

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «28» октября 2024 г. № 2555

Регистрационный № 73014-18

Лист № 1
Всего листов 30

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Усилители измерительные серии QuantumX и SomatXR

Назначение средства измерений

Усилители измерительные серии QuantumX и SomatXR (далее по тексту – усилители) предназначены для измерений электрических сигналов от датчиков различных физических величин, преобразований измеренных сигналов в цифровую форму и передачи измерительных данных по цифровым интерфейсам в компьютерные системы.

Описание средства измерений

Принцип действия усилителей основан на аналого-цифровом преобразовании электрических сигналов, их обработке, усилении и последующей передаче в информационные системы.

Усилители, в зависимости от модели, осуществляют измерение силы и напряжения постоянного тока, усиление электрических сигналов от первичных измерительных преобразователей – тензометрических, пьезоэлектрических, потенциометрических, индуктивных и пьезорезистивных датчиков, термопар и термометров сопротивления, датчиков крутящего момента, источников частотного сигнала, инкрементных датчиков. Усилители осуществляют одновременный аппаратно-синхронизированный приём, оцифровку, обработку сигналов по всем измерительным каналам и передачу значений измеряемых величин по цифровым интерфейсам при однократных и многократных измерениях в режиме реального времени.

Каждый измерительный канал усилителей имеет аналогово-цифровой преобразователь, производящий оцифровку сигналов, поступающих с измерительных преобразователей. Усилители содержат высокопроизводительный внутренний процессор, выполняющий обработку цифровых сигналов (цифровую фильтрацию низких частот с характеристиками Баттерворта и Бесселя) и управление усилителями в целом.

Управление усилителями осуществляется при помощи внешнего управляющего компьютера через интерфейсы ETHERNET или FireWire. Для аппаратной синхронизации усилителей используются интерфейсы ETHERNET, FireWire или EtherCAT.

Модельный ряд усилителей серии QuantumX и SomatXR включает в себя следующие модификации, отличающиеся максимальной скоростью измерений, количеством входных и выходных каналов и типом подключаемых измерительных преобразователей. Для модификаций усилителей SomatXR в наименование добавляется буквенный символ R.

– MX410B - универсальный усилитель для высокоскоростных измерений, имеющий четыре входа для подключения полумостовых и полномостовых тензодатчиков, полумостовых и полномостовых пьезорезисторных датчиков, пьезоэлектрических датчиков, источников напряжения постоянного тока, датчиков с аналоговыми выходными сигналами (4-20 мА), а также четыре аналоговых выхода;

– MX440B – универсальный усилитель, имеющий четыре входа для подключения полумостовых и полномостовых тензодатчиков, полномостовых пьезорезисторных датчиков, полумостовых и полномостовых индуктивных датчиков, датчиков перемещения,

потенциометрических датчиков, пьезоэлектрических датчиков, источников напряжения постоянного тока, датчиков с аналоговыми выходными сигналами (4-20 мА), термометров сопротивления, термодатчиков, датчиков крутящего момента, источников частотного сигнала с напряжением прямоугольной и синусоидальной формы, импульсных датчиков положения;

- MX460B (MX460B-R) – усилитель для высокоскоростного измерения частоты, имеющий четыре входа для подключения датчиков крутящего момента, источников частотного сигнала, импульсных датчиков положения, датчиков скорости;

- MX840B (MX840B-R) – универсальный усилитель, аналогичный усилителю модификации MX440A, имеющий восемь входов для подключения датчиков различных физических величин;

- MX1601B (MX1601B-R) – универсальный усилитель, имеющий шестнадцать входов для подключения источников напряжения постоянного тока, датчиков с аналоговыми выходными сигналами (4-20 мА или 0-20 мА), а также пьезоэлектрических датчиков;

- MX1609KB (MX1609KB-R) – термометрический усилитель, имеющий шестнадцать входов для подключения термодатчиков типа К;

- MX1609TB – термометрический усилитель, имеющий шестнадцать входов для подключения термодатчиков типа Т;

- MX403B – усилитель для измерения высоковольтных напряжений, имеющий четыре входа для подключения источников напряжения постоянного тока;

