

SOMAT

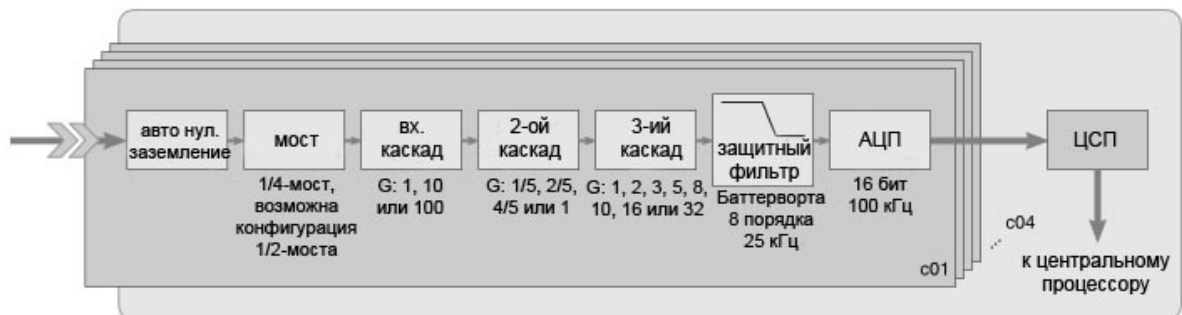
ELBRG

мостовая плата eDAQlite



- 4 дифференциальных аналоговых входов низкого уровня
- параллельная дискретизация входных сигналов в диапазоне от $\pm 0,000625$ В до ± 10 В
- 96 автоматически регулируемых коэффициентов усиления, позволяющих использовать весь диапазон АЦП
- частоты дискретизации до 100 кГц
- 16-битный АЦП для каждого канала
- 25 кГц, аналоговый ФНЧ Баттерворта 8-го порядка
- программно настраиваемые частота дискретизации, цифровой фильтр, мощность преобразователя и сопротивление шунта

Структурная схема



Описание

Мостовая плата SoMat eDAQlite ELBRG имеет 4 независимых дифференциальных аналоговых входов низкого уровня, позволяющих дискретизировать входные сигналы параллельно. Плата EBRG представляет собой многофункциональное устройство, обрабатывающее аналоговые сигналы от преобразователей с усилением и без него, например, тензодатчиков, включённых в схемы 1/4-, 1/2-мостов или полного моста, аксилерометров, датчиков давления и др. Автоматическое уравнивание, а также программная настройка частоты дискретизации, мощности преобразователя и цифрового фильтра упрощают процесс конфигурации каналов. Также предусмотрено несколько возможностей калибровки: по заданной величине, внешней величине и нескольким точкам, а также параллельная калибровка со встроенными программными средствами. На плате предусмотрено по четыре резистора на канал для параллельной калибровки с программно выбираемым направлением шунтирования (-Sig ... -Ex или - Sig ... +Ex).

Варианты заказа

Код заказа	Описание
1-EBRG-120-2	Мостовая плата eDAQlite – 120 Ом Встроенный резистор 120 Ом, ¼-мостовая схема (4) кабеля датчика 1-SAC-TRAN-MP-2-2
1-EBRG-350-2	Мостовая плата eDAQlite – 350 Ом Встроенный резистор 350 Ом, ¼-мостовая схема (4) кабеля датчика 1-SAC-TRAN-MP-2-2

Кабели (заказываются дополнительно)

Код заказа	Описание
1-SAC-TRAN-MP-2-2	Кабель преобразователя – Вилка/Гибкие провода – длина 2 м
1-SAC-TRAN-MP-10-2	Кабель преобразователя – Вилка/Гибкие провода – длина 10 м
1-SAC-EXT-MF-0.4-2	Кабель для удлинения – Вилка/Розетка – длина 0,4 м
1-SAC-EXT-MF-2-2	Кабель для удлинения – Вилка/Розетка – длина 2 м
1-SAC-EXT-MF-5-2	Кабель для удлинения – Вилка/Розетка – длина 5 м
1-SAC-EXT-MF-10-2	Кабель для удлинения – Вилка/Розетка – длина 10 м
1-SAC-EXT-MF-15-2	Кабель для удлинения – Вилка/Розетка – длина 15 м

