

SOMAT XR

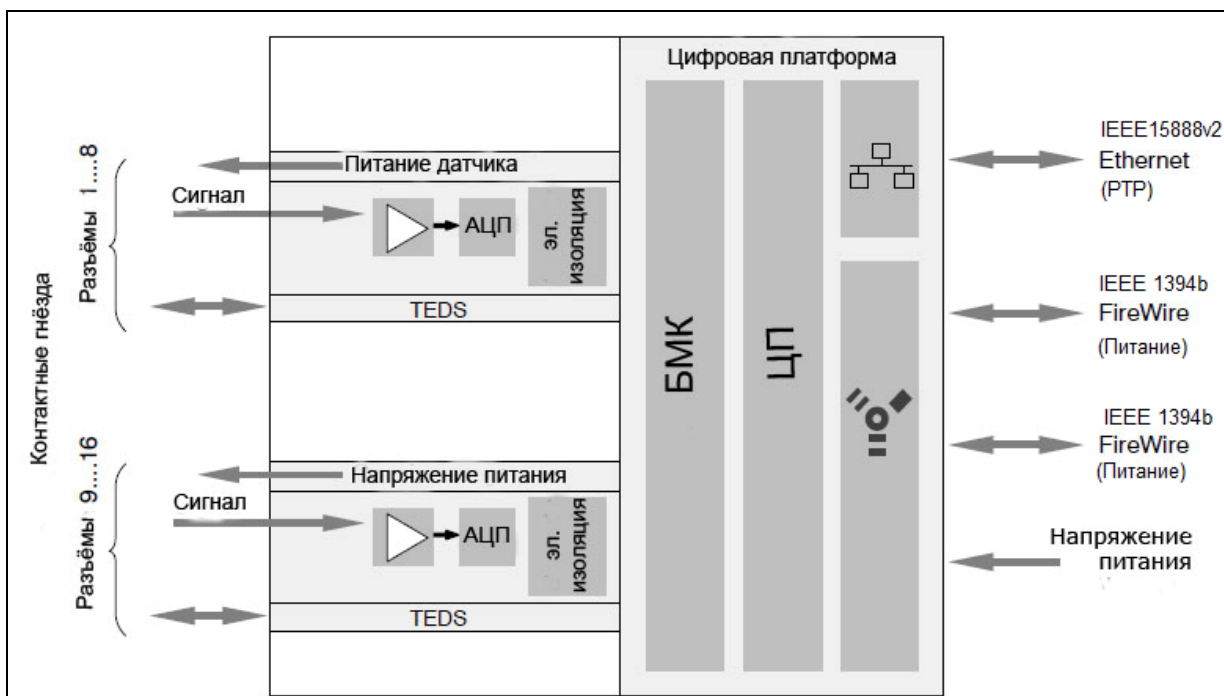
MX1601B-R

**стандартный
усилитель повышенной
надежности**



- 16 индивидуально конфигурируемых электрически изолированных входов
- возможность работы с сигналами 60 В, 10 В, 100 мВ, 20 мА или IEPЕ на всех каналах
- скорость передачи данных до 20 000 выборок/с на канал, активный ФНЧ
- поддержка TEDS
- возможность использования в неблагоприятных условиях окружающей среды (удар, вибрация, температура, точка росы)
- напряжение питания постоянного тока для активных преобразователей

Структурная схема



Технические характеристики МХ1601В-Р

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		
Входы	шт.	16, эл. изолированы друг от друга и напряжения питания ¹
Преобразователи		Источники напряжения: ±60 В, ±10 В, ±100 мВ; ток: 0...20 мА, 4...20 мА; пьезоэлектрические преобразователи, питаемые током (IEPE/ ICP)
АЦП		24-бит, дельта-сигма
Скорость передачи данных	выб/с	Десятичная: 0,1...20000 Классическая НВМ: 0,1...19200
Активный ФНЧ	Гц	Бессель, Баттерворт, линейно-фазовый, отключен
Идентификация преобразователя (TEDS, IEEE 1451.4) макс. расстояние до TEDS-модуля	м	100
Разъём для подключения преобразователя		ODU MINI-SNAP, 14-контактный
Напряжение питания пост. тока	В	10 ... 30 (ном. напряжение 24 В)
Провал напряжения питания		макс. 5 мс при 24 В
Потребляемая мощность без регулируемого питания преобразователя	Вт	< 10
с регулируемым питанием преобразователя	Вт	< 13
Питание преобразователя (для активных преобразователей) Каналы 1...8: Регулируемое напряжение питания пост. тока	В	5 ... 24; настраивается для каждого канала
Макс. вых. мощность	Вт	0,7 на канал / 2 в совокупности
Каналы 9...16: Напряжение питания пост. тока	В	9 ... 29; напряжение питания модуля – 1 В
Макс. вых. ток	мА	30 на канал / 75 в совокупности
Ethernet (канал передачи данных) Протокол/адресация	-	10Base-T/100Base-TX TCP/IP
Подключение	-	ODU MINI-SNAP, 8-контактный
Макс. длина кабеля к модулю	м	100
Возможности синхронизации FireWire IEEE1394b Ethernet PTPv2 IEEE1588		Синхронизация на базе FireWire Протокол точного времени (PTP) на базе Ethernet
Ethernet NTP		Протокола сетевого времени (NTP) на базе Ethernet
IEEE1394b FireWire (доп. напряжение питания) Макс. ток от модуля к модулю	А	IEEE 1394b (только для модулей НВМ) 1,5
Разъём		ODU MINI-SNAP, 8-контактный
Макс. длина кабеля между узлами	м	5
Макс. кол-во последовательно включённых модулей	-	12 (=11 хопов)
Номинальный температурный диапазон	°C	-40...+80
Температура хранения	°C	-40...+85
Относительная влажность	%	5...100
Класс защиты		III
Степень защиты (пыль, влага)		IP65/IP67 в соотв. с EN 61326-1
ЭМС		CE по EN 61326-1
Механические испытания Вибрация		По MIL-STD202G, метод 204D, условия тестирования С
Ускорение	м/с ²	100
Продолжительность	мин	450
Частота	Гц	От 5 до 2000
Удар		По MIL-STD202G, метод 213В, условия тестирования В
Ускорение	м/с ²	750
Длительность импульса	мс	6
Количество	-	18