- MX1615B, MX1616B (MX1615B-R) – усилитель, имеющий шестнадцать входов для подключения полумостовых и полномостовых тензодатчиков, тензодатчиков с 1/4-мостовой схемой, потенциометрических датчиков, источников напряжения постоянного тока, датчиков с выходом по электрическому сопротивлению постоянного тока, термометров сопротивления;

- MX809B – термометрический усилитель, имеющий восемь входов для подключения термодатчиков типа К, J, T, В, Е, N, R, S, С или источников напряжения постоянного тока;

- MX430B – прецизионный усилитель, имеющий четыре входа для подключения полномостовых тензодатчиков и четыре аналоговых выхода (± 10 В);

- MX238B – прецизионный усилитель, имеющий два канала для подключения полномостовых тензодатчиков;

- MX411B-R – универсальный усилитель для высокоскоростных измерений, имеющий четыре входа для подключения полумостовых и полномостовых тензодатчиков, полумостовых и полномостовых индуктивных тензодатчиков, полумостовых и полномостовых пьезорезистивных тензодатчиков датчиков, источников напряжения постоянного тока, датчиков с аналоговыми выходными сигналами (0-20 мА), пьезоэлектрических датчиков;

В серию усилителей также входят модули специального назначения:

- MX471B (MX471B-R) – интерфейсный модуль, имеющий четыре входа-выхода полевой шины CAN, предназначенный для приёма/передачи данных (сбора входящих сообщений и передачи системных сигналов);

- MX878B – интерфейсный модуль, имеющий восемь аналоговых выходов, предназначенный для вывода данных с измерительных каналов усилителей в виде сигналов напряжения постоянного тока, математической обработки сигналов в режиме реального времени, а также генерирования постоянных или переменных аналоговых сигналов;

- MX879B – интерфейсный модуль, имеющий восемь аналоговых выходов и тридцать два цифровых входа/выхода, предназначенный для ввода-вывода данных, математической обработки сигналов в режиме реального времени, а также генерирования постоянных или переменных аналоговых сигналов;

- CX22B (CX22B-R), CX23-R – многофункциональный модуль записи данных, предназначенный для автономной записи данных, передаваемых усилителями, математической обработки сигналов, организации интерфейсов приёма-передачи и отображения данных;

– CX27B – цифровой шлюз, предназначенный для приёма-передачи данных по шинам FireWire, EtherCAT и ETHERNET, организации дискретных входов-выходов, обеспечения внешней синхронизации данных.

- EX23-R – цифровой шлюз, предназначенный для приема-передачи данных по шине ETHERNET.

В конце обозначений моделей усилителей допускается наличие дополнительных буквенно-цифровых символов, определяющих их конструктивные модификации, не изменяющие метрологические и технические характеристики усилителей.

Усилители предназначены как для одиночного применения, так и для работы в составе централизованных и (или) распределённых многоканальных измерительных систем.

Изображения общего вида усилителей измерительных серии QuantumX и SomatXR приведены на рисунках 1-28. Пломбирование усилителей не предусмотрено.

