

# QUANTUMX MX460B

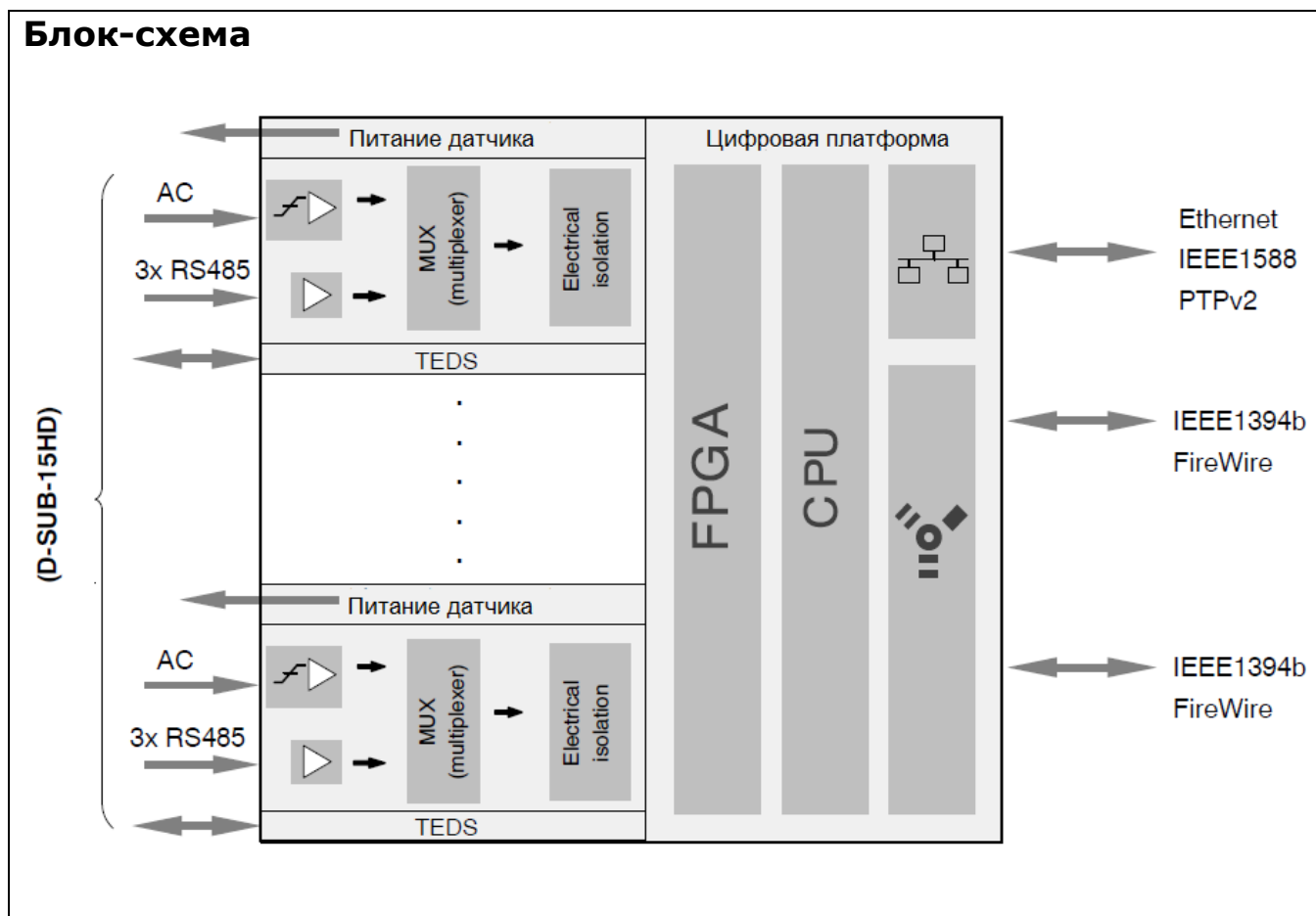
Измерительный модуль импульсов и частоты



## Особенности

- 4 индивидуально конфигурируемых входа (электрически изолированных)
- обработка любых цифровых сигналов частотой до 1 МГц для измерения скорости, крутящего момента, угла, положения, смещения и ШИМ
- высокая разрешающая способность и динамичность (интерполяция и экстраполяция времени импульса)
- анализ крутильных колебаний и обнаружение дифференциального угла
- поддержка TEDS
- напряжение питания постоянного тока для активных преобразователей: 5 ... 24 В