¹ При использовании переменного питания преобразователя изоляция от напряжения питания отсутствует.

Макс. рабочая амплитуда	м	5000
Макс. вх. напряжение на разъеме преобраз-ля по отношению к земле (контакт 4)		Без помех
Контакт 14 (TEDS)	В	+5
Контакт 3 (напряжение)	В	±60
Контакт 6 (ток)	В	±1,5
Контакт 5 (управляющий)	В	±3,3
Размеры, в горизонтальном положении (Ш x В x Г)	мм	80 x 205 x 131,5
Вес, ориент.	г	2100
ICP/ IEPЕ (пьезоэлектрические преобразователи, питаемые током)		
Класс точности		0,1
Допустимая длина кабеля между МХ1601В-Р и преобразователем	м	< 30
Напряжение питания преобразователя	мА	4,0 мА ± 15%
Диапазон измерений	В	±8
Частотный диапазон (фильтр выкл., -3 дБ)	Гц	0,34 ... 3000
Внутреннее сопротивление подключённого источника напряжения	кОм	2 ... 3
Внутреннее полное сопротивление	МОм	> 1
Шум, при 25°С и диапазоне измерения ±10 В (от пика до пика)		
с фильтром Бесселя 1 Гц	мкВ	100
с фильтром Бесселя 10 Гц	мкВ	150
с фильтром Бесселя 100 Гц	мкВ	400
с фильтром Бесселя 1 кГц	мкВ	800
Нелинейность	%	<0,01 от полной шкалы
Ослабление синфазного сигнала		
синфазное напряжение постоянного тока	дБ	> 100
синфазный сигнал 50 Гц, тип.	дБ	95
Макс. синфазное напряжение (относительно корпуса и заземления источника питания)	В	± 60
Дрейф нуля	%/10 К	< 0,1 от полной шкалы
Погрешность в конечной точке шкалы	%/10 К	< 0,1 от измеренной величины
Потенциальный вход 10 В (постоянный ток)		
Класс точности		0,03
Допустимая длина кабеля между МХ1601В-Р и преобразователем	м	<100
Диапазон измерений	В	± 10
Макс. ширина полосы пропускания (фильтр выкл., -3 дБ)	Гц	3000
Внутреннее сопротивление подключённого источника напряжения	кОм	< 5
Внутреннее полное сопротивление	МОм	> 10
Шум, 25°С (от пика до пика)		
с фильтром Бесселя 1 Гц	мкВ	100
с фильтром Бесселя 10 Гц	мкВ	100
с фильтром Бесселя 100 Гц	мкВ	200
с фильтром Бесселя 1 кГц	мкВ	400
Нелинейность	%	<0,02 от полной шкалы
Ослабление синфазного сигнала		
синфазное напряжение постоянного тока	дБ	> 100
синфазный сигнал 50 Гц, тип.	дБ	95
Макс. синфазное напряжение (относительно корпуса или заземления источника питания)	В	± 60
Дрейф нуля	%/10 К	<0,03 от полной шкалы
Погрешность в конечной точке шкалы	%/10 К	<0,03 от измеренной величины
Потенциальный вход 60 В (постоянный ток)		
Класс точности		0,05
Допустимая длина кабеля между МХ1601В-Р и преобразователем	м	<100
Диапазон измерений	В	± 60
Макс. ширина полосы пропускания (фильтр выкл., -3 дБ)	Гц	3000
Внутреннее сопротивление подключённого	Ом	< 500

