

# QUANTUM<sup>X</sup>

## MX238V

### Прецизионный усилитель

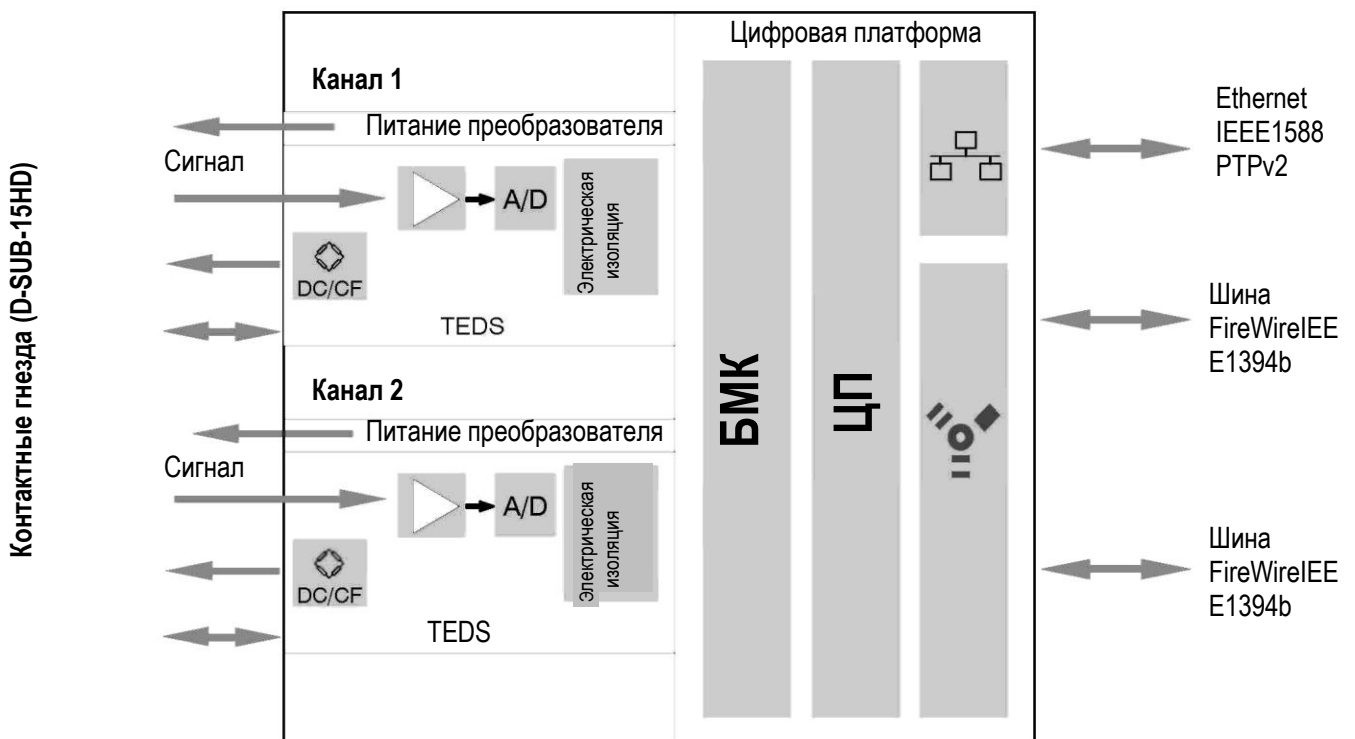
Особенности:

- Класс точности 0,0025
- Два измерительных канала для подключения двух прецизионных тензодатчиков по мостовой схеме
- 24-битный аналого-цифровой преобразователь на каждый канал
- Несущая частота 225 Гц
- Запатентованная технология фоновой калибровки
- Автоматическая параметризация каналов с помощью TEDS

