

# ИНФОРМАЦИЯ О ПРОДУКЦИИ

## Входной модуль LAN-XI 204,8 кГц с одним входным и одним выходным каналом, модель 3161-A-011

Модуль LAN-XI модели 3161 предназначен специально для высокочастотных приложений, таких как, калибровка датчиков и подводная военная техника.

Модуль обладает одним входным каналом и одним выходным каналом генератора. Оба канала имеют частотный диапазон от 0 до 204,8 кГц.

На передней панели (UA-2117-011) модуля расположены три разъема: **Direct/CCLD** (Прямое подключение / питание линии постоянным током), **200 V** (200 В) и **Charge** (Заряд), позволяющие подключать к нему практически любой микрофон и акселерометр, в т. ч. гидрофон модели 8103, 8104, 8105 и 8106.

Уникальная функция *Дун-Х* избавляет от необходимости переключения входного диапазона и позволяет избежать перегрузки при измерении откликов на сильные соударения.

Генератор позволяет создавать сигнал с частотой до 204,8 кГц, что исключает необходимость применения внешнего удвоителя частоты в процессе калибровки датчиков.

Выходной сигнал на байонетном разъеме может использоваться либо для мониторинга входного сигнала, либо может подаваться на отдельную систему, работающую параллельно системе PULSE™, например, на дополнительный регистратор или анализатор.



### Области применения и функциональные особенности

#### Области применения

- измерение звука или вибрации высокой частоты;
- подводная акустика;
- измерение соударений, происходящих с высокой энергией;
- работа в качестве ВЧ-генератора в системах возбуждения и калибровки датчиков;
- работа в качестве внешнего модуля, предназначенного для измерения и анализа данных в ПО PULSE;
- работа в качестве внешнего модуля функции PULSE Data Recorder (Регистратор данных) типа 7708 на базе ПК;
- выполнение измерений при помощи одного модуля;
- выполнение измерений в составе многомодульных / распределенных систем;
- автономная регистрация данных (без ПК) при помощи LAN-XI Notar™.

#### Функциональные особенности

- один входной канал, диапазон частот от 0 до 204,8 кГц, частота дискретизации 512 кГц;
- один выход генератора, диапазон частот от 0 до 204,8 кГц;
- один выход мониторинга входного сигнала;
- технология *Дун-Х*;
- технология *Req-X*;
- поддержка интеллектуальных датчиков типа TEDS;
- вход для подключения зарядовых датчиков и гидрофонов (модель 8103, 8104, 8105);
- вход для подключения микрофонов и гидрофонов (модель 8106) с питанием 200 В.

### Один вход, три разъема

На передней панели (UA-2117-011) модуля расположены три разъема: **Direct/CCLD** (Прямое подключение/питание линии постоянным током), 200 V (200 В) и **Charge** (Заряд). Эти соединители позволяют подключать к модулю практически любой микрофон или акселерометр, в т. ч. гидрофон модели 8103, 8104, 8105 и 8106.

### Датчики IEEE 1451.4

Все входные модули поддерживают работу с интеллектуальными датчиками типа TEDS. Это позволяет автоматически настраивать интерфейсное оборудование и анализаторы по данным таблицы TEDS, например, по значению чувствительности, заводскому номеру, наименованию изготовителя и дате калибровки. Для получения максимальной точности в расширенном диапазоне частот возможна коррекция АЧХ отдельного преобразователя при помощи функции REq-X (от англ. Transducer Response Equalisation – выравнивание характеристики датчика) программного обеспечения PULSE.

### Перегрузка

Формирователь постоянного тока в линии (CCLD – от англ. Constant Current Line Drive) следит за напряжением питания CCLD-совместимых датчиков, к которым относятся:

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

В случае неисправности, например из-за обрыва кабеля, на разъеме соответствующего канала (кольцевой светодиодный индикатор вокруг разъема) и в программном обеспечении на ПК появляется обозначение перегрузки.

Индикация перегрузки входных каналов появляется в следующих случаях (подробнее см. п. «Технические характеристики»):

- превышение сигналом заданного уровня;
- перегрузка CCLD-датчика: обнаружен обрыв кабеля, короткое замыкание или уход рабочей точки CCLD-датчика;
- перегрузка микрофонного предусилителя: обнаружено повышенное или пониженное потребление тока предусилителем;
- перегрузка по напряжению в синфазном режиме – в случае, когда вход не связан с землей.

### Подавление помех, связанных с образованием петель по земле

Оптимальное подавление помех, связанных с образованием петель по земле, обеспечивается за счет подключения или развязки входа от земли, использования дифференциального входа, а также внутренней гальванической развязки всех внешних подключений модуля (локальная сеть, питание).

