная линейность (линейность в одном диапазоне)	от 0 до 80 дБ ниже полной шкалы	±0,05 дБ, типовое. ±0,01 дБ			
	от 80 до 100 дБ ниже полной шкалы	±0,2 дБ, типовое. ±0,02 дБ			
	от 100 до 120 дБ ниже полной шкалы	типовое ±0,02 дБ			
	от 120 до 140 дБ ниже полной шкалы	типовое ±0,02 дБ			
	от 140 до 160 дБ ниже полной шкалы	типовое ±1 дБ			
Общая частотная характеристика относительно 1 кГц, от нижней граничной частоты f_L до верхней граничной частоты f_U f_L определяется как нижняя граничная частота, гарантирующая точность –0,1 дБ в диапазоне 10 В (ампл.) (см. ФВЧ выше). f_U определяется как выбранная частота диапазона. Постоянная составляющая (f_L = 0).		±0,1 дБ ±0,3 дБ в диапазоне 31,6 В			

Шум		**Входной диапазон**	**Гарантированные значения**		**Типовые значения**	
			Линейный*	**1 кГц**	**Линейный***	**1 кГц**
* Измеренная линейность в диапазоне от 10 Гц до 25,6 кГц или в диапазоне от 10 Гц до 51,2 кГц (сопротивление на входе 50 Ом или меньше)	**Уровень сигнала менее 316 мВ (ампл.)**	10 $В_{(ампл.)}$				
	от 10 Гц до 25,6 кГц		<4 мкВ (СКЗ)	< 25 нВ (СКЗ)/√Гц	<3 мкВ (СКЗ)	< 19 нВ (СКЗ)/√Гц
	от 10 Гц до 51,2 кГц		<13 мкВ (СКЗ)		<10 мкВ (СКЗ)	
	Уровень сигнала более 316 мВ (ампл.)	10 $В_{(ампл.)}$				
	от 10 Гц до 25,6 кГц		<60 мкВ (СКЗ)	< 375 нВ (СКЗ)/√Гц	<50 мкВ (СКЗ)	< 313 нВ (СКЗ)/√Гц
	от 10 Гц до 51,2 кГц		<350 мкВ (СКЗ)		<250 мкВ (СКЗ)	
	Уровень сигнала менее 1 В (ампл.)	31,6 $В_{(ампл.)}$				
	от 10 Гц до 25,6 кГц		<20 мкВ (СКЗ)	< 125 нВ (СКЗ)/√Гц	<15 мкВ (СКЗ)	< 95 нВ (СКЗ)/√Гц
	от 10 Гц до 51,2 кГц		<45 мкВ (СКЗ)		<35 мкВ (СКЗ)	
	Уровень сигнала более 1 В (ампл.)	31,6 $В_{(ампл.)}$				
	от 10 Гц до 25,6 кГц		<200 мкВ (СКЗ)	< 1250 нВ (СКЗ)/√Гц	<150 мкВ (СКЗ)	< 950 нВ (СКЗ)/√Гц
	от 10 Гц до 51,2 кГц		<1200 мкВ (СКЗ)		<800 мкВ (СКЗ)	

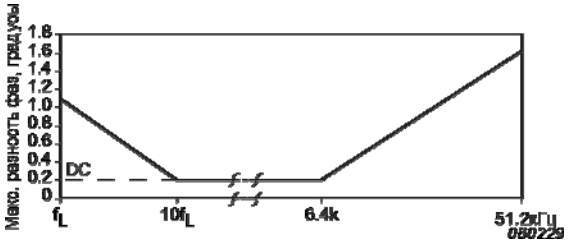
Динамический диапазон свободный от паразитных составляющих относительно полной шкалы сигнала на входе (вход нагружен на сопротивление 50 Ом или меньше) Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих, определяется как отношение среднеквадратичного значения амплитуды полной шкалы к среднеквадратичному значению амплитуды наибольшей паразитной частотной составляющей, не являющейся гармоникой	**Входной диапазон**	**Типовые значения**
	10 $В_{(ампл.)}$	160 дБ
	31,6 $В_{(ампл.)}$	140 дБ