источника напряжения		
Внутреннее полное сопротивление	МОм	1
Шум, 25°C (от пика до пика)		
с фильтром Бесселя 1 Гц	мкВ	< 500
с фильтром Бесселя 10 Гц	мкВ	< 600
с фильтром Бесселя 100 Гц	мкВ	< 800
с фильтром Бесселя 1 кГц	мкВ	< 2000
Нелинейность	%	<0,02 от полной шкалы
Ослабление синфазного сигнала		
синфазное напряжение постоянного тока	дБ	> 100
синфазный сигнал 50 Гц, тип.	дБ	75
Макс. синфазное напряжение (относительно корпуса или заземления источника питания)	В	± 60
Дрейф нуля	%/10 К	<0,03 от полной шкалы
Погрешность в конечной точке шкалы	%/10 К	<0,05 от измеренной величины
Токовый вход 20 мА (постоянный ток)		
Класс точности		0,05
Допустимая длина кабеля между МХ840А и преобразователем	м	<100
Диапазоны измерений	мА	± 20
Макс. ширина полосы пропускания (-3 дБ)	Гц	3000
Измеряемое значение сопротивления	Ом	5
Шум, 25°C (от пика до пика)		
с фильтром Бесселя 1 Гц	мкА	1
с фильтром Бесселя 10 Гц	мкА	2
с фильтром Бесселя 100 Гц	мкА	10
с фильтром Бесселя 1 кГц	мкА	40
Нелинейность	%	<0,02 от полной шкалы
Ослабление синфазного сигнала		
синфазное напряжение постоянного тока	дБ	> 100
синфазный сигнал 50 Гц, тип.	дБ	95
Макс. синфазное напряжение (относительно корпуса или заземления источника питания)	В	± 60
Дрейф нуля	%/10 К	< 0,05 от полной шкалы
Погрешность в конечной точке шкалы	%/10 К	< 0,05 от измеренной величины
Потенциальный вход 100 мВ (постоянный ток)		
Класс точности		0,03
Допустимая длина кабеля между МХ1601В-R и преобразователем	м	<100
Диапазоны измерений	мВ	± 100
Макс. ширина полосы пропускания (фильтр выкл., -3 дБ)	Гц	3000
Измеряемое значение сопротивления	Ом	< 200
Внутренний импеданс	МОм	>10
Шум, 25°C (от пика до пика)		
с фильтром Бесселя 1 Гц	мкА	3
с фильтром Бесселя 10 Гц	мкА	5
с фильтром Бесселя 100 Гц	мкА	12
с фильтром Бесселя 1 кГц	мкА	25
Нелинейность	%	<0,02 от полной шкалы
Ослабление синфазного сигнала		
синфазное напряжение постоянного тока	дБ	> 100
синфазный сигнал 50 Гц, тип.	дБ	95
Макс. синфазное напряжение (относительно корпуса или заземления источника питания)	В	± 60
Дрейф нуля	%/10 К	< 0,03 от полной шкалы
Погрешность в конечной точке шкалы	%/10 К	< 0,03 от измеренной величины