## Выходные каналы – генератор и монитор

### Характеристики

- один выходной канал: полная работоспособность генератора в диапазоне от 0 до 204,8 кГц;
- выходное напряжение до 10 В<sub>ампл.</sub> и выходной ток до 40 мА<sub>ампл.</sub> только в двух выходных диапазонах;
- программно задаваемая форма сигнала (см. ниже);
- высокая линейность амплитуды и частоты;
- чрезвычайно низкий уровень собственных шумов;
- возможность подключения или развязки выхода от земли;
- высокая нагрузочная способность и работа на комплексную нагрузку без ухудшения стабильности;
- низкий уровень паразитных помех, лежащих вне рабочей полосы;
- обнаружение перегрузки (по напряжению или току) с индикацией при помощи светодиодных индикаторов, расположенных на передней панели;
- индикация работы канала генератора синим светодиодным индикатором на передней панели;
- автоматическое выключение (блокировка) при отказе питания;
- полный контроль фазы выходного сигнала относительно модулей LAN-XI\*.

Выходной канал модуля 3161 может работать в качестве генератора, создающего сигнал в диапазоне частот от 0 до 204,8 кГц, или в качестве источника сигнала, подаваемого в систему, выполняющую его анализ.

\* Генераторы сигналов не могут работать синхронно с генераторными модулями LAN-XI и IDA<sup>®</sup>. Это несущественно при работе с непрерывными сигналами (случайный, белый или розовый шум), но может оказаться критичным, когда необходимо контролировать фазу между импульсными случайными сигналами или гармоническими сигналами отдельных генераторов.

Модуль 3161 создан на основе высокопроизводительного цифрового сигнального процессора (ЦСП) и 24-разрядного ЦАП с низким уровнем шума. Модуль 3161 обладает исключительной технологической гибкостью, стабильностью и точностью. Уровень выходного сигнала задается аппаратно (два диапазона) и обеспечивает максимальную амплитуду 316 мВ<sub>ампл.</sub> и 10 В<sub>ампл.</sub>. Это позволяет создавать высококачественные выходные сигналы с амплитудой от 1 мкВ до 316 мВ или до 10 В. Выходной сигнал подается на байонетный разъем и может быть связан или развязан от земли. Кроме того, может быть задано постоянное смещение сигнала или автоматическое удаление нежелательной постоянной составляющей.

### Формы сигнала

ПО PULSE обеспечивает создание сигналов следующих форм:

- синусоидальный сигнал с одной фиксированной частотой (непрерывный или импульсный);
- синусоидальный сигнал с качанием единственной частоты;
- сигнал, состоящий из двух гармонических сигналов фиксированной частоты;
- синусоидальный сигнал с дискретно изменяющейся частотой (при помощи анализатора переходного процесса);
- случайный сигнал (непрерывный или импульсный);
- псевдослучайный сигнал;
- периодический случайный сигнал;
- заданная пользователем форма сигнала (могут быть загружены сигналы произвольной формы).

### Диапазоны

Для изменения амплитуды в большом диапазоне может быть выбрано только два задаваемых аппаратно диапазона, что позволяет избежать искажений, связанных с установкой аттенюатора перехода между диапазонами. Чтобы избежать подобных искажений, необходимый диапазон может быть задан фиксированным. Генерация сигналов малой амплитуды с высокой точностью становится возможной благодаря большому динамическому диапазону.

### Линейность

Модуль обладает частотной линейностью не хуже  $\pm 0,1$  дБ во всем частотном диапазоне. Линейность амплитуды модуля не хуже 0,1 дБ в динамическом диапазоне более 100 дБ относительно полной шкалы.

### Перегрузка

Напряжение выше 11 В<sub>ампл.</sub> или ток выше 40 мА<sub>ампл.</sub> обозначаются как перегрузка при помощи кольцевых светодиодных индикаторов на выходных каналах.


### Защита

В случае сильной перегрузки (короткое замыкание), которая может привести к нарушению работоспособности модуля из-за невозможности отдачи им слишком высокого тока, происходит автоматическое выключение. После устранения причины перегрузки сигнал восстанавливается.

### Мониторинг входного сигнала

Входной сигнал может быть подан на выходной байонетный разъем для обеспечения его мониторинга. Входной сигнал подается на выход после прохождения им ФВЧ и перед его подачей на фильтр защиты от наложения спектров. При этом сигнал всегда берется относительно заземления (корпуса).