Техническое описание



### Блок-схема



## Технические характеристики MX238B

Общие технические характеристики		
<b>Входы</b>	Единица измерения	2, электрически изолированы друг от друга и напряжения питания <sup>1)</sup>
<b>Способ подключения преобразователей</b>		Подключение тензодатчиков по мостовой схеме
<b>Аналого-цифровой преобразователь</b>		24-битный преобразователь по методу дельта-сигма модуляции
<b>Ширина полосы пропускания</b>	Гц	50
<b>Активный фильтр нижних частот</b>	Гц	Фильтр Бесселя, фильтр Баттерворта; 0,01 ... 50
<b>Частота выборок</b> (частота вывода данных, устанавливаемая программным обеспечением по умолчанию: HBM Classic)	выборок/с	Десятичная: 0,1 ... 40 000 HBM Classic: 0,1 ... 9600
<b>Идентификация преобразователя (TEDS, IEEE 1451.4)</b>		
максимальное расстояние до модуля TEDS	м	100
<b>Разъем для подключения преобразователя</b>		15-контактный миниатюрный соединитель D-типа
<b>Диапазон напряжений питания постоянного тока</b>	В	10 ... 30 (номинальное (расчетное) напряжение 24 В постоянного тока)
<b>Прерывание подачи напряжения питания</b>		Максимум 5 мс при напряжении 24 В
<b>Потребляемая мощность</b>		
без регулируемого возбуждения преобразователя	Вт	< 7
с регулируемым возбуждением преобразователя	Вт	< 10
<b>Питание преобразователя</b> (активные преобразователи)		
Регулируемое напряжение питания постоянного тока	В	5 ... 24; настраивается для каждого канала
Максимальная выходная мощность	Вт	0,7 для каждого канала/всего 2
<b>Ethernet</b> (канал передачи данных)		10Base-T / 100Base-TX
Протокол/адресация	-	TCP/IP (прямой IP-адрес или с использованием протокола DHCP)
Подключение	-	Разъем 8P8C (RJ-45) с кабелем из витых пар, потоковая передача (CAT-5)
Максимальная длина кабеля для подключения к модулю	м	100
<b>Опции синхронизации</b>		
EtherCAT® <sup>5)</sup>		Шина IEEE1394b FireWire (только для QuantumX, автоматически, рекомендуется)
IRIG-B (B000 – B007; B120 – B127)		через шлюз CX27 EtherCAT
По стандарту IEEE1588 (PTPv2) или с использованием протокола NTP		через входной канал MX440A/B или входной канал MX840A/B
		Сетевой протокол синхронизации времени на основе Ethernet
<b>Шина IEEE1394b FireWire</b> (синхронизация модулей, канал передачи данных, дополнительное напряжение питания)		IEEE 1394b (только для модулей HBM)
Скорость передачи данных	Мбод	400 (примерно 50 Мбайт/с)
Максимальный ток, проходящий между модулями	А	1,5
Максимальная длина кабеля между узлами	м	5
Максимальное число последовательно подключенных модулей (цепочечное подключение)	-	12 (=11 участков)
Максимально число модулей в системе с шиной IEEE1394b FireWire (включая концентраторы <sup>2)</sup> и объединительную плату)	-	24
Максимальное число участков <sup>3)</sup>	-	14
<b>Номинальный диапазон температур</b>	°C [°F]	-20 ... +65 [-4 ... +149]
<b>Диапазон температур хранения</b>	°C [°F]	-40 ... +75 [-40 ... +167]
<b>Относительная влажность</b>	%	5 ... 95 (без конденсации)
<b>Класс защиты</b>		III
<b>Степень защиты</b>		IP20 согласно стандарту EN 60529
<b>Механические испытания<sup>4)</sup></b>		
Испытания на виброустойчивость (30 минут)	м/с <sup>2</sup>	50
Испытания для оценки воздействия ударных нагрузок (6 мс)	м/с <sup>2</sup>	350

<sup>1)</sup> При использовании преобразователей с переменным питанием нет электрической развязки от напряжения питания.

<sup>2)</sup> Концентратор: узел с шиной IEEE1394b FireWire или распределительное устройство.

<sup>3)</sup> Участок: передача между модулями/преобразование сигналов.

<sup>4)</sup> Испытания на воздействие механических напряжений выполняются согласно Европейскому стандарту EN60068-2-6 для оценки воздействия вибраций и Европейскому стандарту EN60068-2-27 для оценки воздействия ударных нагрузок. Оборудование подвергается воздействию ускорения 50 м/с<sup>2</sup> с частотой 5 ... 65 Гц по трем осям. Длительность выполнения испытания на виброустойчивость: 30 минут по каждой оси. Испытания на виброустойчивость выполняются с номинальным ускорением 350 м/с<sup>2</sup> в течение 6 мс, с использованием полусинусоидальных импульсов с ударными нагрузками трех типов по шести возможным направлениям.

<sup>5)</sup> EtherCAT® является зарегистрированным знаком и запатентованной технологией, лицензированной компанией Beckhoff Automation GmbH, Германия.

**Технические характеристики МХ238В (продолжение)**

<b>Требования по электромагнитной совместимости (ЭМС)</b>		согласно стандарту EN 61326
<b>Максимальное входное напряжение на разъеме преобразователя относительно земли</b> Напряжение на выводе 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 13, 15 относительно вывода 6 Напряжение на выводе 14 относительно вывода 9	В В	+5,5 (без переходных напряжений) ±60 (без переходных напряжений)
<b>Габаритные размеры (ширина x высота x глубина)</b>	мм	52,5 x 200 x 121 (с защитным корпусом) 44 x 174 x 116,5 (без защитного корпуса)
<b>Вес, ориентировочно</b>	г	850