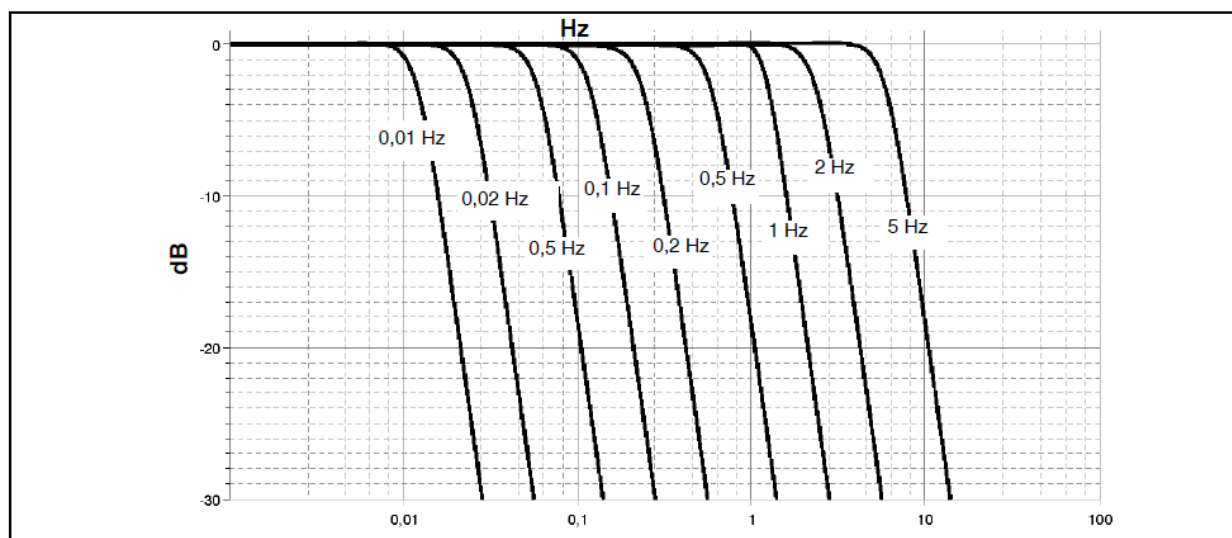
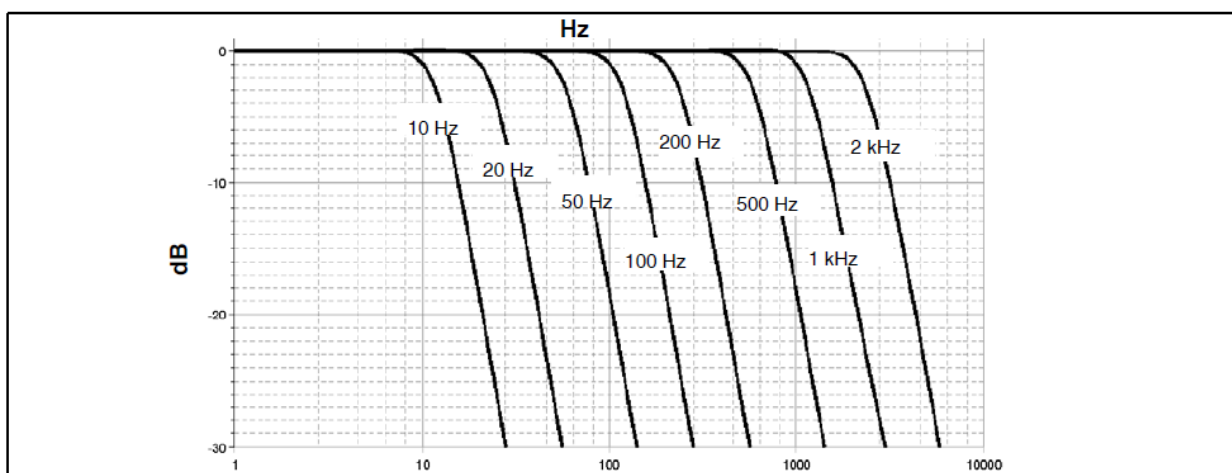
Десятичные частоты выборки и цифровой ФНЧ

(Бессель/Баттерворт 4-го порядка)