## Соответствие стандартам

	<p>Знак CE обозначает соответствие требованиям: Директивы по ЭМС и Директивы для низковольтных приборов</p> <p>Знак RMC обозначает соответствие требованиям применимых стандартов АСМА – т.е. для устройств телекоммуникаций, радиокommunikаций и, ЭМС и электромагнитной обстановки.</p> <p>Знак соответствия Директиве RoHS для Китая обозначает соответствие административным мерам по контролю за излучениями электронного изделия по обработке информации согласно требованиям Министерства Информационной Промышленности КНР.</p> <p>Знак WEEE обозначает соответствие требованиям Директивы EC WEEE.</p>
Безопасность	EN/МЭК 61010–1 и ANSI/UL 61010–1: Требования безопасности при работе с электрическим оборудованием для измерений, управления и лабораторного применения.
ЭМС излучения	EN/МЭК 61000–6–3: Типовой стандарт ЭМИ технических средств, применяемых в жилых, коммерческих и промышленных зонах с малым энергопотреблением. CISPR 22: Характеристики излучения радиопомех оборудования по обработке информации.
ЭМС защищенность	EN/МЭК 61000–6–1: Типовые стандарты – защищенность от ЭМИ технических средств, применяемых в жилых, коммерческих и промышленных зонах с малым энергопотреблением. EN/МЭК 61000–6–2: Типовые стандарты – защищенность от ЭМИ технических средств, применяемых в промышленных зонах. EN/МЭК 61326: Электрооборудование для измерения, управления и лабораторного использования — требования ЭМС <b>Примечание:</b> вышеуказанное гарантируется только с применением принадлежностей, которые перечислены в настоящем документе.
Температура	МЭК 60068–2–1 и МЭК 60068–2–2: Климатические испытания. Испытания холодом и сухим теплом Рабочая окружающая температура: 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: Влажное тепло: относительная влажность 93% (без образования конденсата при температуре 40°C (104°F)).
Механические характеристики (в выключенном состоянии)	МЭК 60068–2–6: Вибрация: 0,3 мм, 3 г, от 10 до 500 Гц. МЭК 60068–2–27: Соударение: 100 г. МЭК 60068–2–29: Тряска: 1000 соударений при 25 г.
Корпус	МЭК 60529: Класс защиты корпуса: IP 31.

## ВОЗДЕЙСТВИЕ ИЗЛУЧЕННОГО И НАВЕДЕННОГО ЭМИ, МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ И ВИБРАЦИИ

**ЭМИ:** от 80 до 2700 МГц, 80% АМ 1 кГц, 10 В/м.

**Наведенные помехи:** от 0,15 до 80 МГц, 80% АМ 1 кГц, 10 В.

**Магнитное поле:** 30 А/м, 50 Гц.

**Вибрация:** от 10 до 500 Гц, 12,7 мм, 15 м/с<sup>2</sup>.

Измерения по входу с закороченным входом. Все значения среднеквадратические (СКЗ). Устойчивость к воздействию наведенных ВЧ-помех по всем каналам гарантируются только при наличии внешнего соединения земли измерительной системы с клеммой заземления корпуса прибора.

Вход	Излучение	Наводка	Магнитное поле	Вибрация
Прямой/ CCLD	<250 мкВ	<300 мкВ	<4 мкВ	<80 мкВ
Предусилитель	<250 мкВ	<50 мкВ	<8 мкВ	<80 мкВ
Заряд (емкость датчика 1 нФ)	<10 пКл	<3 пКл	<0,3 пКл	<3 пКл
Генератор	<250 мкВ	<50 мкВ	<2 мкВ	<5 мкВ

## Технические характеристики – интерфейс локальной сети

### РАЗЪЕМ

Разъем RJ 45 (10baseT/100baseTX), соответствующий требованиям IEEE-802.3 100baseX.

Для крепления кабеля передачи данных к корпусу стойки оборудования модели 3660-С и –D допускается применение защищенного разъема RJ45 (Neutrik NE8MC-1).

Для приборов модели 3660-С и –D, скорость обмена данными которых составляет 1000 Мб/с: следует применять кабель не хуже «CAT 5е».

Отдельные модули обмениваются данными на скорости 100 Мб/с. Все соединители локальной сети поддерживают протокол MDIX, т.е. кабель может быть как «прямым», так и «перекрестным».

Работающие автономно модули поддерживают также питание по сети PoE (IEEE 802.3af). Для питания PoE следует применять экранированные кабели типа «витая пара» (S/STP или S/FTP) категории CAT6.

### ПРОТОКОЛ

Применяются следующие стандартные протоколы:

- TCP;
- DHCP (включая авто-IP);
- DNS (помимо UDP);
- IEEE 1588–2002 (помимо UDP);
- IP;
- Ethernet.

### СКОРОСТЬ СБОРА ДАННЫХ

При измерении по четырем каналам в полосе 51,2 кГц каждый модуль LAN-XI передает данные со скоростью 14 Мб/с. Все модули рассчитаны на работу с максимальным потоком данных, а пропускная способность встроенного в материнскую плату стойки коммутатора выбрана с запасом. Это означает, что «узким местом» может стать только внешнее оборудование, например:

- внешние коммутаторы;
- ПК.

При необходимости допускается соединение стоек с оборудованием LAN-XI последовательно. Однако не рекомендуется соединять последовательно более двух стоек. Для больших систем рекомендуется схема соединения типа «звезда» с центральным коммутатором. Пропускная способность такой системы должна быть значительно более  $N \times 20$  Мб/с, где  $N$  – количество модулей.

### ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ В РЕЖИМЕ РТР-СИНХРОНИЗАЦИИ РТР-синхронизация (с применением сетевого коммутатора 1 Гбит):

Типовая синхронизация отсчетов лучше чем 200 нс (приблизительно  $\pm 0,07^\circ$  на частоте 1 кГц и  $\pm 2^\circ$  на частоте 25,6 кГц).

Испытания проводились с применением следующего оборудования:

- управляемый коммутатор Cisco® SG300-10MP на 10 портов с 10/100/1000-гигабитной пропускной способностью, допускающий максимальное питание PoE (8 портов);
- гигабитный коммутатор Netgear® GS105 на 5 портов.

Применение выделенного РТР-коммутатора может обеспечить более высокую производительность.

## Технические характеристики – входной модуль LAN-XI 204,8 кГц с одним входным и одним выходным каналом, модель 3161-A-011

### ТРЕБОВАНИЯ К ПИТАНИЮ

**Напряжение питания:** от 10 до 32 В.

**Разъем питания «DC Input»:** коаксиальный типа LEMO, FFA.00.113, с заземленным экраном.

**Потребляемая мощность по входу питания «DC Input»:** <15 Вт;

**питание PoE:** согласно требованиям IEEE 802.3af, длина кабеля не более 50 м (164 фута).

### Температурная защита:

Встроенный датчик температуры для ограничения внутренней температуры модуля не выше 80°C (176°F). При перегреве система автоматически включает вентилятор в стойке оборудования LAN-XI или выключает модуль, если он внешний.

### ГАБАРИТЫ 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 характеристики – вход

Диапазон частот	От 0 до 204,8 кГц Низкочастотный диапазон задается в ПО PULSE
АЦП	2 × 24 бита
Разрядность данных	24 бита
Диапазон входных напряжений	10 В <sub>ампл.</sub> Расширенный диапазон: 31,6 В <sub>ампл.</sub>
Тип входа	дифференциальный сигнальная земля не подключена к земле (1 МОм относительно корпуса)
	синфазный сигнальная земля подключена к корпусу («заземлена»)
Входное сопротивление	Вход <b>Direct</b> (Прямое подключение) и <b>Microphone</b> (Микрофон): 1 МОм параллельно <300 пФ CCLD: >100 кОм параллельно <300 пФ
Предельно допустимое напряжение на входе	±60 В <sub>ампл.</sub> без повреждения (заряд: 300 нКл)