<b>Подключение тензодатчиков по мостовой схеме, диапазон измерений 5 или 10 мВ, напряжение питания переменного тока / несущая частота</b>		
<b>Класс точности</b>		0,0025 <sup>1)</sup>
<b>Несущая частота (синусоидальный сигнал)</b>	Гц	225 ± 0,5
<b>Напряжение питания мостовой схемы (эффективное значение)</b>	В	2,5 и 5 (±5 %)
<b>Подключаемые преобразователи</b>		Подключение тензодатчиков по мостовой схеме (6-проводное соединение)
<b>Допустимая длина кабелей между модулем МХ238В и преобразователем</b>	м	100
<b>Диапазон измерений</b> при питании напряжением 5 В при питании напряжением 2,5 В	мВ/В мВ/В	±2,5; ±5 ±2,5; ±5
<b>Частотный диапазон</b>	Гц	0 ... 50
<b>Полное сопротивление преобразователя</b> при питании напряжением 5 В при питании напряжением 2,5 В	Ом Ом	150 ... 5000 75 ... 5000
<b>Полное сопротивление на входе</b>	МОм	> 100
<b>Уровень шума при температуре 25 °С и полном сопротивлении 350 Ом для двух среднеквадратичных отклонений (выборка 95 %) (двойная амплитуда)</b> с фильтром Бесселя с полосой пропускания 1 Гц с фильтром Бесселя с полосой пропускания 10 Гц	мкВ мкВ	< 0,06 < 0,20
<b>Нелинейность</b>	%	> 0,001 от максимального показания шкалы
<b>Подавление синфазных помех</b>	дБ	> 120
<b>Дрейф нуля</b>	% / 10 К	0,0005 <sup>1)</sup> от максимального показания шкалы
<b>Погрешность в конечной точке шкалы</b>	% / 10 К	< 0,001 <sup>1)</sup> от результата измерения
<b>Кратковременный дрейф</b>	% / 24 часа	< 0,001 <sup>1)</sup>
<b>Длительный дрейф</b>	% / а	< 0,0015 <sup>1)</sup>

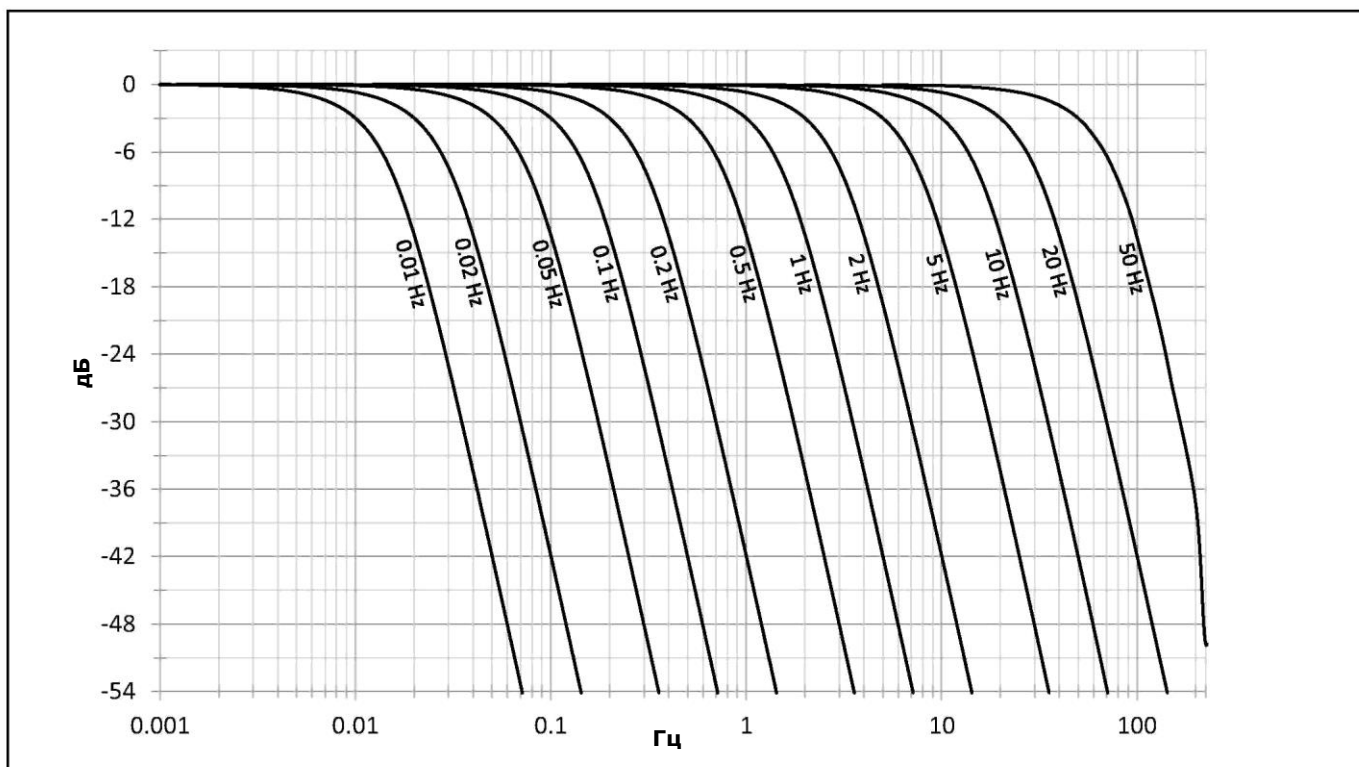
<sup>1)</sup> Во время автоматической или фоновой калибровки.