## Блок-схема



## Технические характеристики

Основные характеристики		
<b>Входы</b>	кол-во	4, электрически изолированы друг от друга
<b>Технологии датчиков</b>		Цифровые импульсы и частоты: счетчики, датчики крутящего момента НВМ, кодовые датчики угла поворота (связанные по переменному току), кодирующие датчики (однорядные и двухрядные, с и без индекса), ШИМ (ширина импульса/время, рабочий цикл)
<b>Частота выборки</b> (настраивается для домена, по умолчанию – классическая НВМ)	выб/с	Десятичная: 0,1 ... 100 000 (настраивается для каждого канала) или классическая НВМ: 0.1 ... 96 000
<b>Полоса пропускания</b> (-3 дБ)	кГц	38
<b>Идентификация датчика (TEDS, IEEE 1451.4)</b>		
макс. расстояние до модуля TEDS	м	100
<b>Подключение датчика</b>		D-SUB-15HD
<b>Диапазон напряжения питания пост. тока</b>	В	10 ... 30, номинальное напряжение 24 В
<b>Перерыв напряжения питания</b>		макс. 5 мс при 24 В
<b>Потребляемая мощность</b>		
без регулировки питания датчика	Вт	< 6
с регулировкой питания датчика	Вт	< 9
<b>Питание датчика (активные датчики)</b>		
Регулируемое напряжение пост. тока	В	5 ... 24; регулируемое поканально
Макс. выходная мощность	Вт	0,7 на канал /2 в совокупности
<b>Ethernet</b> (линия передачи данных)		10Base-T /100Base-TX
Протокол/адресация	–	TCP/IP (прямой IP адрес или DHCP)
Подключение	–	Разъем 8P8C (RJ-45) с витой парой (CAT-5)
Макс. длина кабеля до модуля	м	100
<b>Возможности синхронизации</b>		IEEE1394b FireWire (автоматически, рекомендуется)
EtherCAT®		через CX27
IRIG-B (B000 – B007, B120 – B127)		через входной канал MX440A или MX840A
IEEE1588 (PTPv2), NTP		NTP на базе Ethernet
<b>FireWire</b> (модуль синхронизации, линия передачи данных, опционально – напряжение питания)		IEEE 1394b (только НВМ модули)
Скорость передачи	МБод	400 (ориент. 50 МБайт/с)
Макс. ток от модуля к модулю	А	1,5
Макс. длина кабеля между узлами	м	5
Макс. количество модулей подключенных последовательно	–	12 (=11 сегментов)
Макс. кол-во модулей в FireWire системе (включая хабы <sup>1)</sup> и соединительные платы)	–	24
Макс. кол-во цепей сегментов <sup>2)</sup>	–	14
<b>Номинальный диапазон температур</b>	°C [°F]	–20 °C ... +65 °C [–4 ... +149]
<b>Диапазон температуры хранения</b>	°C [°F]	–40 °C ... +75 °C [–40 ... +167]
<b>Относительная влажность</b>	%	5 ... 95 (без конденсата)
<b>Класс защиты</b>		III
<b>Степень защиты</b>		IP20 в соотв. с EN60529
<b>Требования ЭМС</b>		EN61326
<b>Механические испытания<sup>3)</sup></b>		
Вибрация (30 мин)	м/с <sup>2</sup>	50
Удар (6 мс)	м/с <sup>2</sup>	350
<b>Размеры в горизонтальном положении (В x Ш x Г)</b>	мм	52.5 x 200 x 122 (с защитой корпуса) 44 x 174 x 119 (без защиты корпуса)
<b>Вес, ориент.</b>	г	850

1) Хаб: узел FireWire или распределительное устройство

2) Сегмент: несколько модулей согласованных по уровню сигнала

3) Механические испытания проводятся в соотв. с европейским стандартом EN60068–2–6 на вибрацию и EN60068–2–27 на удар. Оборудование подвергается ускорению 50 м/с<sup>2</sup> в частотном диапазоне 5 ... 65 Гц во всех 3 плоскостях. Продолжительность этого вибрационного теста: 30 минут на каждую плоскость. Тест на удар выполняется с номинальным ускорением 350 м/с<sup>2</sup> в течение 6 мс, форма воздействия – полупериод синусоиды, по 3 удара в каждом из 6 возможных направлений.