Стандарты

Код заказа	Стандарт	Описание
Удар	MIL-STD-810F	Метод 516.5, секция 2.2.2 функциональный удар – наземный транспорт
Вибрация	MIL-STD-202G	Метод 240D, условия теста С (10g синус 5 – 2000 Гц)

Технические характеристики

Параметр	Единица измерения	Значение
Габариты		
ширина	мм	175
длина	мм	143
высота	мм	1,76
Вес	кг	0,42
Температурный диапазон	°C	-20 ... 65
Отн. влажность, неконденс.	%	0 ... 90
Напряжение питания	В	± 2,5 или ± 5
Сопротивление моста		
½ и полный мост	Ом	100 ... 1000
¼-мост (1-EBRG-350-2)	Ом	350
¼-мост (1-EBRG-120-2)	Ом	120
Сопротивления для параллельной калибровки	кОм	50, 100, 200 и 500
Погрешность¹	% от полной шкалы	± 0,1
Температурный дрейф напряжения питания²		
5 В	ppm/°C	15
2,5 В	ppm/°C	10
± 5 В	ppm/°C	30
± 2,5 В	ppm/°C	20
Предельно допустимое вх. аналоговое напряжение	В	± 125
Макс. мощность питания на канал	мВт	300
Макс. выходной ток	мА	42
Эффективность регулировки напряжения		
± 2,5 В на выходе	%	50
± 5 В на выходе	%	63
Потребление³		
без нагрузки	Вт	1,2
350 Ом мост при ± 5 В	Вт	1,8
350 Ом ½-мост или ¼-мост при ± 5 В	Вт	1,0
350 Ом мост при ± 2,5 В	Вт	0,6
350 Ом ½-мост или ¼-мост при ± 2,5 В	Вт	0,3
120 Ом мост при ± 2,5 В	Вт	1,9
120 Ом ½-мост или ¼-мост при ± 2,5 В	Вт	1,0
Температурный дрейф тока смещения²	пА/°C	8
Температурный дрейф напряжения смещения отн. входа^{2,4}, тип.	мкВ/°C	± 0,25 ± 4(G ₃ /G ₀)
Температурный дрейф коэффициента усиления², тип.	ppm/°C	± 10

¹ При известном сопротивлении кабеля.

² Значения соответствуют изменению температуры на °C по сравнению с температурой, при которой производилась калибровка.

³ Потребление измерено с заданной нагрузкой на все 4 канала и включает в себя КПД источника питания.

⁴ Где G₀ – суммарный коэффициент усиления и G₃ – коэффициент усиления третьего каскада. См. таблицу далее.

Пример настройки коэффициента усиления

Желаемый диапазон входного сигнала (V_{pp}) ⁵	Коэффициент усиления			
	вх. каскад (1, 10 или 100)	2-ой каскад (1/5, 2/5, 4/5, 1)	3-ий каскад (1, 2, 4, 5, 8, 10, 16 или 32)	суммарный
20	1	1/5	1	0,2
10	1	2/5	1	0,4
5	1	4/5	1	0,8
4	1	1	1	1
2	1	1	2	2
1,25	1	4/5	4	3,2
1	1	1	4	4
0,8	1	1	5	5
0,0625	1	4/5	8	6,4
0,5	1	1	8	8
0,4	10	1	1	10
0,25	1	1	16	16
0,2	10	1	2	20
0,125	1	1	32	32
0,1	10	1	4	40
0,08	10	1	5	50
0,0625	10	4/5	8	64
0,05	10	1	8	80
0,04	100	1	1	100
0,025	10	1	16	160
0,02	100	1	2	200
0,0125	10	1	32	320
0,01	100	1	4	400
0,008	100	1	5	500
0,00625	100	4/5	8	640
0,005	100	1	8	800
0,004	100	1	10	1000
0,0025	100	1	16	1600
0,00125	100	1	32	3200