**Частоты выборок типа "Десятичная", фильтр Бесселя четвертого порядка**

Тип	-1 дБ (Гц)	-3 дБ (Гц)	-20 дБ (Гц)	Фазовая задержка*) (мс)	Время нарастания (мс)	Выброс значений (%)	Скорость передачи данных (Гц)
Фильтр Бесселя	30	50	127	6,5	7	0,8	40 000
	12	20	51	16,4	17,5	0,8	40 000
	6	10	25	34,5	35	0,8	20 000
	3	5	13	69	70	0,8	10 000
	1,2	2	5,1	168	175	0,8	10 000
	0,6	1	2,5	332	350	0,8	5000
	0,3	0,5	1,3	663	700	0,8	1000
	0,1	0,2	0,5	1652	1750	0,8	1000
	0,06	0,1	0,25	3299	3500	0,8	500
	0,03	0,05	0,13	6598	7003	0,8	100
	0,01	0,02	0,05	16 495	17 508	0,8	100
	0,006	0,01	0,02	32 989	35 016	0,8	50

\*) Временная задержка аналого-цифрового преобразователя и предварительного фильтра составляет 3,2 мс для всех скоростей передачи данных и не учитывается в столбце «Фазовая задержка».

**Частоты выборок типа "Десятичная", фильтр Бесселя амплитудной характеристики**

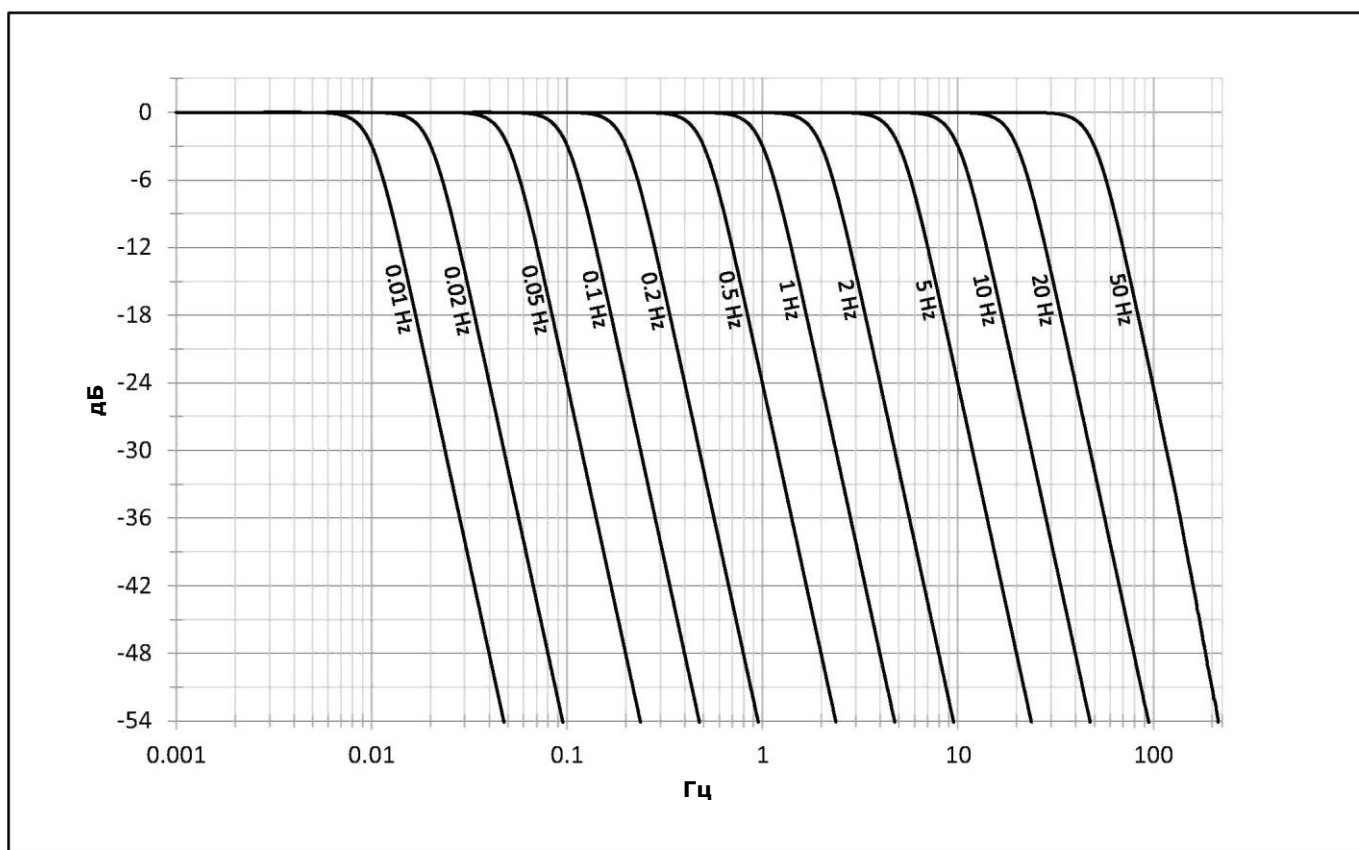


**Частоты выборок типа "Десятичная" и цифровой фильтр нижних частот, фильтр Баттерворта четвертого порядка**

Тип	-1 дБ (Гц)	-3 дБ (Гц)	-20 дБ (Гц)	Фазовая задержка*) (мс)	Время нарастания (мс)	Выброс значений (%)	Скорость передачи данных (Гц)
Фильтр Баттерворта	42	50	89	9,2	7,7	10,8	20 000
	17	20	35,5	23	19,3	10,8	20 000
	8,4	10	17,8	45	39	10,8	20 000
	4	5	8,9	90	77	10,8	20 000
	17	2	3,5	225	193	10,9	20 000
	0,8	1	1,8	449	387	10,8	20 000
	0,4	0,5	0,9	898	774	10,8	10 000
	0,17	0,2	0,3	2241	1930	10,9	10 000
	0,08	0,1	0,18	4481	3861	10,9	5000
	0,04	0,05	0,09	8962	7721	10,9	1000
	0,02	0,02	0,03	22 405	19 303	10,9	1000
	0,008	0,01	0,02	44 810	38 606	10,9	500

\*) Временная задержка аналого-цифрового преобразователя и предварительного фильтра составляет 3,2 мс для всех скоростей передачи данных и не учитывается в столбце «Фазовая задержка».