<b>Технологии и технические характеристики подключаемых датчиков</b>		
<b>Класс точности</b>		0,01
<b>Подключаемые датчики</b> <b>Входы RS485</b>		Датчики крутящего момента, инкрементальные датчики положения, источники частотного сигнала (прямоуг. формы)
<b>Вход переменного напряжения</b>		пассивные индуктивные датчики скорости, источники частотного сигнала (любая форма сигнала)
<b>Входной частотный диапазон</b> Входы RS485 Вход переменного напряжения	Гц Гц	0,1 ... 1 000 000 10 ... 50000
<b>Измерительные диапазоны частоты</b>	кГц	20; 200; 1000
<b>Разрешение, мин.</b> Измерительный диапазон 20 кГц  Измерительный диапазон 200 кГц  Измерительный диапазон 1000 кГц	Гц Гц Гц Гц Гц Гц Гц	1 (диапазон сигнала: 0,1 ... 8192 Гц) 2 (диапазон сигнала: 8193 ... 16384 Гц) 4 (диапазон сигнала: 16385 ... 32768 Гц) 10 (диапазон сигнала: 0,1 ... 65536 Гц) 16 (диапазон сигнала: 65537 ... 131072 Гц) 32 (диапазон сигнала: 131073 ... 262144 Гц) 125 (диапазон сигнала: 0,1 ... 1048576 Гц)
<b>Измерение сигналов прямоугольной формы (входы RS485)</b> F1 (+/-) F2 (+/-) Нулевой индекс (+/-)		Квадратурная составляющая сигнала с индексом  Частотные или импульсные сигналы Направленный сигнал смещенный на 90° к F1 Сигнал нулевой позиции
<b>Входной уровень (входы RS485) для однополюсного режима</b> <b>Источник между сигналом (+) и "землей", сигнал (-) подключен к Vref (контакт 9 DSUB)</b> Низкий уровень Высокой уровень	В В	< 2,3 > 2,7
<b>Входной уровень (входы RS485) для режима дифференциального сигнала</b> <b>Биполярный сигнал между сигналом (+) и сигналом (-)</b> Низкий уровень Высокой уровень	мВ мВ	сигнал (+) < сигнал (-) -200 сигнал (+) < сигнал (-) -50
<b>Диапазон входного напряжения (входы RS485)</b> Динамич. диапазон для синфазного сигнала (относит. земли) Макс. допустимое напряжение (относит. земли)	В В	-7 ... +12 ±40
<b>Входной уровень для входа переменного напряжения (F1) (двойная амплитуда)</b> Минимальный уровень  Максимальный уровень	В В В В	0,1 (при 1 кГц) 1 (при 10 кГц) 5 (при 50 кГц) 40
<b>Входное сопротивление</b> Входы RS485 Подключаемые терминаторные резисторы к входам RS485 Вход переменного напряжения	кОм Ом кОм	> 45 125 > 100
<b>CAL выход калибровочного сигнала (Контакт 15 DSUB)</b> Уровень (при 10 мА) CAL активный	В	мин. 4,5
<b>Измерение частоты</b> Частота (входы RS485) Частота (вход АС)	Гц Гц	10 ... 1 000000 10 ... 50000
<b>Счетчик (входы RS485)</b> Частотный Инкрементальный	Гц -	0 ... 1 000 000 ±2000000

<b>Широтно-импульсно модулированный сигнал (ШИМ)</b>		
Частота	Гц	0,1 ... 100 000
Скважность	%	5 ... 95
<b>Длительность импульса/ длит. высокого уровня или низкого уровня</b>	мс	0 ... 5 000
<b>Период</b>	мс	0 ... 5 000
<b>Внутренняя частота дискретизации</b>	МГц	98,3
<b>Фильтр импульсных помех (настраиваемый)</b>	мкс	0,1; 1; 10; 100
<b>Допустимая длина кабеля между модулем МХ460 и датчиком</b>	м	100
<b>Измерительный частотный диапазон (-1 дБ)</b>	кГц	0 ... 38
<b>Активный НЧ фильтр (Бесселя/Баттерворта настраиваемый)</b>	Гц	0,01 ... 10 000, Фильтр выкл.
<b>Девияция измерения частоты</b>	%	< 0,01 от измеренного значения
<b>ШИМ девияция</b>	%/кГц	0,3
<b>Девияция длительности импульса</b>	нс	500
<b>Девияция периода</b>	нс	200
<b>Дрейф нуля</b>	%/10K	0
<b>Дрейф полной шкалы</b>	%/10K	< 0,01 от измеренного значения