Смещение нуля относительно полной шкалы Измеряется после автоматической компенсации постоянной составляющей при текущем значении температуры, если происходило переключение между связью по постоянной и переменной составляющей или изменение входного диапазона при связи по постоянной составляющей	**Гарантированные значения**	**Типовые значения**
	менее –90 дБ	–100 дБ

Гармонические искажения (с учетом всех гармоник)	**Гарантированные значения**	**Типовые значения**
	–80 дБ (–60 дБ в диапазоне 31,6 В)	–100 дБ на частоте 1 кГц (–80 дБ на частоте 1 кГц в диапазоне 31,6 В)

Перекрестная помеха: между двумя любыми каналами модуля или между двумя любыми каналами разных модулей.	**Частотный диапазон**	**Гарантированные значения**	**Типовые значения**
	от 0 до 51,2 кГц	–100 дБ	–140 дБ

Технические параметры – входные каналы (продолжение)

Согласование «канал-канал»		**Гарантированные значения**	**Типовые значения**
(входной диапазон 10 $В_{(ампл.)}$)	Максимальная разность коэффициентов усиления f_L определяется как частота ФВЧ с амплитудой –0,1 дБ	0,2 дБ от нижней граничной частоты f_L до частоты 51,2 кГц (0,4 дБ при –10% от частоты фильтра)	±0,05 дБ
	Максимальная разность фаз (в одной стойке). f_L определяется как частота ФВЧ с амплитудой –0,1 дБ		
	Дополнительная ошибка PTP-синхронизации (разница фаз) между модулями/стойками (при использовании одного стандартного коммутатора с гигабитной пропускной способностью)	**Типовые значения:** <200 нс (прибл. ±0,07° на частоте 1 кГц, ±2° на частоте 25,6 кГц)	
Согласование «канал-канал» (входной диапазон 31.6 $В_{(ампл.)}$)	Максимальная разность коэффициентов усиления	0,6 дБ от нижней граничной частоты f_L до частоты 51,2 кГц (1 дБ при –10% от частоты фильтра)	
	Максимальная разность фаз (в одной стойке)	4°от нижней граничной частоты f_L, до частоты 51,2 кГц	
Согласованность фаз интенсивности звука (только при работе с фильтром интенсивности и во входном диапазоне 10 $В_{(ампл.)}$)	**Частотный диапазон**	**Гарантированная согласованность фаз**	**Типовая согласованность фаз**
Все каналы согласованы	от 50 до 250 Гц	±0,017°	±0,005°
	от 250 Гц до 2,5 кГц	0,017° × (f/250)	±0,005°
	от 2,5 до 6,4 кГц	±0,17°	±0,08°
Ослабление синфазного сигнала во входном диапазоне 10 В (ампл.)		**Гарантированные значения**	**Типовые значения**
Значения для диапазонов 31,6 $В_{(ампл.)}$ на 10 дБ меньше	от 0 до 120 Гц	70 дБ	80 дБ
	от 120 Гц до 1 кГц	55 дБ	60 дБ
	от 1 до 51,2 кГц	30 дБ	40 дБ
Абсолютное максимальное синфазное напряжение		±5 В (ампл.) без ущерба для оборудования	
		±4 В (ампл.) без ограничения сигнала	
		Если синфазное напряжение превышает макс. значение, необходимо принять меры по ограничению тока сигнальной земли для того, чтобы предотвратить повреждение оборудования. Макс. значение тока составляет 100 мА. Прибор выполнит ограничение синфазного напряжения в соответствии со значением максимального напряжения «без повреждения оборудования»	