**Технические характеристики – вход (продолжение таблицы)**

<b>ВЧ фильтры:</b>		<b>минус 0,1 дБ при *</b>	<b>минус 10% при **</b>	<b>минус 3 дБ при**</b>	<b>Крутизна</b>	
* нижняя частота $f_L$ , на которой гарантируется соблюдение уровня минус 0,1 дБ в диапазоне 10 В <sub>ампл.</sub>	0,1 Гц, минус 10%, аналоговый ФВЧ	0,5 Гц	0,1 Гц	0,05 Гц	минус 20 дБ/дек.	
	7 Гц, минус 0,1 дБ, аналоговый ФВЧ	7 Гц	1,45 Гц	0,707 Гц	минус 20 дБ/дек.	
** номинальная частота фильтра по уровню минус 10%/3 дБ.	22,4 Гц, минус 0,1 дБ, аналоговый ФВЧ	22,4 Гц	15,8 Гц	12,5 Гц	минус 60 дБ/дек.	
<b>Абсолютная точность амплитуды, 1 кГц, 1 В<sub>вх</sub></b>		±0,05 дБ, тип. знач. ±0,01 дБ				
<b>Амплитудная линейность</b> (линейность в одном диапазоне)	от 0 до 80 дБ ниже полной шкалы	±0,05 дБ, тип. знач. ±0,01 дБ				
	от 80 до 100 дБ ниже полной шкалы	±0,2 дБ, тип. знач. ±0,02 дБ				
	от 100 до 120 дБ ниже полной шкалы	тип. знач. ±0,02 дБ				
	от 120 до 140 дБ ниже полной шкалы	тип. знач. ±0,02 дБ				
	от 140 до 160 дБ ниже полной шкалы	тип. знач. ±1 дБ				
<b>Общая АЧХ относительно 1 кГц, от нижней граничной частоты <math>f_L</math> до верхней граничной частоты <math>f_U</math></b> $f_L$ определяется как нижняя граничная частота, гарантирующая точность минус 0,1 дБ в диапазоне 10 В <sub>ампл.</sub> (см. ВЧ фильтры выше). $f_U$ определяется как выбранный частотный диапазон, отсчитываемый от постоянной составляющей ( $f_L = 0$ Гц).		±0,1 дБ ±0,3 дБ в динамическом диапазоне 31,6 дБ				
<b>Шум</b>	<b>Уровень сигнала:</b>	<b>Входной диапазон</b>	<b>Гарантированные значения</b>		<b>Типовые значения</b>	
	<b>&lt;3,16 мВ<sub>ампл.</sub>:</b>		<b>Линейный*</b>	<b>1 кГц</b>	<b>Линейный*</b>	<b>1 кГц</b>
	10 Гц ÷ 25,6 кГц 10 Гц ÷ 51,2 кГц 10 Гц ÷ 102,4 кГц 10 Гц ÷ 204,8 кГц	10 В <sub>ампл.</sub>	<4 мкВ (СКЗ) <6 мкВ (СКЗ) <8 мкВ (СКЗ) <12 мкВ (СКЗ)	<25 нВ/√Гц (СКЗ)	<3 мкВ (СКЗ) <4,5 мкВ (СКЗ) <6 мкВ (СКЗ) <8,5 мкВ (СКЗ)	<19 нВ/√Гц (СКЗ)
	<b>&gt;3,16 мВ<sub>ампл.</sub>:</b>					
	10 Гц ÷ 25,6 кГц 10 Гц ÷ 51,2 кГц 10 Гц ÷ 102,4 кГц 10 Гц ÷ 204,8 кГц	10 В <sub>ампл.</sub>	<60 мкВ (СКЗ) <85 мкВ (СКЗ) <120 мкВ (СКЗ) <170 мкВ (СКЗ)	<375 нВ/√Гц (СКЗ)	<50 мкВ (СКЗ) <71 мкВ (СКЗ) <100 мкВ (СКЗ) <150 мкВ (СКЗ)	<313 нВ/√Гц (СКЗ)
	<b>&lt;1 В<sub>ампл.</sub>:</b>					
	10 Гц ÷ 25,6 кГц 10 Гц ÷ 51,2 кГц 10 Гц ÷ 102,4 кГц 10 Гц ÷ 204,8 кГц	31,6 В <sub>ампл.</sub>	<20 мкВ (СКЗ) <29 мкВ (СКЗ) <40 мкВ (СКЗ) <60 мкВ (СКЗ)	<125 нВ/√Гц (СКЗ)	<15 мкВ (СКЗ) <22 мкВ (СКЗ) <30 мкВ (СКЗ) <44 мкВ (СКЗ)	<95 нВ/√Гц (СКЗ)
	<b>&gt;1 В<sub>ампл.</sub>:</b>					
	10 Гц ÷ 25,6 кГц 10 Гц ÷ 51,2 кГц 10 Гц ÷ 102,4 кГц 10 Гц ÷ 204,8 кГц	31,6 В <sub>ампл.</sub>	<200 мкВ (СКЗ) <285 мкВ (СКЗ) <400 мкВ (СКЗ) <600 мкВ (СКЗ)	<1250 нВ/√Гц (СКЗ)	<150 мкВ (СКЗ) <215 мкВ (СКЗ) <300 мкВ (СКЗ) <450 мкВ (СКЗ)	<950 нВ/√Гц (СКЗ)
<b>Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих, относительно сигнала полной шкалы (вход согласован на сопротивление 50 Ом или меньше)</b> Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих, определяется как отношение среднеквадратического значения уровня сигнала полной шкалы к наибольшему уровню паразитной составляющей спектра, не являющейся гармоникой		<b>Входной диапазон</b>	<b>Типовое значение</b>			
		10 В <sub>ампл.</sub>	160 дБ			
		31,6 В <sub>ампл.</sub>	140 дБ			
<b>Смещение нуля относительно полной шкалы</b> Измеряется после автоматической компенсации постоянной составляющей при текущем значении температуры, если производилось переключение режима работы входа со связью по постоянной или переменной составляющей или переключение входного диапазона в режиме со связью по постоянной составляющей.			<b>Гарантированное значение</b>		<b>Типовое значение</b>	
			< минус 60 дБ		минус 80 дБ	
<b>Гармонические искажения (с учетом всех гармоник)</b>			<b>Гарантированное значение</b>		<b>Типовое значение</b>	
			минус 80 дБ (минус 60 дБ в диапазоне 31,6 В)		-100 дБ при 1 кГц (минус 80 дБ при 1 кГц в диапазоне 31,6 В)	
<b>Перекрестная помеха: между двумя любыми каналами модуля или между двумя любыми каналами разных модулей.</b>			<b>Диапазон частот</b>		<b>Гарантированное значение</b>	<b>Типовое значение</b>
			0 ÷ 204,8 кГц		минус 100 дБ	минус 140 дБ