<b>Вычисления в реальном масштабе времени</b>		
<b>Пиковые значения</b>		
Кол-во пиковых значений		8
Макс. скорость обновления	Гц	96000
Макс. выходная скорость	Гц	96000
<b>Функции анализа</b>		
<b>Дифф. угол</b>		
Макс. скорость обновления	Гц	96000
Макс. выходная скорость	Гц	96000
<b>Анализ торсион. вибрации</b> (дифф. угла к универсальной угловой скорости)		
Макс. скорость обновления	Гц	96000
Макс. выходная скорость	Гц	96000

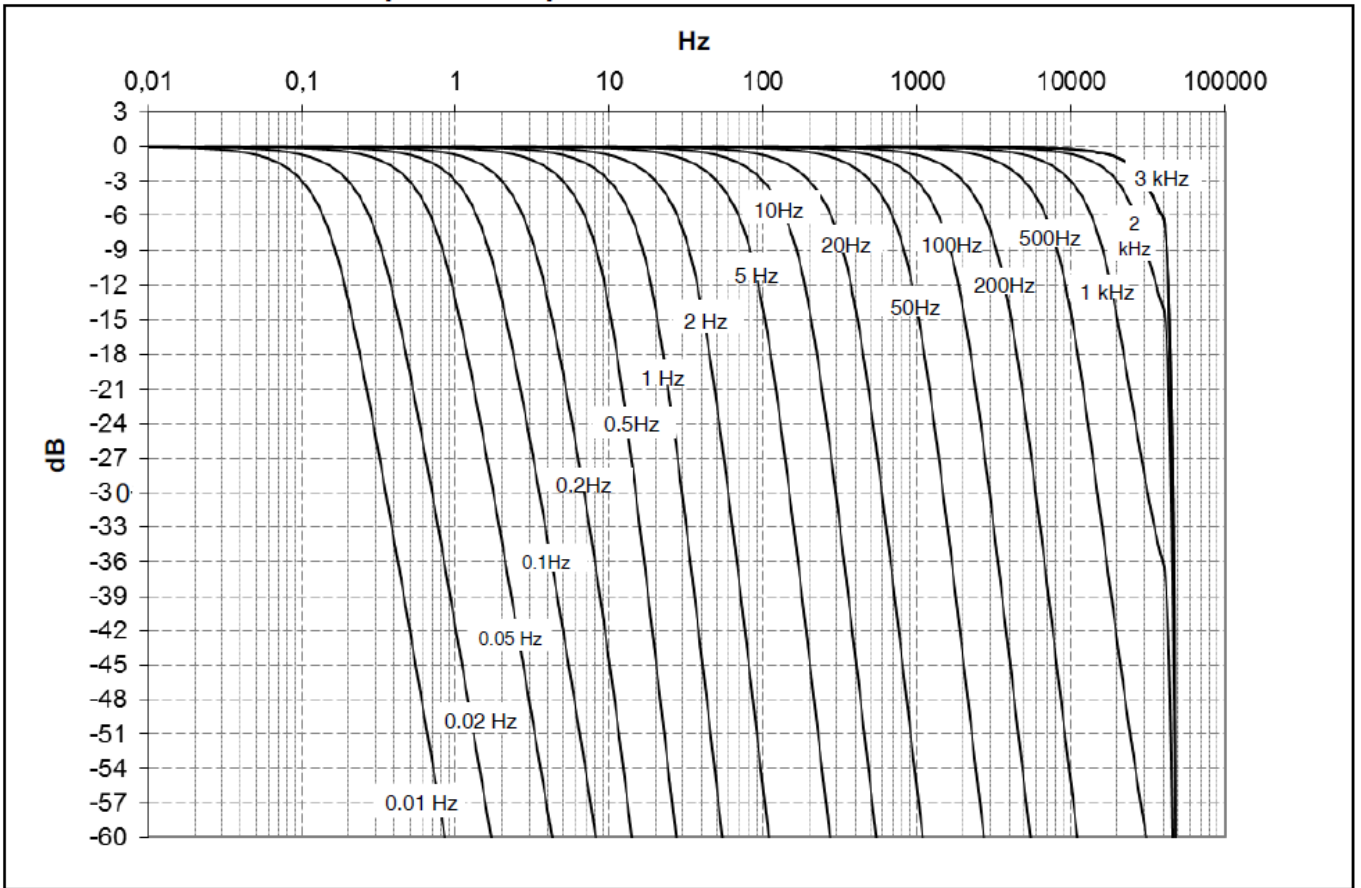
## Десятичные частоты выборки и цифровой ФНЧ