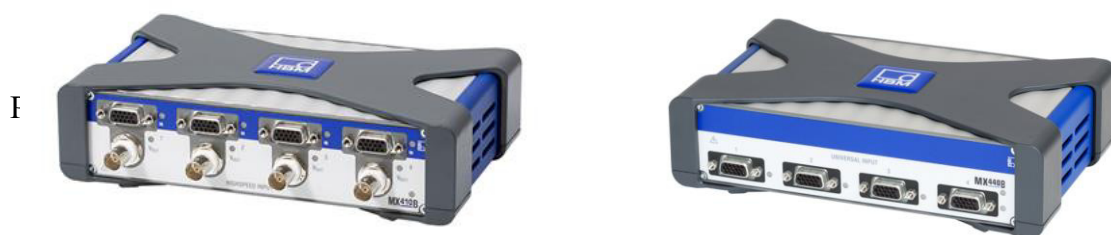


Рисунок 2 – Общий вид MX440B

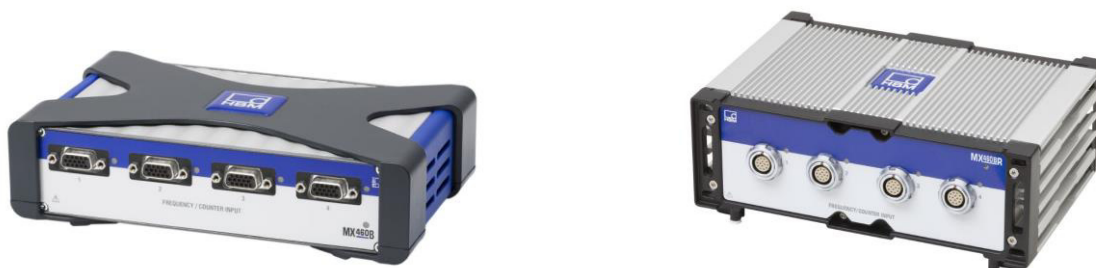


Рисунок 3 – Общий вид MX460B

Рисунок 4 – Общий вид MX460B-R



Рисунок 5 – Общий вид MX840B



Рисунок 6 – Общий вид MX840B-R



Рисунок 7 – Общий вид MX1601B



Рисунок 8 – Общий вид MX1601B-R



Рисунок 9 – Общий вид MX1609KB



Рисунок 10 – Общий вид MX1609KB-R



Рисунок 11 – Общий вид MX1609TB



Рисунок 12 – Общий вид MX403B



Рисунок 13 – Общий вид MX1615B



Рисунок 14 – Общий вид MX1615B-R



Рисунок 15 – Общий вид MX1616B



Рисунок 16 – Общий вид MX809B



Рисунок 17 – Общий вид MX430B



Рисунок 18 – Общий вид MX238B



Рисунок 19 – Общий вид MX411B-R



Рисунок 20 – Общий вид MX471B



Рисунок 21 – Общий вид MX471B-R



Рисунок 22 – Общий вид MX878B



Рисунок 23 – Общий вид MX879B



Рисунок 24 – Общий вид CX22B



Рисунок 25 – Общий вид CX22B-R



Рисунок 26 – Общий вид CX23-R



Рисунок 27 – Общий вид CX27B



Рисунок 28 – Общий вид EX23-R

Программное обеспечение

Обработка и оцифровка сигналов, поступающих с измерительных преобразователей осуществляется за счет внутреннего программно-аппаратного обеспечения. Внутреннее программно-аппаратное обеспечение усилителей встроено в защищенную от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированных настройки и вмешательства, приводящим к искажению результатов измерений.

Идентификационные данные внутреннего программно-аппаратного обеспечения (далее – ПО) усилителей представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные внутреннего программно-аппаратного обеспечения усилителей

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	QuantumX/SomatXR Firmware
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.17.6.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики усилителей представлены в таблицах 2 – 13.

Под классом точности понимаются пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) погрешности в нормальных условиях измерений.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики усилителей модификации MX410B в зависимости от типов подключаемых датчиков

Наименование характеристики	Значение			
При подключении полумостовых и полномостовых тензодатчиков 4 мВ/В с питанием переменным током				
Класс точности ¹⁾	0,05			
Несущая частота, Гц	4800±2			
Напряжение питания переменного тока датчика, В	1±0,05	2,5±0,125	5±0,25	
Диапазоны электрического сопротивления постоянному току подключаемых датчиков, Ом	от 80 до 1000	от 110 до 1000	от 300 до 1000	
Диапазон измерений коэффициента преобразований, мВ/В	±20	±8	±4	
Частотный диапазон измерения, Гц	от 0 до 1600			
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,02			
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений коэффициента преобразований, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±0,05			
При подключении полумостовых и полномостовых тензодатчиков 4 мВ/В с питанием постоянным током				
Класс точности ¹⁾	0,05 для полномостовых 0,1 для полумостовых			
Напряжение питания постоянного тока датчика, В	1±0,08	2,5±0,2	5±0,4	7,5±0,6
Диапазоны электрического сопротивления постоянному току подключаемых датчиков, Ом	от 80 до 5000	от 110 до 5000	от 300 до 5000	от 300 до 5000
Диапазон измерений коэффициента преобразований, мВ/В	±20	±10	±4	±4
Частотный диапазон измерения, Гц	от 0 до 39300 при скорости передачи данных 96000 от 0 до 78600 при скорости передачи данных 192000			
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,02			