## Технические характеристики – вход (продолжение таблицы)

Согласование «канал-канал» (входной диапазон 10 В <sub>ампл.</sub> )		Гарантированное значение	Типовое значение
Максимальная разность коэффициентов усиления (f <sub>L</sub> определяется как частота среза ФВЧ по уровню минус 0,1 дБ)		0,1 дБ от нижней граничной частоты f <sub>L</sub> до частоты 102,4 кГц (0,4 дБ при минус 10% от частоты фильтра)	±0,01 дБ
Максимальная разность фаз (в пределах одной стойки) (f <sub>L</sub> определяется как частота среза ФВЧ по уровню минус 0,1 дБ)			
Дополнительная ошибка РТР-синхронизации (разница фаз) между модулями/стойками (при использовании одного стандартного гигабитного коммутатора)		<b>Типовые значения:</b> <200 нс (приблизительно ±0,07° на частоте 1 кГц; ±2° на частоте 25,6 кГц)	
Согласование «канал-канал» (входной диапазон 31,6 В <sub>ампл.</sub> )	Максимальная разность коэффициентов усиления	0,7 дБ от нижней граничной частоты f <sub>L</sub> до 204,8 кГц (1 дБ при минус 10% от частоты фильтра)	
	Максимальная разность фаз (в пределах стойки)	8° от нижней граничной частоты f <sub>L</sub> до 204,8 кГц	
Ослабление синфазного сигнала во входном диапазоне 10 В <sub>ампл.</sub>		<b>Гарантированные значения</b>	<b>Типовые значения</b>
Значения для диапазона 31,6 В <sub>ампл.</sub> на 10 дБ меньше.	0 ÷ 120 Гц	70 дБ (40 дБ)	80 дБ (42 дБ)
	120 Гц ÷ 1 кГц	55 дБ (40 дБ)	60 дБ (42 дБ)
	1 ÷ 51,2 кГц	30 дБ (30 дБ)	40 дБ (34 дБ)
	51,2 ÷ 102,4 кГц	30 дБ (-)	40 дБ (4 дБ)
<b>Абсолютный максимум напряжения синфазного сигнала</b>	±5 <sub>ампл.</sub> без повреждения оборудования		
	±4 В <sub>ампл.</sub> без ограничения сигнала		
Если синфазное напряжение превышает максимальное значение, необходимо принять меры по ограничению тока сигнальной земли во избежание повреждения оборудования. Максимальное допустимое значение тока составляет 100 мА. Прибор ограничит синфазное напряжение по заданному максимальному уровню «без повреждения оборудования»			
<b>Фильтр защиты от наложения спектров</b> Подавление не менее 90 дБ на частотах, где возможно наложение спектров	Тип фильтра	Баттерворта 3-порядка	
	минус 0,1 дБ при	204,8 кГц	
	минус 3 дБ при	512 кГц	
	Крутизна	минус 18 дБ/окт.	
<b>Питание микрофонных предусилителей</b>		±33 В или ±15 В, при 100 мА, макс.	
<b>Напряжение поляризации микрофона</b>		200 В ± 1 В или 0 В (задается на каждый канал отдельно)	
<b>Питание CCLD-датчиков</b>		от 7 до 12 мА от источника 24 В, при включении связи входа по постоянной составляющей для питания CCLD-датчиков	
<b>Питание тахометрических датчиков</b>		CCLD-питание для датчика модели 2981 (не подходит для питания устаревших датчиков модели ММ-0012 и ММ-0024)	
<b>Специальные аналоговые функции</b>	<b>Калибровка микрофона методом инъекции заряда:</b> все модули, оборудованные 7-контактным разъемом LEMO, поддерживают калибровку методом инъекции заряда при помощи специального ПО и интерфейса OLE. <b>Датчики:</b> поддержка совместимых с IEEE 1451.4 датчиков, имеющих стандартизованную таблицу TEDS (длина кабеля до 100м (328 футов)).		
<b>Обнаружение перегрузки</b>	<b>Перегрузка сигнала:</b> регулируемый уровень обнаружения от ±1 до ±10 В <sub>ампл.</sub> . Значение по умолчанию: ±10 В <sub>ампл.</sub> (для режима CCLD: ±7 В <sub>ампл.</sub> ) (в диапазоне 31,6 В: ±31,6 В) может быть задано в базе данных датчиков ПО PULSE. <b>Перегрузка формирователя CCLD:</b> обнаружение обрыва кабеля, короткого замыкания или ухода рабочей точки CCLD-датчика. Уровень обнаружения: +2 В/ 20 В. <b>Перегрузка микрофонного предусилителя:</b> обнаружение слишком высокого или низкого тока потребления микрофонного предусилителя. Уровень по умолчанию: 10 мА/1 мА. Регулировка уровня от 1 до 20 мА или 100 мА, если отключена. <b>Перегрузка по синфазному напряжению:</b> уровень обнаружения: ±10 В.		
<b>Защита</b>	Если уровень входного сигнала значительно превышает измерительный диапазон, то вход модуля перейдет в защитный режим работы и вернется в рабочий режим только спустя 0,5 сек. после возврата уровня сигнала в допустимые пределы. В режиме защиты осуществляется частичное подавление входного сигнала и значительное увеличение входного сопротивления (измеряемая величина сильно снижается, но остается на позволяющем ее обнаружить уровне). В диапазоне от 0 до 10 В <sub>ампл.</sub> уровень срабатывания защиты устанавливается на величине ±12 В. Во всех других режимах измерения (за исключением режима CCLD) уровень срабатывания защиты равен ±50 В <sub>ампл.</sub> с учетом постоянной составляющей, или ±12 В <sub>ампл.</sub> с учетом только переменной составляющей. (В режиме CCLD задается уровень срабатывания защиты +50/минус 2 В <sub>ампл.</sub> ) с учетом постоянной составляющей или ±12 В <sub>ампл.</sub> с учетом только переменной составляющей). В диапазоне 31,6 В уровень срабатывания защиты устанавливается равным ±50 В <sub>ампл.</sub> .		