(4-го порядка Бесселя/Баттерворта с частотой передачи данных < 100 000 Гц;  
6-го порядка с частотой передачи данных = 100 000 Гц)

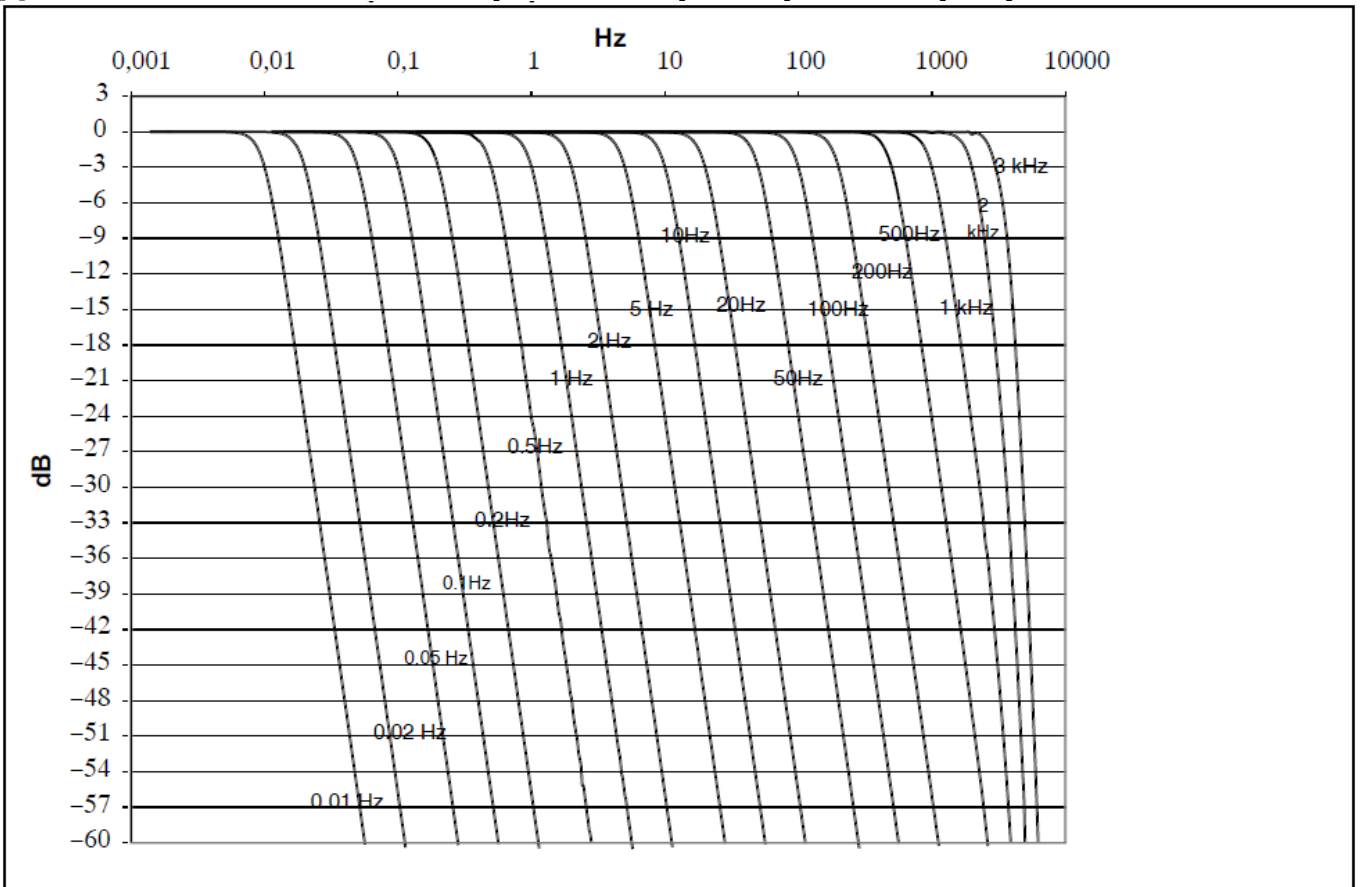
Тип	-1дБ (Гц)	-3 дБ (Гц)	-20 дБ (Гц)	Фазовая задержка*) (мс)	Время нарастания (мс)	Превышение (%)	Скорость передачи (изм/с)
<b>Бессель</b>	20616	30000	44600	0.002	0.01	2.8	100 000
	12373	20000	43000	0.005	0.02	1.0	100 000
	5917	10000	23465	0.021	0.04	0.8	100 000
	2929	5000	11715	0.06	0.07	0.8	100 000
	1164	2000	4700	0.19	0.2	0.8	100 000
	584	1000	2350	0.40	0.3	0.6	100 000
	292	500	1175	0.82	0.7	0.6	100 000
	117	200	470	2.1	1.7	0.6	100 000
	58	100	235	4.2	3.5	0.6	100 000
	29.2	50	117.5	8.5	7	0.6	100 000
	11.7	20	47	21.3	17	0.6	100 000
	5.8	10	23.5	42.7	35	0.6	100 000
	2.91	5	11.74	85.5	70	0.6	100 000