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение	
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений коэффициента преобразований, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±0,05	
При подключении полумостовых и полномостовых тензодатчиков 100 мВ/В с питанием переменным током		
Класс точности ¹⁾	0,05 для полномостовых 0,1 для полумостовых	
Несущая частота, Гц	4800±2	
Напряжение питания переменного тока датчика, В	1±0,08	2,5±0,2
Диапазоны электрического сопротивления постоянному току подключаемых датчиков, Ом	от 80 до 1000	от 110 до1000
Диапазон измерений коэффициента преобразований, мВ/В	±250	±100
Частотный диапазон измерения, Гц	от 0 до 1600	
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,02	
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений коэффициента преобразований, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±0,05	
При подключении полумостовых и полномостовых тензодатчиков 100 мВ/В с питанием постоянным током		
Класс точности ¹⁾	0,05 для полномостовых 0,1 для полумостовых	
Напряжение питания постоянного тока датчика, В	2,5±0,125	5±0,25
Диапазоны электрического сопротивления постоянному току подключаемых датчиков, Ом	от 110 до 5000	от 300 до 5000
Диапазоны измерений коэффициента преобразований, мВ/В	±100	±50
Частотный диапазон измерения, Гц	от 0 до 39300 при скорости передачи данных 96000 от 0 до 78600 при скорости передачи данных 192000	
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,02	

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение	
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений коэффициента преобразований, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±0,05	
При подключении полномостовых и полумостовых пьезорезистивных датчиков 100 мВ/В с питанием постоянным током		
Класс точности ¹⁾	0,05 для полномостовых 0,1 для полумостовых	
Напряжение питания датчика, В	2,5±0,125	5±0,25
Диапазоны электрического сопротивления постоянному току подключаемых датчиков, Ом	от 110 до 5000	от 300 до 5000
Диапазон измерений коэффициента преобразований, мВ/В	±100	±50
Частотный диапазон измерения, Гц	от 0 до 39300 при скорости передачи данных 96000 от 0 до 78600 при скорости передачи данных 192000	
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,02	
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений коэффициента преобразований, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±0,05	
При подключении источников напряжения постоянного тока ±10 В		
Класс точности ¹⁾	0,03	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	±10	
Электрическое сопротивление постоянному току подключаемых датчиков, МОм, не менее	10	
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,02	
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений напряжения постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±0,03	
При подключении датчиков с токовым выходом от 4 до 20 мА		
Класс точности ¹⁾	0,03	
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	±20	

Окончание таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Электрическое сопротивление постоянному току подключаемых датчиков, Ом	50
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,02
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений силы постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±0,03
При подключении пьезоэлектрических датчиков	
Класс точности ¹⁾	0,1
Диапазоны измерений амплитудного значения напряжения переменного тока, В	±2 ±10
Частотный диапазон измерения, Гц	от 0 до 39300 при скорости передачи данных 96000 от 0 до 78600 при скорости передачи данных 192000
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,1
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений амплитудного значения напряжения переменного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±0,05
Примечание ¹⁾ – под классом точности понимается пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению диапазону измерений) погрешности	

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики усилителей модификаций МХ440В и МХ840В (МХ840В-Р) в зависимости от типов подключаемых датчиков

Наименование характеристики	Значение	
При подключении полномостовых и полумостовых тензодатчиков 5 и 10 мВ/В с питанием переменным током		
Класс точности ¹⁾	0,05 для полномостовых; 0,1 для полумостовых	
Несущая частота, Гц	4800±1,5	
Напряжение питания переменного тока датчика, В	1±0,05	2,5±0,125
Диапазоны электрического сопротивления постоянному току подключаемых датчиков, Ом	от 80 до 1000	от 300 до 1000
Диапазоны измерений коэффициента преобразований, мВ/В	±10	±5
Частотный диапазон измерения, Гц	от 0 до 1600	