**Частоты выборок типа "Decimal", фильтр Баттерворта амплитудной характеристики**

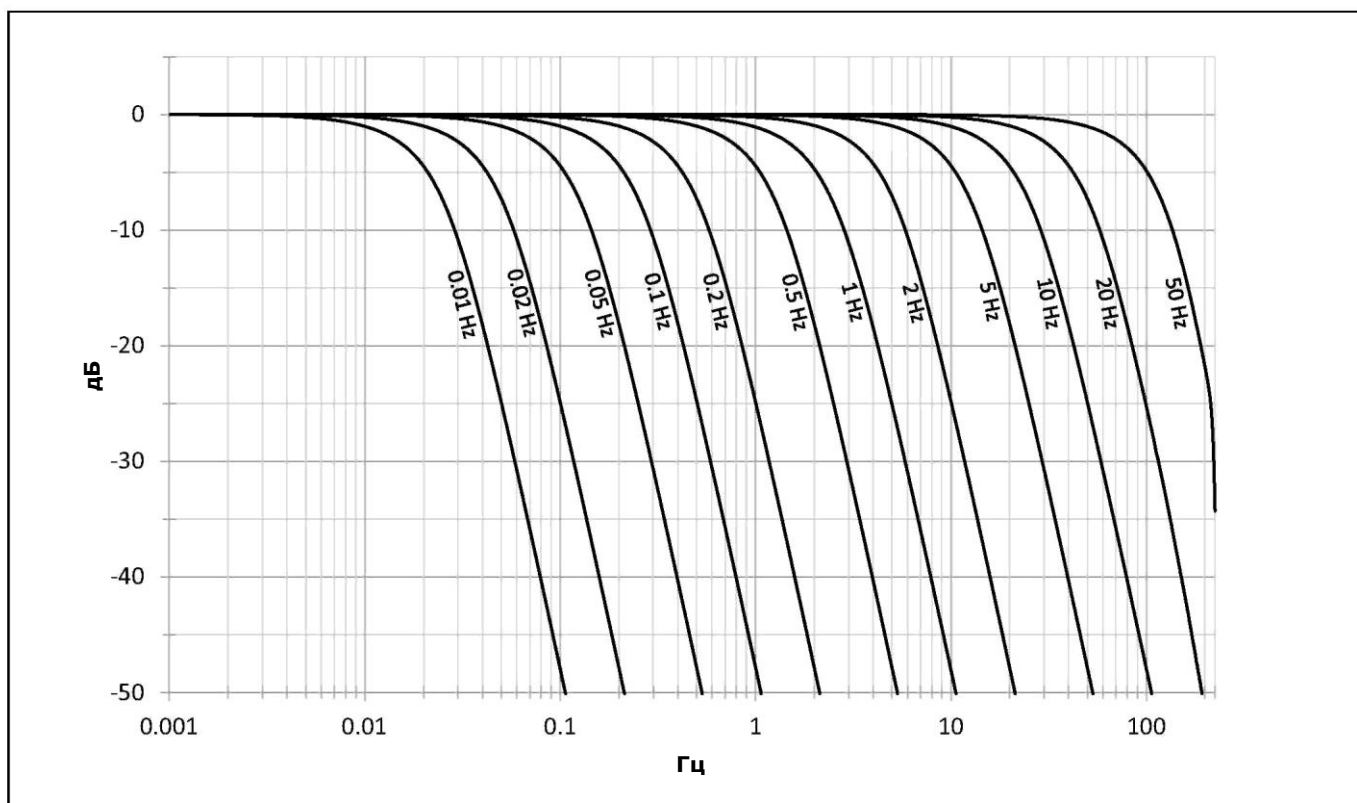


**Частоты выборок типа "Classic NBM", фильтр Бесселя четвертого порядка**

Тип	-1 дБ (Гц)	-3 дБ (Гц)	-20 дБ (Гц)	Фазовая задержка (мс) <sup>*)</sup>	Время нарастания (мс)	Выброс значений (%)	Скорость передачи данных (Гц)
Фильтр Бесселя	50	83	215	4	4,28	0,8	9600
	20	33,7	85	10	10,6	0,8	9600
	10	16,5	42	20	21,3	0,8	9600
	5	8,4	21	40	41,6	0,8	2400
	2	3,4	8,5	99	104	0,8	2400
	1	1,6	4,2	200	214	0,8	2400
	0,5	0,83	2,1	400	420	0,8	300
	0,2	0,34	0,85	1000	1060	0,8	300
	0,1	0,17	0,43	2000	2130	0,8	300
	0,05	0,084	0,21	3940	4200	0,8	20
	0,02	0,033	0,085	10 000	10 600	0,8	20
	0,01	0,017	0,042	20 100	21 300	0,8	20

<sup>\*)</sup> Временная задержка аналого-цифрового преобразователя и предварительного фильтра составляет 3,3 мс для всех скоростей передачи данных и не учитывается в столбце «Фазовая задержка».