	1.19	2	5.04	187	175	0.9	2000
	0.59	1	2.54	351	350	0.8	2000
0.30	0.5	1.27	680	700	0.8	2000	
0.12	0.2	0.51	1669	1751	0.8	2000	
0.06	0.1	0.25	3315	3499	0.8	2000	
<b>Баттерворт</b>	28269	30000	35359	0.02	0.02	193	100 000
	18328	20000	26009	0.03	0.03	17.6	100 000
	8994	10000	14155	0.06	0.04	15.5	100 000
	4475	5000	7265	0.1	0.09	15	100 000
	1787	2000	2929	0.3	0.2	14	100 000
	894	1000	1466	0.7	0.4	14	100 000
	447	500	733	1.3	0.8	14	100 000
	179	200	293	3.3	2	14	100 000
	89	100	147	6.6	4	14	100 000
	44.7	50	73.3	13	8	14	100 000
	17.9	20	29.3	33	21	14	100 000
	8.9	10	14.7	66	43	14	100 000
	4.47	5	7.33	132	85	14	100 000
	1.69	2	3.55	248	194	11	2000
	0.84	1	1.78	471	387	11	2000
0.42	0.5	0.89	921	774	11	2000	
0.17	0.2	0.35	22660	1934	11	2000	
0.08	0.1	0.18	4510	3869	11	2000	