Замечание: данная таблица является примером и не отражает всех возможных настроек коэффициента усиления. Для проверки настроек коэффициента усиления определённого канала, необходимо нажать на кнопку Ampl в окне настроек TCE transducer. «Gain 1» является коэффициентом усиления входного каскада, «Atten2» - коэффициентом усиления второго каскада и «Gain 2» - коэффициентом усиления третьего каскада.

⁵ Макс. допустимое напряжение на входе АЦП, вычисляемое как произведение входного напряжения и суммарного коэффициента усиления, составляет $4,096V_{pp}$.

Шумовые характеристики каналов

Шум относительно входа и отношение сигнал-шум (SNR) определяются согласно следующим выражениям:

$$InputReferredNoise = \frac{N}{G_0}$$

$$SNR = 20 \log \left(\frac{4,096}{N} \right)$$

где G_0 – суммарный коэффициент усиления, а N вычислено согласно одной из формул, в зависимости от коэффициентов усиления первого каскада (G_1):

$$N_{G_1=1} = \sqrt{\left(15,4[\text{мкВ}]G_2G_3\sqrt{\frac{x_1}{24[\text{кГц}]}}\right)^2 + \left(37[\text{мкВ}]G_3\sqrt{\frac{x_2}{24[\text{кГц}]}}\right)^2 + \left(45[\text{мкВ}]G_3\sqrt{\frac{x_2}{13[\text{кГц}]}}\right)^2 + \left(4,5[\text{мкВ}]G_3\sqrt{\ln\left(\frac{x_1}{0,1[\text{кГц}]}\right)}\right)^2 + 83[\text{мкВ}^2]}$$

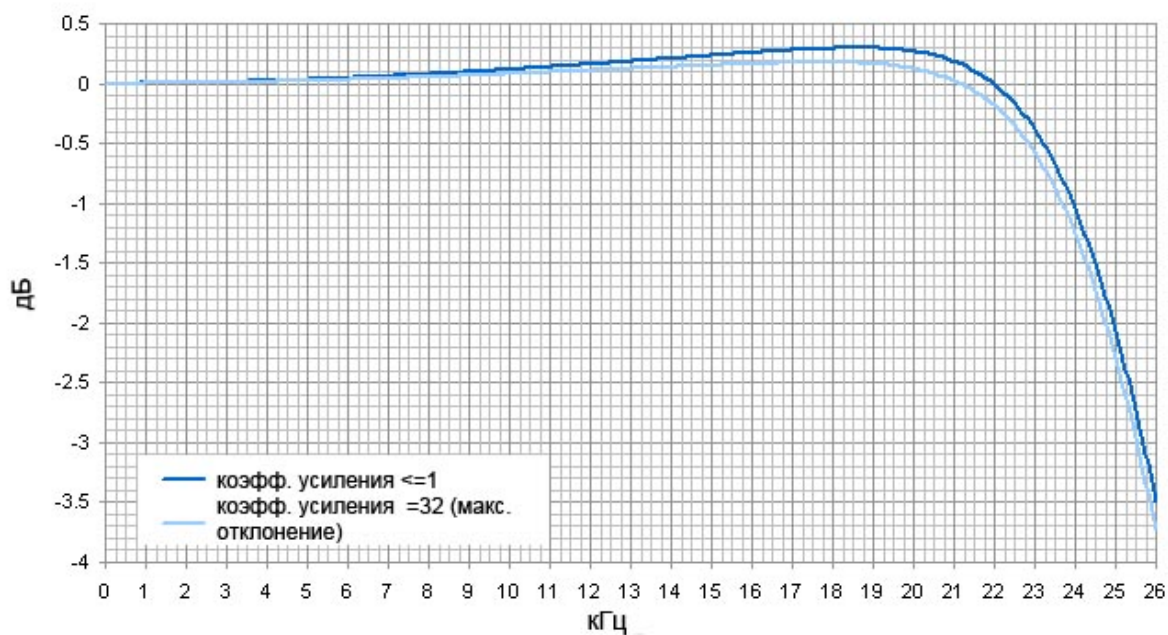
$$N_{G_1=10} = \sqrt{\left(42,0[\text{мкВ}]G_2G_3\sqrt{\frac{x_1}{24[\text{кГц}]}}\right)^2 + \left(37[\text{мкВ}]G_3\sqrt{\frac{x_2}{24[\text{кГц}]}}\right)^2 + \left(45[\text{мкВ}]G_3\sqrt{\frac{x_2}{13[\text{кГц}]}}\right)^2 + \left(4,5[\text{мкВ}]G_3\sqrt{\ln\left(\frac{x_1}{0,1[\text{кГц}]}\right)}\right)^2 + 83[\text{мкВ}^2]}$$