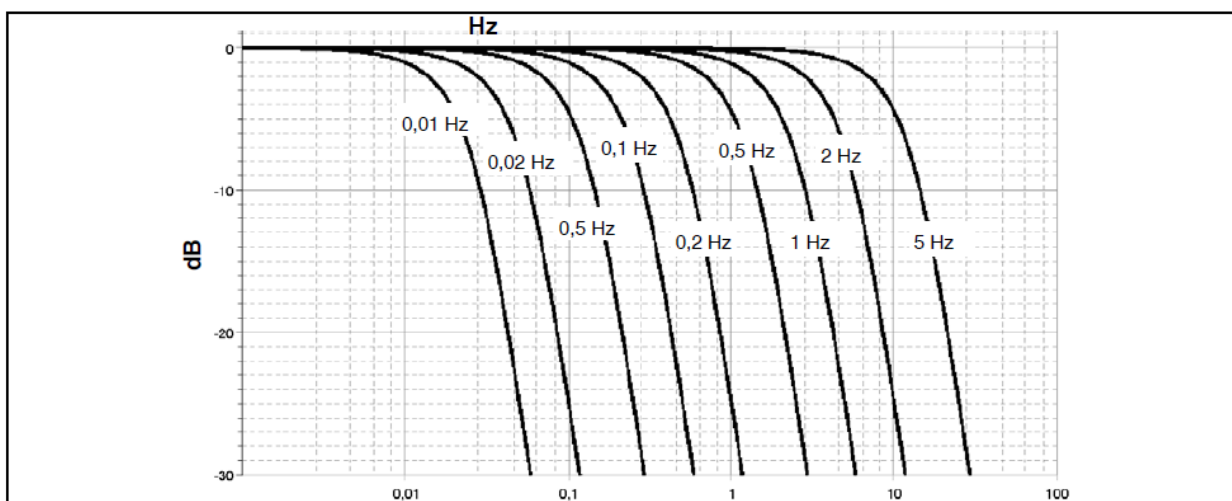
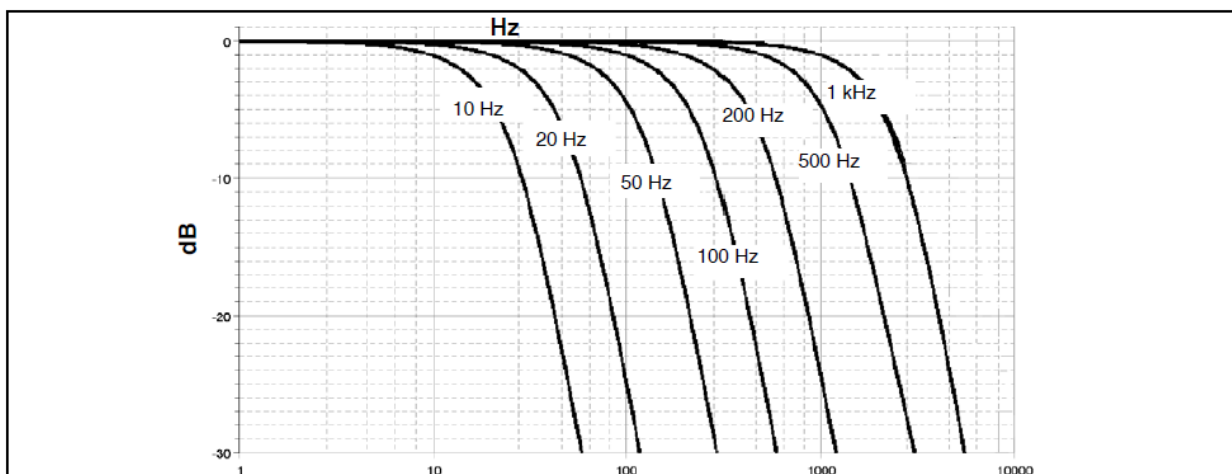
Тип	-1 дБ (Гц)	-3 дБ (Гц)	-20 дБ (Гц)	Фазовая задержка (мс) ²	Время нарастания (мс)	Выброс (%)	Скорость передачи данных (Гц)
Бессель	1203	2000	3830	0,09	0,20	4,8	20000
	596	1000	2494	0,23	0,35	1,0	20000
	298	502	1278	0,55	0,70	0,9	20000
	119	200	509	1,53	1,75	0,8	20000
	59	100	254	3,20	3,5	0,8	20000
	29,6	49,9	127,1	6,5	7,0	0,8	20000
	11,8	20,0	50,8	16,3	17,5	0,8	20000
	5,9	10,0	25,4	32,8	35,0	0,8	20000
	2,96	4,99	12,70	69	70,0	0,8	10000
	1,18	2,00	5,08	168	175	0,8	10000
	0,59	1,00	2,54	332	350	0,8	5000
	0,295	0,498	1,271	663	700	0,8	1000
	0,118	0,200	0,508	1651	1751	0,8	1000
	0,059	0,100	0,254	3300	3502	0,8	500
	0,0295	0,0498	0,1271	6612	7002	0,8	100
	0,0118	0,0200	0,0508	16495	17508	0,8	100
0,0059	0,0100	0,0254	32968	35016	0,8	50	
Баттерворт	2612	3000	4312	0	0,6	17	20000
	1703	2000	3600	0,21	0,22	14	20000
	838	1000	1746	0,43	0,40	11	20000
	430	500	890	0,88	0,88	11	20000
	169	200	355	2,23	1,9	11	20000
	84	100	178	4,5	3,9	11	20000
	42,2	50,0	88,8	9,0	7,7	11	20000
	16,9	20,0	35,5	22,4	19,3	11	20000
	8,4	10,0	17,8	44,9	38,7	11	20000
	4,22	5,00	8,88	89,8	77,4	11	20000
	1,68	2,00	3,55	224	194	11	20000
	0,84	1,00	1,78	449	387	11	20000
	0,423	0,500	0,888	898	774	11	10000
	0,169	0,200	0,356	2241	1930	11	10000
	0,084	0,100	0,178	4481	3860	11	5000
	0,0422	0,0500	0,0888	8979	7739	11	1000
0,0168	0,0200	0,0356	22407	19303	11	1000	
0,0085	0,0100	0,0178	44814	38606	11	500	

² Время задержки АЦП составляет 128 мкс для всех скоростей передачи данных и не учитывается в колонке «Фазовая задержка» таблицы. Задержка фильтра защиты от наложения спектров (160 мкс) также не учитывается.