\*Задержка, вносимая АЦП, составляет 128 мкс для всех скоростей. Она не учтена в столбце «Фазовая задержка». Задержка, вносимая антиалиазинговым фильтром, составляет 160 мкс, и она также не учтена. Таким образом, к значениям, указанным в столбце «Фазовая задержка» необходимо добавлять 288 мкс.

### Десятичные частоты выборки: АЧХ фильтра Бесселя



### Десятичные частоты выборки: АЧХ фильтра Баттерворта



## Классические частоты выборки НВМ и активный ФНЧ

(4-го порядка Бесселя/Баттерворта с частотой передачи данных < 96000 Гц;  
6-го порядка с частотой передачи данных = 96000 Гц)

Тип	-1дБ (Гц)	-3 дБ (Гц)	-20 дБ (Гц)	Фазовая задержка*) (мс)	Время нарастания (мс)	Превышение (%)	Скорость передачи (изм/с)
<b>Бессель</b>	20000	29250	43000	0.002	0.016	4.1	96000
	10000	16810	40260	0.008	0.023	1.5	96000
	5000	8510	19906	0.027	0.042	0.9	96000
	2000	3515	8275	0.094	0.1	0.6	96000
	1000	1715	4070	0.22	0.2	0.6	96000
	500	852	2008	0.47	0.41	0.6	96000
	200	341	803	1.22	1.01	0.8	96000
	100	171	402	2.5	2.01	0.8	96000
	50	84.2	215	4	4.08	1	19200
	20	33.7	86	10	10.2	1	9600
	10	16.9	43	20	20.6	1	9600
	5	8.41	21.5	40	41	1	4800
	2	3.37	8.6	98	102.8	1	1200
	1	1.68	4.3	196	206.4	1	600
	0.5	0.84	2.15	392	411.2	1	600
0.2	0.34	0.86	982	1026	1	300	
0.1	0.17	0.43	1968	2052	1	150	
<b>Баттерворт</b>	20000	21700	27500	0.025	0.02	15.6	96000
	10000	11100	15500	0.06	0.04	15.6	96000
	5000	5585	8100	0.13	0.08	14.5	96000
	2000	2238	3280	0.3	0.2	14.5	96000
	1000	1119	1640	0.6	0.4	14.5	96000
	500	560	820	1.2	0.8	14.5	96000
	200	237	420	2.1	1.6	11	19200
	100	118	210	4	3.3	11	19200
	50	59	105	7.8	6.6	11	19200
	20	24	42	19.4	16.1	11	4800
	10	11.8	21	38.6	32.4	11	2400
	5	5.9	10.5	76.6	65	11	1200
	2	2.4	4.2	191	163	11	600
	1	1.2	2.1	382	325	11	300
	0.5	0.59	1.05	760	653	11	300
0.2	0.24	0.42	1900	1630	11	150	
0.1	0.12	0.21	3790	3260	11	150	

\*Задержка, вносимая АЦП, составляет 293 мкс для всех скоростей. Она не учтена в столбце «Фазовая задержка».

## Классические частоты выборки НВМ и активный ФНЧ: высокоскоростной режим

(4-го порядка Бесселя/Баттерворта с частотой передачи данных < 96000 Гц;  
6-го порядка с частотой передачи данных = 96000 Гц)

Тип	-1дБ (Гц)	-3 дБ (Гц)	-20 дБ (Гц)	Фазовая задержка*) (мс)	Время нарастания (мс)	Превышение (%)	Скорость передачи (изм/с)
<b>Бессель</b>	40000	58500	86000	0.001	0.008	1.6	192000
	20000	33620	80520	0.004	0.012	1.5	192000
	10000	17020	39812	0.0135	0.021	0.9	192000
	4000	7030	16550	0.047	0.05	0.6	192000
	2000	3430	8140	0.11	0.1	0.6	192000
	1000	1704	4016	0.235	0.21	0.6	192000
	400	682	1606	0.61	0.51	0.8	192000
	200	342	804	1.25	1.00	0.8	192000
	100	168.4	430	2	2.04	1	19200
	40	67.4	172	5	5.1	1	19200
	20	33.8	86	10	10.3	1	19200
	10	16.82	43	20	20.5	1	9600
	4	6.74	17.2	49	51.4	1	2400
	2	3.36	8.6	98	103.2	1	1200
	1.0	1.68	4.3	196	205.6	1	1200
0.4	0.68	1.72	491	513	1	600	
0.2	0.34	0.86	984	1026	1	300	
<b>Баттерворт</b>	40000	43400	55000	0.013	0.01	17.8	192000
	20000	22200	31000	0.03	0.02	15.6	192000
	10000	11170	16200	0.07	0.04	14.5	192000
	4000	4476	6560	0.15	0.1	14.5	192000
	2000	2238	3280	0.3	0.2	14.5	192000
	1000	1120	1640	0.6	0.4	14.5	192000
	400	474	840	1.05	0.8	14.5	19200
	200	236	420	2	1.65	11	19200
	100	118	210	3.9	3.3	11	19200
	40	48	84	9.7	8.05	11	9600
	20	23.6	42	19.3	16.2	11	4800
	10	11.8	21	38.3	32.5	11	2400
	4	4.8	8.4	95.5	81.5	11	1200
	2	2.4	4.2	191	162.5	11	600
	1	1.18	2.1	380	326.5	11	600
0.4	0.48	0.84	950	815	11	300	
0.2	0.24	0.42	1895	1630	11	300	

\*Задержка, вносимая АЦП, составляет 141 мкс для всех скоростей. Она не учтена в столбце «Фазовая задержка».