## Технические характеристики – выход

Выходной разъем	Байонетный		
Режим работы выхода	Со связью по постоянной составляющей		
Подключение сигнальной земли	Не подключено или подключено к корпусу		
ЦАП	24 разряда		
Смещение нуля (при заданном значении постоянной составляющей 0 В)	$\leq 1$ мВ, автоматическая регулировка цепи обратной связи (<минус 80 дБ от полной шкалы)		
Диапазон выходных напряжений (постоянная составляющая)	От 0 до $\pm 10$ В с точностью $\pm 0.5\%$ от заданного значения		
Диапазон выходных напряжений (переменная составляющая)	От 10 мкВ <sub>СКЗ</sub> до $\pm 10$ В <sub>ампл.</sub> в двух диапазонах		
Выходное сопротивление	50 Ом		
Нагрузка выхода	Не более 40 мА <sub>ампл.</sub>		
Диапазон частот	от 0 до 204,8 кГц		
Неравномерность АЧХ относительно частоты 1 кГц	$\pm 0,1$ дБ, от 1 МГц до 51,2 кГц		
Точность установки частоты	0,00025% ( $2,5 \times 10^{-6}$ )		
Разрешение по частоте	1 МГц (задается в ПО PULSE)		
Разрешение по фазе	100 миллиградусов (задается в ПО PULSE)		
Межканальное отклонение фазы	<20 миллиградусов для частот ниже 1 кГц*		
Форма сигнала	<p>В ПО можно задавать сигналы произвольной формы длиной до 2 миллионов отсчетов.</p> <p>В ПО PULSE можно задать сигналы следующих форм: синусоидальный сигнал с одной фиксированной частотой (непрерывный или импульсный); синусоидальный сигнал с качанием частоты; сигнал, состоящий из двух синусоидальных сигналов фиксированной частоты; суперпозиция сигнала с фиксированной и качающейся частотой; синусоидальный сигнал с шаговым изменением частоты (при помощи анализатора переходного процесса), случайный сигнал (непрерывный или импульсный), псевдослучайный сигнал, периодический случайный сигнал, периодический случайный сигнал, заданный пользователем, сигнал произвольной формы.</p>		
Линейность амплитуды на частоте 1 кГц	$\pm 0,1$ дБ	<b>Гарантированные значения</b>	<b>Типовые значения</b>
		0 ÷ 100 дБ ниже 7 В <sub>СКЗ</sub>	0 ÷ 100 дБ ниже 7 В <sub>СКЗ</sub>
Шум мкВ <sub>СКЗ</sub> (нВ/√Гц в полосе 200 Гц)	<b>Диапазон</b>	<b>Гарантированные значения</b>	<b>Типовые значения</b>
	$U_{\text{ВЫХ}} < 316 \text{ мВ}_{\text{ампл.}}$	15 мкВ <sub>СКЗ</sub> (66 нВ /√Гц)	10 мкВ <sub>СКЗ</sub> (44 нВ /√Гц)
	$U_{\text{ВЫХ}} = 316 \text{ мВ}_{\text{ампл.}} \div 10 \text{ В}_{\text{ампл.}}$	300 мкВ <sub>СКЗ</sub> (1320 нВ /√Гц)	200 мкВ <sub>СКЗ</sub> (880 нВ /√Гц)
Составляющие нелинейных искажений (гармоники)	1-я гармоника <51,2 кГц	< минус 80 дБ относительно выходного сигнала полной шкалы	
	1-я гармоника 51,2 ÷ 204,8 кГц	< минус 70 дБ относительно выходного сигнала полной шкалы	
Паразитные составляющие в полосе (не гармоники) 0 ÷ 51,2 кГц		< минус 100 дБ относительно выходного сигнала полной шкалы или 1 мкВ, в зависимости, какая величина больше	
Внеполосные паразитные составляющие (не гармоники) до 1 МГц		< минус 80 дБ относительно выходного сигнала полной шкалы	
Абсолютная точность амплитуды	при 23°C, 1 кГц, 1 В <sub>СКЗ</sub>	<b>Гарантированное значение</b>	
		$\pm 0,05$ дБ	
Перекрестная помеха: между двумя любыми каналами модуля или между двумя любыми каналами разных модулей.		<b>Гарантированное значение</b>	<b>Типовое значение</b>
	0 ÷ 204,8 кГц	-120 дБ	-140 дБ
Ослабление синфазного сигнала	1 Гц ÷ 1 кГц	<b>Гарантированное значение</b>	
		60 дБ	
Максимальное напряжение синфазного сигнала		5 В <sub>ампл.</sub> , 0 ÷ 80 МГц	
		Если синфазное напряжение превышает максимальное значение, необходимо принять меры по ограничению тока сигнальной земли во избежание повреждения оборудования. Максимальное допустимое значение тока составляет 100 мА. Прибор ограничит синфазное напряжение по заданному максимальному уровню «без повреждения оборудования»	
Восстанавливающий фильтр		Фильтр Баттерворта 3-порядка (типичные параметры: минус 3 дБ на частоте 468 кГц; минус 0,1 дБ на частоте 219 кГц)	
Подавление зеркальных частот		> 80 дБ	
Обнаружение перегрузки		Сигнализация в ПО PULSE и индикация светодиодами на выходных разъемах при превышении значений: выходного напряжения 11 В <sub>ампл.</sub> и выходного тока 40 мА <sub>ампл.</sub>	
Выход мониторинга		$U_{\text{ВЫХ}} = U_{\text{ВХ}}$ – входной сигнал берется после прохождения аналогового ФВЧ и входного дифференциального усилителя, устраняющего синфазный сигнал и рабочее напряжение питания CCLD-датчика (приблизительно 12 В).	