Десятичные частоты выборки: амплитудная характеристика Бесселя



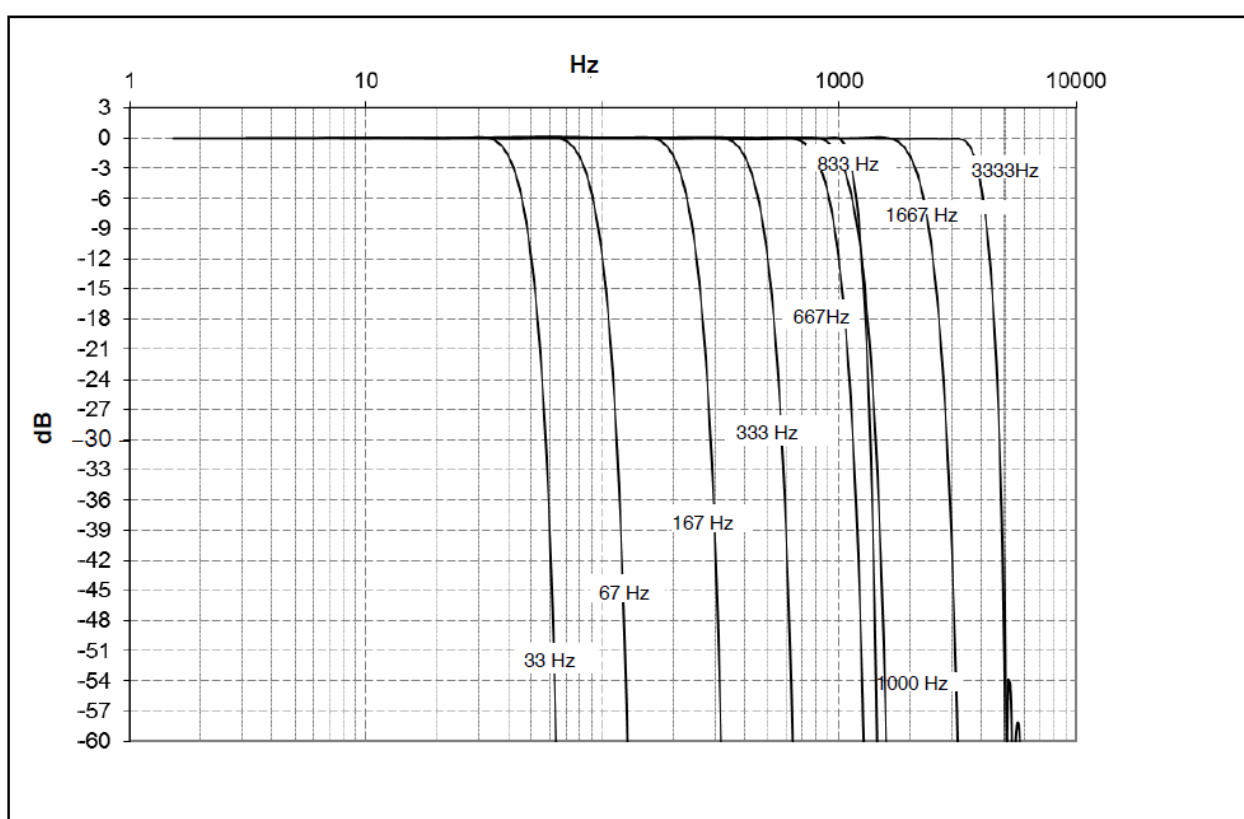
Десятичные частоты выборки: амплитудная характеристика Баттерворта



Десятичные частоты выборки и цифровой ФНЧ, линейно-фазовый (КИХ)

Тип	-1 дБ (Гц)	-3 дБ (Гц)	-20 дБ (Гц)	Фазовая задержка (мс) ³	Время нарастания (мс)	Выброс (%)	Скорость передачи данных (Гц)
Линейно-фазовый	3333	3805	4580,21	0,80	0,12	14	20000
	1667	2102	2693,89	2,77	0,27	9	5000
	1000	1118	1307,93	6,2	0,54	8	2500
	833	1050	1345,72	4,0	0,55	8	2500
	667	825	1078,35	4,70	0,70	8	1000
	333	420	539,52	10,40	1,34	8	1000
	167	206	269,55	26,90	2,72	8	500
	67	83	107,87	50,2	6,90	8	200
	33	42	53,98	107	14,0	8	100

Десятичные частоты выборки: амплитудная характеристика линейно-фазовый (КИХ)