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение	
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,02	
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений коэффициента преобразований, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±0,05 для полномостовых ±0,1 для полумостовых	
Полномостовые и полумостовые тензодатчики 5 и 10 мВ/В с питанием постоянным током		
Класс точности ¹⁾	0,1	
Напряжение питания постоянного тока датчика, В	1±0,05	2,5±0,125
Диапазоны электрического сопротивления постоянному току подключаемых датчиков, Ом	от 80 до 1000	от 300 до 1000
Диапазоны измерений коэффициента преобразований, мВ/В	±10	±5
Частотный диапазон измерения, Гц	от 0 до 7770	
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,02	
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений коэффициента преобразований, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±0,05 для полномостовых ±0,1 для полумостовых	
При подключении полномостовых пьезорезистивных датчиков 100 мВ/В и 1000 мВ/В с питанием постоянным током		
Класс точности ¹⁾	0,05	
Напряжение питания датчика, В	2,5±0,125	
Диапазоны электрического сопротивления постоянному току подключаемых датчиков, Ом	от 300 до 1000	
Диапазон измерений коэффициента преобразований, мВ/В	±100	±1000
Частотный диапазон измерения, Гц	от 0 до 7770	
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,02	
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений коэффициента преобразований, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±0,05	

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение	
При подключении полномостовых и полумостовых индуктивных датчиков 100 мВ/В с питанием переменным током		
Класс точности ¹⁾	0,05 для полномостовых; 0,1 для полумостовых	
Несущая частота, Гц	4800±1,5	
Напряжение питания переменного тока датчика, В	1±0,05	2,5±0,125
Диапазоны электрического сопротивления постоянному току подключаемых датчиков, Ом	от 80 до 1000	от 300 до 1000
Диапазоны измерений коэффициента преобразований, мВ/В	±300	±100
Частотный диапазон измерения, Гц	от 0 до 1600	
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,02	
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений коэффициента преобразований, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±0,05 для полномостовых ±0,1 для полумостовых	
При подключении полномостовых индуктивных датчиков 1000 мВ/В с питанием переменным током		
Класс точности ¹⁾	0,1	
Несущая частота, Гц	4800±1,5	
Напряжение питания переменного тока датчика, В	1±0,05	
Диапазоны электрического сопротивления постоянному току подключаемых датчиков, Ом	от 80 до 1000	
Диапазоны измерений коэффициента преобразований, мВ/В	±1000	
Частотный диапазон измерения, Гц	от 0 до 1600	
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,02	
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений коэффициента преобразований, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±0,1	

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
При подключении датчиков перемещения LVDT (линейный дифференциальный трансформатор с переменным коэффициентом передачи) с питанием переменным током	
Класс точности ¹⁾	0,1
Несущая частота, Гц	4800±1,5
Напряжение питания переменного тока датчиков, В	1±0,05
Диапазон электрического сопротивления постоянному току подключаемых датчиков, Ом	от 4 до 33
Диапазон измерений коэффициента преобразований, мВ/В	±3000
Частотный диапазон измерения, Гц	от 0 до 1600
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,02
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений коэффициента преобразований, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±0,1
При подключении потенциометрических датчиков с питанием постоянным током	
Класс точности ¹⁾	0,1
Напряжение питания постоянного тока датчиков, В	2,5±0,125
Диапазон электрического сопротивления постоянному току подключаемых датчиков, Ом	от 300 до 5000
Диапазон измерений коэффициента преобразований, мВ/В	±500
Частотный диапазон измерения, Гц	от 0 до 7770
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,02
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений коэффициента преобразований, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±0,1
При подключении пьезоэлектрических датчиков с питанием постоянным током (IEPE, ICP)	
Класс точности ¹⁾	0,1
Диапазон измерений амплитудного значения напряжения переменного тока, В	±8
Частотный диапазон измерения, Гц	от 0 до 7770
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,1