\* Генераторы сигналов не могут работать синхронно с генераторными модулями LAN-XI и IDA<sup>®</sup>. Это несущественно при работе с непрерывными сигналами (случайный, белый или розовый шум), но может оказаться критичным, когда необходимо контролировать фазу между импульсными случайными сигналами или гармоническими сигналами отдельных генераторов.

## Информация для заказа

**Модель 3161-A-011**, входной модуль LAN-XI 204,8 кГц с одним входным и одним выходным каналом (Mic, CCLD, V) со следующими дополнительными принадлежностями:

UA-2117-011: съемная передняя панель LAN-XI с тремя входными разъемами: байонетный, LEMO и TNC

ZG-0426: сетевой блок питания (от 100 до 240 В).

АО-1450: экранированный кабель локальной сети категории CAT 6 с разъемами RJ 45 (длиной 2 м (6,6 фута)).

UA-1713

Шестигранный ключ 10 × 2 мм (QX-1315) для замены передней панели.

UL-0265

10-портовый гигабитный управляемый коммутатор с PTP и PoE (8 портов)

WB-1497

Аттенюатор 20 дБ

### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

См. требования к системе для ПО PULSE ([BU0229](#)).

### ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

АО-0090

переходник с 7-контактного разъема типа LEMO на байонетный разъем (вилка) (длина 1,2 м (3,9 фута)) с неподключенной землей

### Услуги по обслуживанию

3061-CAI

Модуль 3161 – первоначальная аккредитованная калибровка

АО-0091

переходник с 7-контактного разъема типа LEMO на байонетный разъем (розетка) (длина 1,2 м (3,9 фута)) с неподключенной землей

3061-CAF

Модуль 3161 – аккредитованная калибровка  
Модуль 3161 – прослеживаемая калибровка

АО-0526

Кабель с 4-контактным разъемом Microtech и тремя байонетными разъемами

АО-0546

Кабель для питания от сети постоянного напряжения, от бортового разъема автомобиля к одному модулю

Модуль 3161 – проверка соответствия оборудования LAN-XI с выдачей сертификата

АО-0548

Кабель для питания от сети постоянного напряжения, от одного источника к четырем модулям

Для работы с системой LAN-XI доступен широкий выбор акселерометров, микрофонов, предусилителей и датчиков уровня звука производства компании Brüel & Kjær. Система поддерживает работу по протоколу IEEE 1451.4 и совместима с интеллектуальными датчиками TEDS. Подробнее см. на сайте [www.bksv.com](http://www.bksv.com).

АО-1450

Экранированный кабель локальной сети CAT 6 с разъемом RJ45 (длина 2 м)

JJ-0081

Переходник с байонетными разъемами – вилка/розетка

JJ-0152

Тройник с байонетными разъемами

JP-0145

Переходник с байонетного разъема на 10-32 UNF





**ТОРГОВЫЕ МАРКИ**

Netgear является зарегистрированной торговой маркой компании NetGear, Inc.

Cisco является зарегистрированной торговой маркой компании Cisco Systems, Inc. и/ или ее филиалов в США и некоторых других странах.

Brüel&Kjær оставляет за собой право на изменение технических характеристик и перечней принадлежностей 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  
Телефон: +45 7741 2000 · Факс: +45 4580 1405 · [www.bksv.com](http://www.bksv.com) · [info@bksv.com](mailto:info@bksv.com)



Представительства и сервисные центры по всему миру