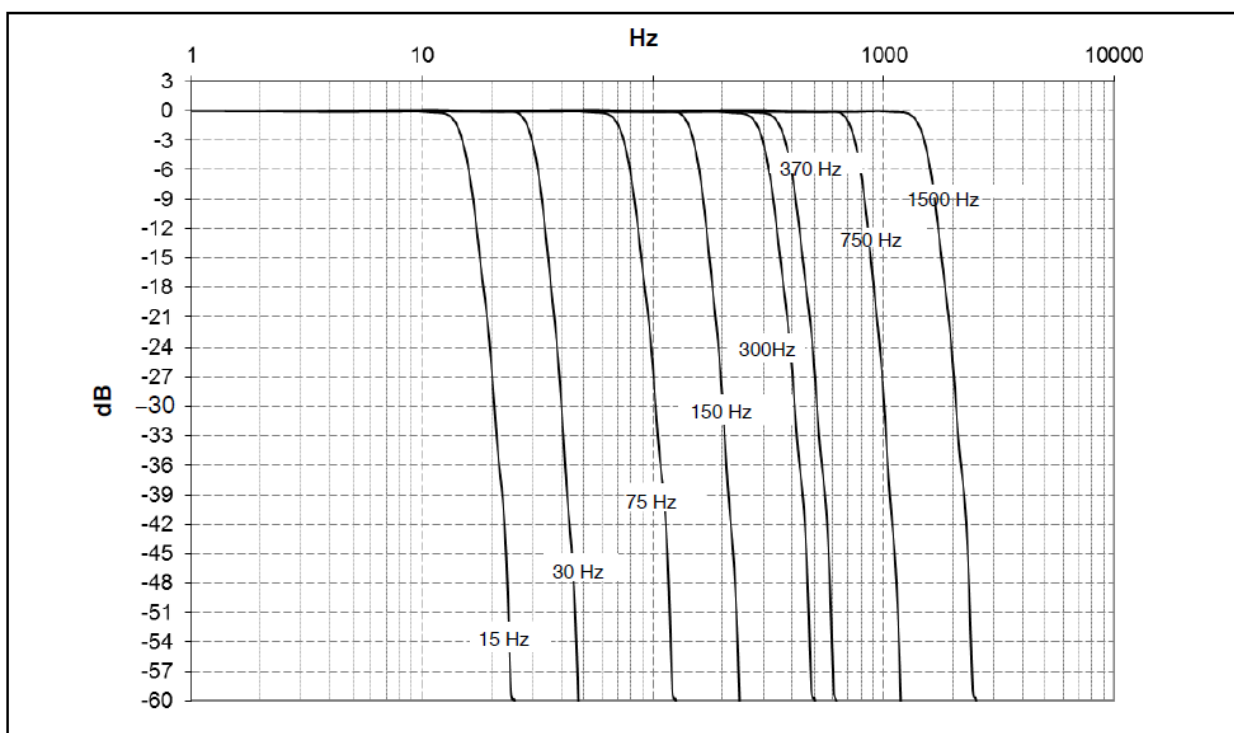


³ Время задержки АЦП составляет 128 мкс для всех скоростей передачи данных и не учитывается в колонке «Фазовая задержка» таблицы. Задержка фильтра защиты от наложения спектров (160 мкс) также не учитывается.

Десятичные частоты выборки и цифровой ФНЧ, фильтр Баттерворта

Тип	-1 дБ (Гц)	-3 дБ (Гц)	-20 дБ (Гц)	Фазовая задержка (мс) ⁴	Время нарастания (мс)	Выброс (%)	Скорость передачи данных (Гц)
Баттерворт	1384	1463	1887,40	3,5	0,35	18	10000
	698	731	923,65	5,5	0,67	18	5000
	344	370	471,49	14,0	1,40	18	2500
	275	292	377,20	17,1	1,74	18	2500
	140	146	184,65	27,6	3,4	18	1000
	69	73	94,32	72	7,0	18	1000
	28	29	36,93	138	17,0	18	500
	14	15	18,86	357	34	18	100

Десятичные частоты выборки: амплитудная характеристика фильтра Баттерворта



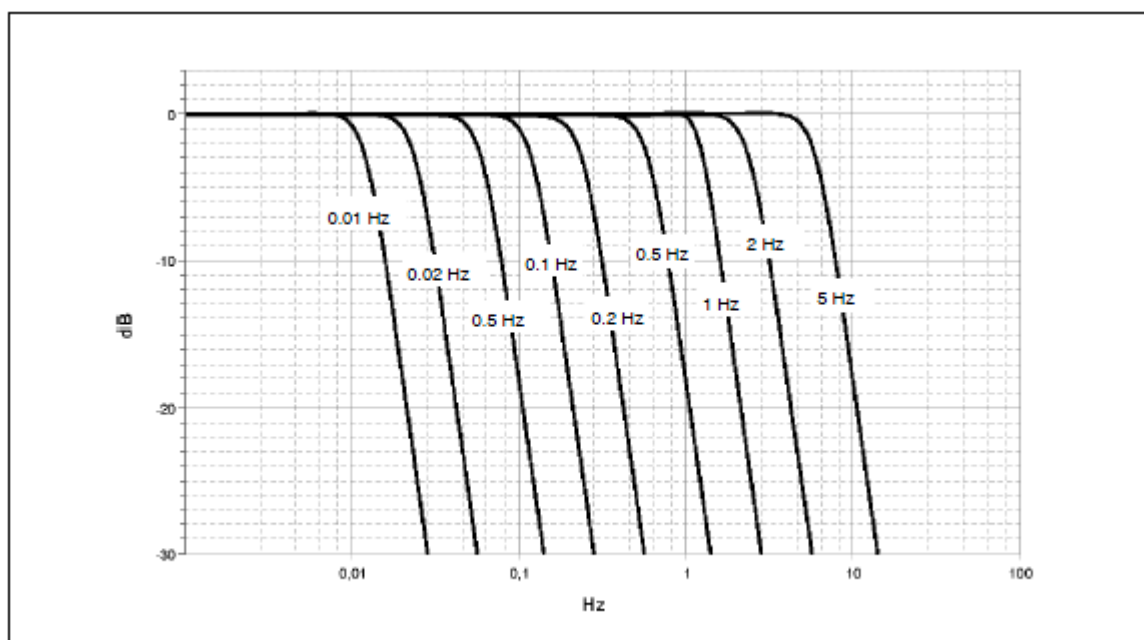
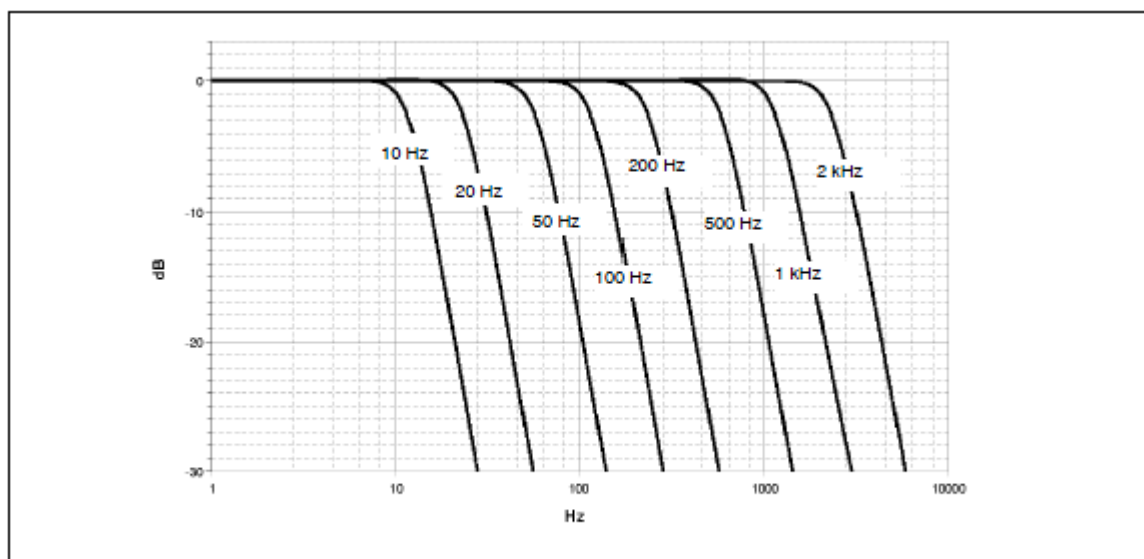
⁴ Время задержки АЦП составляет 128 мкс для всех скоростей передачи данных и не учитывается в колонке «Фазовая задержка» таблицы. Задержка фильтра защиты от наложения спектров (160 мкс) также не учитывается.