**Частоты выборок типа "Classic NBM", фильтр Бесселя амплитудной характеристики**

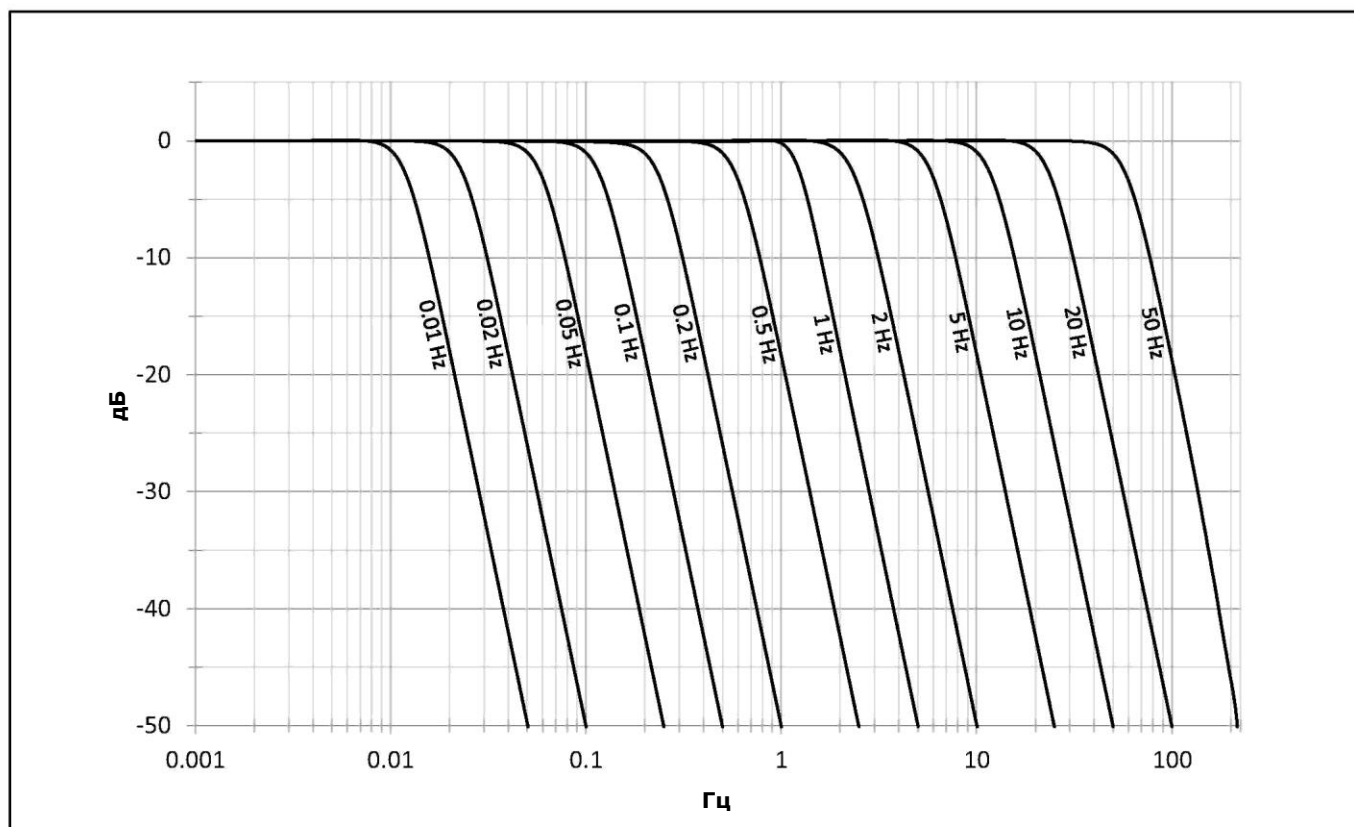


**Частоты выборок типа "Classic NBM" и цифровой фильтр нижних частот, фильтр Баттерворта четвертого порядка**

Тип	-1 дБ (Гц)	-3 дБ (Гц)	-20 дБ (Гц)	Фазовая задержка (мс) <sup>*)</sup>	Время нарастания (мс)	Выброс значений (%)	Скорость передачи данных (Гц)
Фильтр Баттерворта	50	59	105	6,98	6,6	11	9600
	20	24	42	17,3	16	11	9600
	10	12	21	34,9	32	11	9600
	5	5,95	10,5	69	66	11	2400
	2	2,37	4,24	173	160	11	2400
	1	1,26	2,1	347	320	11	2400
	0,5	0,59	1,05	701	660	11	300
	0,2	0,236	0,421	1760	1600	11	300
	0,1	0,118	0,21	3510	3200	11	300
	0,05	0,059	0,105	6950	6600	11	20
	0,02	0,0235	0,042	17 500	1600	11	20
	0,01	0,012	0,021	34 600	3200	11	20

<sup>\*)</sup> Временная задержка аналого-цифрового преобразователя и предварительного фильтра составляет 3,3 мс для всех скоростей передачи данных и не учитывается в столбце «Фазовая задержка».

**Частоты выборок типа "Classic NBM", фильтр Баттерворта амплитудной характеристики**



**Технические характеристики Блок питания NTX001**

<b>NTX001</b>		
<b>Номинальное входное напряжение переменного тока</b>	В	100 ... 240 ( $\pm 10\%$ )
<b>Потребляемая мощность в режиме ожидания при напряжении питания 230 В</b>	Вт	0,5
<b>Номинальная нагрузка</b>		
$U_A$	В	24
$I_A$	А	1,25
<b>Статические выходные характеристики</b>		
$U_A$	В	$24 \pm 4\%$
$I_A$	А	0 ... 1,25
$U_{Br}$ (пульсация выходного напряжения; двойная амплитуда)	мВ	$\leq 120$
<b>Ограничение тока, обычно от</b>	А	1,6
<b>Развязка первич.-вторич.</b>		Гальваническая, с помощью оптопары и преобразователя
<b>Путь утечки и клиренс</b>	мм	$\geq 8$
<b>Испытание высоким напряжением</b>	кВ	$\geq 4$
<b>Рабочий диапазон температур</b>	$^{\circ}\text{C}$ [ $^{\circ}\text{F}$ ]	0 ... +40 [+32 ... +104]
<b>Температура хранения</b>	$^{\circ}\text{C}$ [ $^{\circ}\text{F}$ ]	-40 ... +70 [-40 ... +158]

**Аксессуары для модуля MX238B (заказываются дополнительно)**

<b>Аксессуары</b>		