## Источник питания NTX001

NTX001		
Номинальное входное напряжение переменного тока	В	100 ... 240 ( $\pm 10\%$ )
Потребляемая мощность на 230 В	Вт	0,5
Номинальная нагрузка		
U <sub>A</sub>	В	24
I <sub>A</sub>		1,25
Выходные статич. характеристики		
U <sub>A</sub>	В	24 $\pm$ 4%
I <sub>A</sub>	А	0 – 1,25
U <sub>Br</sub> (пульсации на выходе, пик-пик)	мВ	< 120
Ограничение по току, тип. от	А	1,6
Первичная – вторичная развязка		гальваническая, посредством оптопары и конвертера
Клиренс	мм	$\geq 8$
Испытание высоким напряжением	кВ	$\geq 4$
Рабочий диапазон температуры	°C [°F]	0 ... +40 [+32 ... +104]
Температура хранения	°C [°F]	-40 ... +70 [-40 ... +158]

## Аксессуары, заказываются дополнительно

Аксессуары		
Аксессуар	Значение	№ Заказа
Блок питания AC/DC / 30 Вт	Вход: 100 ... 240 В (AC) ( $\pm 10\%$ ), кабель 1,5 м Выход: 24 В (DC), макс. 1,25 А, кабель 2 м с разъемом ODU	1-NTX001
Кабель питания	Кабель длиной 3 м для питания модулей QuantumX; соотв. разъем (ODU Medi-Snap S11M08-P04MJGO-5280) с одной стороны и свободный конец с другой стороны	1-KAB271-3
Кабель Ethernet	Кабель для соединения компьютера или ноутбука с модулем длиной 2 м, тип CAT5+	1-KAB239-2
Кабель IEEE1394b FireWire, (модуль - модуль)	Соединительный кабель FireWire между модулями QuantumX; оснащен соотв. разъемами с обоих концов. Длины: 0,2 м/2 м/5 м. Примечание: также через этот кабель может использоваться для питания модулей QuantumX (макс. 1,5 А от источника до последнего приемника).	1-KAB272-0.2 1-KAB272-2 1-KAB272-5
IEEE1394b FireWire IEEE ExpressCard	Карта для подключения модулей QuantumX к компьютеру или ноутбуку.	1-IF002
Кабель IEEE1394b FireWire, ПК- модуль	Соединительный кабель FireWire от ПК до модуля. Для передачи данных между модулями QuantumX и ПК. Оснащен соотв. разъемами с обоих концов. Длина: 3 м. Примечание: не может использоваться для питания модулей.	1-KAB293-5
Кабель IEEE1394b FireWire, хаб- модуль, IP68	Соединительный кабель FireWire, от ПК до хаба. Для передачи данных между модулями QuantumX и хабом. Оснащен соотв. разъемами с обоих концов. Длина: 3 м.	1-KAB276-3
Удлинитель IEEE1394b FireWire SCM-FW	Комплект из 2 элементов для удлинения соединительного кабеля FireWire до 40 м; необходимо: 2xKAB269-х и промышленный кабель Ethernet (M12, CAT5e). Примечание: KAB270 не может использоваться для питания модулей.	1-SCM-FW
Крепежный элемент для модулей QuantumX	Соединительные элементы (скобы) для модулей QuantumX; набор содержит 2 крепежные скобы, для быстрого соединения 2-х модулей между собой.	1-CASECLIP
Крепежный элемент для модулей QuantumX	Панель для монтажа модулей QuantumX с помощью элементов 1-CASECLIP и вспомогательные жгуты. Базовый крепеж 4 винтами.	1-CASEFIT

Панель QuantumX (стандартная)	Для максимум 9 модулей. Монтаж на стене или шкафу управления (19") Возможно подключение внешних модулей через FireWire. Питание: 24 В пост. тока, макс. 5 А (150 Вт)	1-BPX001
Панель QuantumX (стойка)	Для максимум 9 модулей. Монтаж в стойке 19" с ручками справа и слева. Возможно подключение внешних модулей через FireWire. Питание: 24 В пост. тока, макс. 5 А (150 Вт)	1-BPX002
15-контактный разъем DSubHD с TEDS	Для хранения технической спецификации датчика, корпус: маталлизированный пластик с винтами с насечками.	1-SUBHD15-MALE
Комплект TEDS (10 элементов)	Комплект микросхем TEDS (10 шт. 1-проводные EEPROM типа DS24B33 (IEEE 1451.4 TEDS))	1-TEDS-PAK
Защита 15-контактного порта SubHD	4 штуки вилка-розетка, защита от частого включения/выключения. Увеличивает срок службы контактов до 500. Адаптер крепится винтами 4-40 UNC.	1-SUBHD15-SAVE