$$N_{G_1=100} = \sqrt{\left(322,8[\text{мкВ}]G_2G_3\sqrt{\frac{x_1}{24[\text{кГц}]}}\right)^2 + \left(37[\text{мкВ}]G_3\sqrt{\frac{x_2}{24[\text{кГц}]}}\right)^2 + \left(45[\text{мкВ}]G_3\sqrt{\frac{x_2}{13[\text{кГц}]}}\right)^2 + \left(4,5[\text{мкВ}]G_3\sqrt{\ln\left(\frac{x_1}{0,1[\text{кГц}]}\right)}\right)^2 + 83[\text{мкВ}^2]}$$

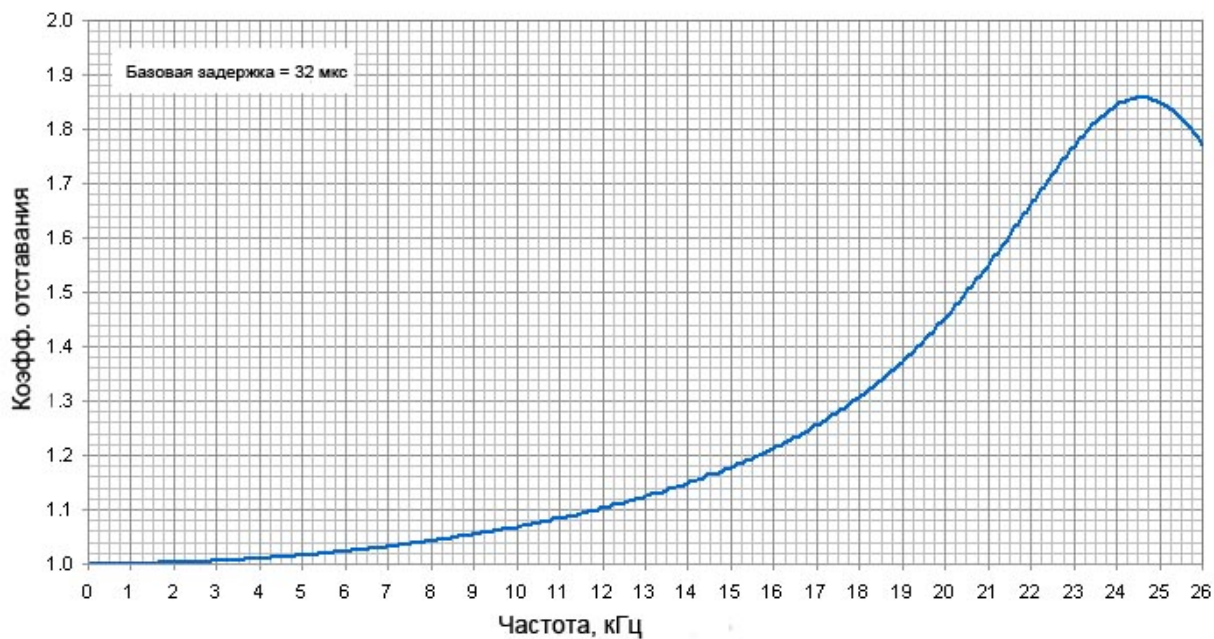
где x_n – частота среза цифрового или аналогового фильтра, не превышающая соответствующего макс. значения.