Фильтр защиты от наложения спектров	Тип фильтра	Баттерворт 3-порядка	
Подавление не менее 90 дБ на частотах, которые могут вызвать наложение спектров	–0,1 дБ на частоте	51,2 кГц	
	–3 дБ на частоте	128 кГц	
	Крутизна	–18 дБ/октава	
Питание для микрофонных предусилителей		±14,0 В, макс. 100 мА на канал (макс. 100 мА всего/модуль)	
Питание поляризации микрофона		200 ± 1 В или 0 В (задается на каждый канал отдельно)	
Питание для CCLD-датчиков		от 4 до 5 мА от источника 24 В, дополнительный источник питания CCLD со связью по постоянной составляющей	
Питание тахометра		CCLD для модели 2981 (питание, совместимое с устаревшими моделями MM-0012 и MM-0024, недоступно)	
Специальные аналоговые функции	**Калибровка микрофона методом инжекции заряда:** все модули, оборудованные 7-контактными разъемами LEMO, обеспечивают калибровку методом инжекции заряда (CIC) при помощи специального программного обеспечения и интерфейса OLE. **Датчики:** поддержка работы с датчиками, соответствующими стандарту IEEE 1451.4, со стандартизованными таблицами TEDS (с кабелем длиной до 100 м)		
Обнаружение перегрузки	**Перегрузка сигнала:** настраиваемый уровень обнаружения от ±1 $В_{(ампл.)}$ до ±10 $В_{(ампл.)}$. Значение по умолчанию: ±10 $В_{(ампл.)}$ (для режима CCLD: ±7 $В_{(ампл.)}$) (в диапазоне 31,6 В: ±31,6 В). Данное значение может быть установлено в базе данных датчика системы PULSE. **Перегрузка формирователя CCLD:** обнаружение обрыва кабеля, короткого замыкания или неисправность рабочей точки CCLD-датчика. Уровень обнаружения: +2 В/20 В. **Перегрузка микрофонного предусилителя:** обнаружение слишком низкого или слишком высокого тока потребления микрофонного предусилителя. Уровень обнаружения по умолчанию 10 мА/1 мА. Настройка уровня обнаружения от 1 до 20 мА или 100 мА, если отключено. **Перегрузка синфазного напряжения:** уровень обнаружения: ±3,0 В.		
Защита	Если уровень входного сигнала значительно превышает измерительный диапазон, вход переходит в защитный режим работы до тех пор, пока сигнал не станет ниже уровня обнаружения перегрузки на время, не менее 0,5 секунд. В защитном режиме входной сигнал частично ослабляется, а входное сопротивление значительно увеличивается. (Измеряемая величина подвергается значительному ослаблению, однако она остается на уровне, достаточном для обнаружения). В диапазоне от 0 до 10 $В_{(ампл.)}$ уровень обнаружения составляет ±12 В. Во всех других режимах измерения (за исключением режима CCLD) уровень обнаружения составляет ±50 $В_{(ампл.)}$, включая постоянную составляющую, или ±12 $В_{(ампл.)}$ с учетом только переменной составляющей. (В режиме CCLD предельное значение составляет +50/минус 2 $В_{(ампл.)}$ с учетом постоянной составляющей или ±12 $В_{(ампл.)}$ с учетом только переменной составляющей). В диапазоне 31,6 В предельное значение составляет ±50 $В_{(ампл.)}$.		