Классические частоты выборки НВМ и ФНЧ, Бессель/Баттерворт 4-го порядка

Тип	-1 дБ (Гц)	-3 дБ (Гц)	-20 дБ (Гц)	Фазовая задержка (мс) ⁵	Время нарастания (мс)	Выброс (%)	Скорость передачи данных (Гц)
Бессель	1000	1575	3611	0,11	0,2	1,4	19200
	1000	1575	3612	0,11	0,2	1,4	9600
	500	812	2079	0,3	0,38	1,3	9600
	200	335	860	0,9	1,05	0,8	9600
	100	168	427	1,8	2,11	0,8	9600
	50	84	213	3,8	4,18	0,8	9600
	20	33,7	85	9,6	10,4	0,8	9600
	10	16,6	43	19,5	21,0	0,8	9600
	5	8,4	21	39	41,4	0,8	2400
	2	3,4	8,6	97	102	0,8	2400
	1	1,6	4,2	197	215	0,8	2400
	0,5	0,84	2,1	390	418	0,8	300
	0,2	0,34	0,85	980	1033	0,8	300
	0,1	0,17	0,43	1950	2090	0,8	300
	0,05	0,085	0,21	3860	4170	0,8	20
	0,02	0,036	0,088	9800	10560	0,8	20
	0,01	0,017	0,044	19500	21200	0,8	20
Баттерворт	2000	3053	5083	0	0,144	8,5	19200
	1000	1170	2077	0,27	0,344	11	19200
	1000	1171	2078	0,27	0,378	11	9600
	500	587	1048	0,64	0,652	11	9600
	200	237	420	1,76	1,64	11	9600
	100	118	210	3,65	3,28	11	9600
	50	59	105	7,49	6,29	11	9600
	20	24	42	18,8	16,15	11	9600
	10	12	21	37,7	32,29	11	9600
	5	5,95	10,5	74,9	65,92	11	2400
	2	2,37	4,24	188	163,6	11	2400
	1	1,26	2,12	370	315	11	2400
	0,5	0,59	1,05	756	65	11	300
	0,2	0,241	0,419	1900	1640	11	300
	0,1	0,122	0,210	3770	3280	11	300
	0,05	0,060	0,106	7490	6596	11	20
	0,02	0,0245	0,042	18900	16200	11	20
0,01	0,012	0,021	37700	32383	11	20	

⁵ Время задержки АЦП составляет 128 мкс для всех скоростей передачи данных и не учитывается в колонке «Фазовая задержка» таблицы. Задержка фильтра защиты от наложения спектров (160 мкс) также не учитывается.

Классические частоты выборки НВМ: амплитудная характеристика фильтра Бесселя



Классические частоты выборки НВМ: амплитудная характеристика фильтра Баттерворта