x_n	Макс. значение	Примечание
x1	24 кГц	частота среза аналогового фильтра
x2	17 кГц	частота среза вторичного фильтра
x3	15,7 кГц	преждевременный спад характеристики первого каскада при $G_1 = 100$

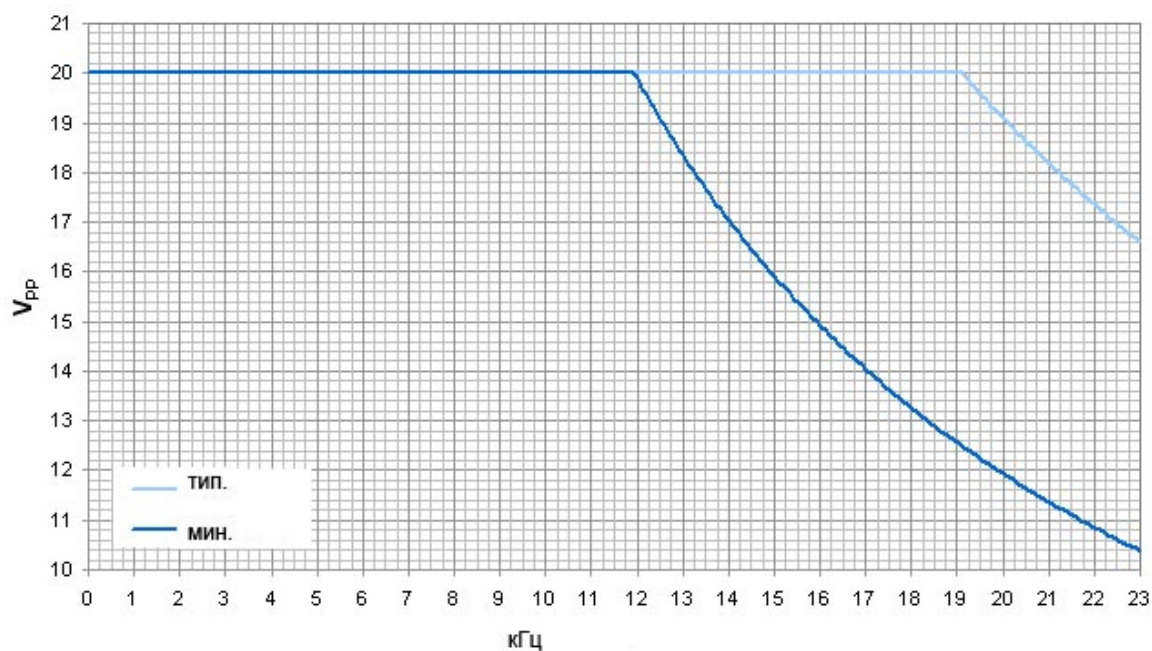
Полоса пропускания АЧХ входного фильтра



Коэффициент отставания входного фильтра



Полоса пропускания полной мощности



Определение полосы пропускания полной мощности:

- точки кривой соответствуют 3% искажению синусоиды,
- вне кривой, синусоида превращается в сигнал треугольной формы, которая далее уменьшается по амплитуде.

Замечание: график отражает полосу пропускания полной мощности для всех коэффициентов усиления в диапазоне входного сигнала 0,2 или $20V_{pp}$. Для других коэффициентов усиления следует соответственно вычислять входной диапазон. Например, при коэффициенте 40, необходимо поделить $20V_{pp}$ на 200 для получения диапазона входного сигнала $0,1V_{pp}$.

Частота среза входного фильтра