Технические параметры – выходные каналы

Выходной разъем:		Два байонетных разъема	
Развязка выходного сигнала		связь по постоянной составляющей	
Развязка сигнала от земли		Сигнал развязан от земли или заземлен на корпус	
ЦАП		24 бита	
Смещение постоянной составляющей (величина смещения задана равной 0 В)		менее 1 мВ, автоматическая подстройка с обратной связью (менее минус 80 дБ относительно полной шкалы)	
Диапазон выходных напряжений (пост.)		от 0 до 10 В ±0,5% от требуемого значения	
Диапазон выходных напряжений (перем.)		от 1 мкВ (СКЗ) до 10 В (ампл.) в двух диапазонах	
Выходное сопротивление		50 Ом	
Нагрузка выхода		макс. 40 мА (ампл.)	
Частотный диапазон		от 0 до 51,2 кГц	
Частотная характеристика относительно частоты 1 кГц		±0,1 дБ, от 1 мГц до 51,2 кГц	
Точность установки частоты		0,00025%	
Разрешающая способность по частоте		1 мГц (задается в ПО PULSE)	
Разрешающая способность по фазе		100 миллиградусов (задается в ПО PULSE)	
Отклонение фазы между двумя каналами		менее 20 миллиградусов для частот, лежащих ниже 1 кГц*	
Форма сигнала		Программно задаваемая произвольная форма сигнала объемом до 2 тысяч отсчетов. Формы сигналов, задаваемые в ПО PULSE: Синусоидальный сигнал фиксированной частоты (непрерывный или импульсный); качание частоты синусоидального сигнала; гармонический сигнал с двумя фиксированными частотами; качание частот гармонического сигнала с двумя частотами; сигнал состоящий из одной фиксированной частоты и одной качающейся частоты (с анализатором SSR); случайный сигнал (непрерывный или импульсный); псевдослучайный сигнал; периодический случайный сигнал; возможность загрузки сигнала произвольной формы, заданной пользователем	
Амплитудная линейность на частоте 1 кГц		**Гарантированные значения**	**Типовые значения**
	±0,1 дБ	от 0 до 100 дБ, менее 7 В (СКЗ)	от 0 до 110 дБ, менее 7 В (СКЗ)
Шум мкВ (СКЗ) (нВ/√Гц) в полосе 50 кГц	**Диапазон:**	**Гарантированные значения**	**Типовые значения**
	316 мВ (ампл.)	1 мкВ (СКЗ) (4,4 нВ/√Гц)	0,5 мкВ (СКЗ) (2,2 нВ/√Гц)
	10 В (ампл.)	10 мкВ (СКЗ) (44 нВ/√Гц)	5 мкВ (СКЗ) (22 нВ/√Гц)
Гармонические искажения	от 0 до 51,2 кГц	менее минус 80 дБ при амплитуде сигнала, равной полной шкале	
Уровень паразитных составляющих (негармонических) в пределах полосы	от 0 до 51,2 кГц	менее минус 100 дБ при амплитуде сигнала, равной полной шкале, или 1 мкВ в зависимости от того, что больше	
Уровень паразитных составляющих (негармонических) вне полосы	до 1 МГц	менее минус 80 дБ при амплитуде сигнала, равной полной шкале	
Точность установки абсолютного значения амплитуды		**Гарантированные значения**	
	при 23°C, 1 кГц, 1 В (СКЗ)	±0,05 дБ	
Перекрестная помеха: Между выходными каналами и между выходным каналом и любым входным каналом, согласованным на сопротивление менее 50 Ом (выход генератора не нагружен)		**Гарантированные значения**	**Типовые значения**
	от 0 до 51,2 кГц	минус 120 дБ	минус 130 дБ
Подавление синфазной помехи		**Гарантированные значения**	
	от 1 Гц до 1 кГц	60 дБ	
Максимальное синфазное напряжение		5 В (ампл.), от 0 до 80 МГц Если синфазное напряжение превышает максимальное значение, необходимо принять меры по ограничению тока сигнальной земли для того, чтобы предотвратить повреждение оборудования. Максимальное значение тока составляет 100 мА. Прибор выполнит ограничение синфазного напряжения в соответствии со значением максимального напряжения «без повреждения оборудования».	
Восстанавливающий фильтр		Баттерворт шестого порядка (частота с уровнем минус 3 дБ равна 120 кГц (типовое значение))	
Ослабление зеркальных частот		более 80 дБ	
Обнаружение перегрузки		Информация передается в систему PULSE и отображается свечением индикаторов на выходных соединителях, если выходное напряжение превышает 11 В (ампл.) или выходной ток превышает 40 мА (ампл.).	

* Генераторы сигнала не синхронизированы с генераторными модулями LAN-XI и IDA^e. Это не сказывается на непрерывных сигналах (случайный, белый или розовый шум), однако влияет на импульсный сигнал случайного шума и синусоидальные сигналы, требующие управления фазой между генераторами.