<b>Обозначение</b>	<b>Описание</b>	<b>Код заказа</b>
<b>Электропитание</b>		
Источник питания переменного/постоянного тока / 24 В	Вход: 100 ... 240 В переменного тока ( $\pm 10\%$ ), кабель длиной 1,5 м Выход: 24 В постоянного тока, максимум 1,25 А, кабель 2 м с соединителем ODU	1-NTX001
Кабель 3 м – питание модулей QuantumX	Кабель 3 м для подачи напряжения на модули QuantumX; ODU-соединитель S11M08-P04MJGO-5280 на одном конце и голые провода на другом конце	1-KAB271-3
<b>Связь</b>		
Кабель IEEE1394b FireWire (межмодульный кабель)	Соединительный кабель FireWire для модулей QuantumX или SomatXR; с соответствующими разъемами на обоих концах. Длина 0,2 м/2 м/5 м Примечание. Этот кабель используется для подачи питания на модули QuantumX (максимум 1,5 А, от источника до последнего отвода)	1-KAB272-0.2 1-KAB272-2 1-KAB272-5
IEEE-экспресс-карта IEEE1394b FireWire	IEEE-экспресс-карта FireWire IEEE 1394b (экспресс-карта/34) для подключения модулей QuantumX к ноутбуку или к ПК	1-IF-002
Кабель IEEE1394b FireWire для подключения ПК и модулей, IP20/IP68	Соединительный кабель FireWire от ПК к первому модулю для передачи данных из модулей QuantumX в ПК; с соответствующими разъемами на обоих концах; длина: 3 м. Соединение через KAB293 невозможно	1-KAB293-5
Кабель IEEE1394b FireWire от концентратора к модулю, IP68	Соединительный кабель FireWire между концентратором и модулем (IP20). Для передачи данных из модулей QuantumX в концентратор. Укомплектован соответствующими разъемами на обоих концах. Длина: 3 м	1-KAB276-3
Удлинительный кабель IEEE1394b FireWire (SCM-FW), IP68	В пакет входит два линейных элемента для удлинения соединения FireWire до 40 м. Требуемые компоненты: два кабеля 1-KAB269-х и один кабель промышленного Ethernet (M12, CAT5e/6, максимум 30 м). Подключение KAB270-3 невозможно!	1-SCM-FW
Кабель Ethernet с перекрестным соединением выводов	Кабель Ethernet с перекрестным соединением выводов для прямого взаимодействия ПК или ноутбука с модулем/устройством, длина 2 м, тип CAT5+	1-KAB239-2



## Аксессуары для модуля MX238В (заказываются дополнительно, продолжение)

Аксессуары		
Обозначение	Описание	Код заказа
<b>Механическая конструкция</b>		
Соединительные элементы для модулей QuantumX	Соединительные элементы (клипсы) для модулей QuantumX: набор из двух клипс, включая крепежный материал для быстрого подключения двух модулей	1-CASECLIP
Соединительные элементы для модулей QuantumX	Панель для установки модулей QuantumX с использованием крепежных клипсов (1-CASECLIP), крепежной перемычки или кабельной стяжки. Базовое крепление с помощью четырех винтов	1-CASEFIT
Объединительная плата QuantumX (стандартная)	Объединительная плата QuantumX – стандартная максимум для девяти модулей, версия IP 20.  Общие сведения - Монтаж на стене или на 19-дюймовом шкафу управления - Возможно подключение внешних модулей по шине FireWire - Электропитание: 24 В постоянного тока / максимум 5 А (150 Вт)	1-BPX001
Объединительная плата QuantumX	Объединительная плата QuantumX – полка максимум для девяти модулей, версия IP 20 - Установка 19-дюймовой полки с использованием ручек слева и справа - Возможно подключение внешних модулей по шине FireWire - Электропитание: 24 В постоянного тока / максимум 5 А (150 Вт)	1-BPX002
<b>Сторона преобразователя</b>		
Адаптер «15-контактный миниатюрный соединитель D-типа для тяжелых условий работы – 15-контактный миниатюрный соединитель D-типа»	Два адаптера «15-контактный миниатюрный соединитель D-типа для тяжелых условий работы – 15-контактный миниатюрный соединитель D-типа» для подключения преобразователей с тензодатчиками, подключенными по мостовой схеме, с предварительно смонтированным миниатюрным разъемом D-типа (длиной примерно 0,3 м). Примечание. Выполнено предварительно подключение по мостовой схеме (шесть проводов)	1-KAB416
15-контактный миниатюрный адаптер D-типа для тяжелых условий работы для розетки MS	Два адаптера для подключения преобразователей с тензодатчиками, подключенными по мостовой схеме в шестипроводной конфигурации с разъемом MS на модуле QuantumX  Проект: розетка MS, кабель длиной 30 см, шесть проводов, 15-контактный миниатюрный соединитель D-типа для тяжелых условий работы	1-KAB144
Комплект 15-контактного миниатюрного соединителя D-типа для тяжелых условий работы с чипом TEDS	Комплект 15-контактного миниатюрного соединителя-вилки D-типа для тяжелых условий работы с чипом TEDS для сохранения данных датчиков. Корпус: металлизированный пластик с винтами с накатанными головками. Примечание. Чип TEDS поставляется без каких-либо данных	1-SUBHD15-MALE
Защитное устройство портов, 15-контактный соединитель D-типа	Четыре 15-контактных порта «вилка-розетка» D-типа для тяжелых условий работы для защиты соединителей-розеток для предотвращения выхода из строя соединителей при частом подключении и отключении. Увеличивает срок службы контактов минимум на 500 часов. Адаптер фиксируется винтами 4-40 UNC	1-SUBHD15-SAVE
Пакет TEDS (10 шт.)	Пакет чипов TEDS. Пакет из десяти однопроводных модулей EEPROM DS24B33 (IEEE 1451.4 TEDS)	1-TEDS-PAK

## Аксессуары для модуля МХ238В (заказываются дополнительно, продолжение)

Аксессуары		
Обозначение	Описание	Код заказа
<b>Пакеты программного обеспечения</b>		
МХ238В + catman®AP	В пакет входят следующие компоненты: <ul style="list-style-type: none"><li>- усилитель</li><li>- источник питания (1-NTX001)</li><li>- восемь разъемов преобразователя с чипом TEDS (1-SUBHD15-MALE)</li><li>- кабель Ethernet кабель с перекрестным соединением выводов (1-KAB239-2)</li><li>- программное обеспечение catman®AP компании HBM (1-CATMAN-AP)</li><li>- в пакет входит поддержка программного обеспечения в течение первых 12 месяцев</li></ul>	1-MX238В-ПАКАР
LabVIEW™-Treiber <sup>1)</sup>	Универсальный драйвер компании HBM для LabVIEW™	1-LabVIEW-DRIVER
Драйвер CANape®	Драйвер QuantumX для программного обеспечения CANape® компании Vector Informatik. Поддерживаются версии CANape начиная с версии 10.0	1-CANAPE-DRIVER