Информация для заказа

Модель 3160-A-042 Генератор, 4/2 канала, модуль ввода/вывода LAN-XI, 51,2 кГц (Mic, CCLD, V) со следующими дополнительными приспособлениями:
- UA-2100-060: Съемная передняя панель LAN-XI с шестью байонетными входными разъемами.
- ZG-0426: Адаптер сети электропитания (от 100 до 240 В).
- AO-1450: Экранированный сетевой кабель CAT 6 с разъемами RJ 45 (2 метра)

Модель 3160-A-022 Генератор, 2/2 канала, модуль ввода/вывода LAN-XI, 51,2 кГц (Mic, CCLD, V) со следующими дополнительными приспособлениями:
- UA-2100-022: Съемная передняя панель LAN-XI с четырьмя байонетными входными/выходными разъемами.
- ZG-0426: Адаптер сети электропитания (от 100 до 240 В).
- AO-1450: Экранированный сетевой кабель CAT 6 с разъемами RJ 45 (2 метра)

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

AO-0090	7-контактный переходник с разъема LEMO на байонетный разъем (вилка) (длина 1,2 м) с неподключенной землей
AO-0091	7-контактный переходник с разъема LEMO на байонетный разъем (розетка) (длина 1,2 м) с неподключенной землей
AO-0526	Кабель с 4-контактным разъемом Microtech и тремя байонетными разъемами
AO-0546	Кабель для питания от сети постоянного напряжения, разъем для подключения к бортсети автомобиля одного модуля
AO-0548	Кабель для питания от сети постоянного напряжения, позволяющий питать для четырех модулей
AO-1450	Экранированный сетевой кабель CAT 6 с разъемами RJ 45 (2 метра)
JJ-0081	Переходник с байонетными разъемами (с типа «вилка» на тип «розетка»)
JJ-0152	Т-образный байонетный соединитель
JP-0145	Переходник с разъема 10-32 UNF на байонетный разъем
UA-1713	Десять шестигранных ключей 10 × 2 mm (QX-1315) для замены передней панели.
UL-0252	Cisco® SG300-10MP, 110 портов 10/100/1000, управляемых коммутатором с пропускной способностью 1 Гбит и макс. PoE (8 портов)
WB-1497	Аттенюатор 20 дБ

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Необходимо сравнить параметры персонального компьютера с системными требованиями программного обеспечения PULSE (BU0229).

Обслуживание продукции

3160-CAI	3160 Первоначальная аккредитованная калибровка
3160-CAF	3160 Аккредитованная калибровка
3160-CTF	3160 Прослеживаемая калибровка
3160-TCF	3160 Испытания на соответствие сертификату оборудования LAN-XI

Для работы с системой LAN-XI доступен широкий выбор акселерометров, микрофонов, предусилителей и датчиков уровня звука компании Brüel & Kjær. Система поддерживает работу по протоколу IEEE 1451.4 – совместимость с датчиками с электронными таблицами TEDS.

BP 2331 – 12 2012-12

ТОРГОВЫЕ МАРКИ
ICP является зарегистрированной торговой маркой компании PCB Group Inc. · Netgear является зарегистрированной торговой маркой компании NetGear, Inc. · Cisco является зарегистрированной торговой маркой компании Cisco Systems, Inc. и/или ее филиалов в США и ряде других стран.

Компания Brüel & Kjær оставляет за собой право вносить изменения в технические параметры и дополнительные принадлежности без уведомления. Авторское право принадлежит компании Brüel & Kjær, все права защищены.

ГЛАВНЫЙ ОФИС КОМПАНИИ: Brüel&Kjær Sound & Vibration Measurement A/S · DK-2850 Nærum · Denmark
(АО Брюль и Къер Измерение звука и вибрации • DK-2850 Нерум • Дания)
Телефон: +45 7741 2000 · Факс: +45 4580 1405 · www.bksv.com · info@bksv.com

Местные представительства и сервисные центры компании расположены по всему миру

Brüel & Kjær