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение		
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений амплитудного значения напряжения переменного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±0,05		
При подключении источников напряжения постоянного тока			
Класс точности ¹⁾	0,05		
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	±0,1	±10	±60
Электрическое сопротивление постоянному току источника напряжения, Ом	не менее 20	не более 500	
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,02		
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений напряжения постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±0,05		
При подключении датчиков с токовым выходом от 4 до 20 мА, ±20 мА			
Класс точности ¹⁾	0,05		
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	±20		
Электрическое сопротивления постоянному току подключаемых датчиков, Ом	10		
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,02		
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений силы постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±0,05		
При подключении датчиков с выходом по электрическому сопротивлению постоянному току			
Класс точности ¹⁾	0,1		
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом	от 0 до 5000		

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,02
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±0,1
При подключении термометров сопротивления Pt100, Pt1000	
Класс точности ¹⁾	0,1
Диапазон измерений температуры, °С	от -200 до +848
Нелинейность, °С, не более	0,3
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений температуры, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±0,5 для Pt100 ±1 для Pt1000
При подключении термопар	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, мВ	±100
Диапазон измерений температуры, °С: для термопар типа К для термопар типа J для термопар типа S для термопар типа T для термопар типа R для термопар типа E для термопар типа N для термопар типа В	от -270 до +1372 от -210 до +1200 от -50 до +1768 от -270 до +400 от -50 до +1768 от -200 до +900 от -270 до +1300 от +100 до +1820
Нелинейность, °С: для термопар типов К, J, T, E для термопар типов N, R, S для термопар типа В	менее 0,3 менее 3 менее 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, °С: для термопар типов К, J, T, E для термопар типов N, R, S для термопар типа В	±1 ±6,5 ±60
При подключении датчиков крутящего момента, источников частотного сигнала с напряжением прямоугольной и синусоидальной формы, импульсных датчиков положения	
Класс точности ¹⁾	0,01
Определение направления вращения	Через дополнительный частотный сигнал (сдвинутый по фазе на 90 °)

Окончание таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений частоты, Гц	от 0,1 до 1000000
Диапазон измерений количества импульсов, имп	от 0 до 1000000
Входное электрическое сопротивление постоянному току, кОм	10
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений количества импульсов, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±0,01
Примечание ¹⁾ – под классом точности понимается пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению диапазону измерений) погрешности	

Таблица 4 – Основные метрологические характеристики усилителей модификаций МХ460В (МХ460В-Р) в зависимости от типов подключаемых датчиков

Наименование характеристики	Значение
При подключении датчиков крутящего момента, источников частотного сигнала, импульсных датчиков положения, датчиков скорости	
Класс точности ¹⁾	0,01
Напряжение питания постоянного тока датчиков, В	от 5 до 24
Диапазоны измерений частоты, Гц: – на входе RS485 – на входе переменного напряжения	от 0,1 до 1000000 от 10 до 50000
Входное электрическое сопротивление постоянному току, кОм: – на входе RS485 – на входе переменного напряжения	более 45 более 100
Диапазон измерений количества импульсов, имп	±2000000
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений количества импульсов, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±0,01
Примечание ¹⁾ – под классом точности понимается пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению диапазону измерений) погрешности	

Таблица 5 – Основные метрологические характеристики усилителей модификаций MX1601B (MX1601B-R) в зависимости от типов подключаемых датчиков

Наименование характеристики	Значение		
При подключении источников напряжения постоянного тока			
Класс точности ¹⁾	0,03	0,03	0,05
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	±0,1	±10	±60
Внутреннее полное электрическое сопротивление постоянному току, МОм, не менее	10		1
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,02		
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений напряжения постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±0,03	±0,03	±0,05
При подключении датчиков с токовым выходом от 0 до 20 мА или от 4 до 20 мА			
Класс точности ¹⁾	0,05		
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	±20		
Электрическое сопротивление постоянному току подключаемых датчиков, Ом	5		
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,02		
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений силы постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±0,05		
При подключении пьезоэлектрических датчиков с питанием постоянным током (IEPE)			
Класс точности ¹⁾	0,1		
Диапазон измерений амплитудного значения напряжения переменного тока, В	±8		
Частотный диапазон измерения, Гц	от 0,34 до 3000		
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,1		

Окончание таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений амплитудного значения напряжения переменного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±0,1
Примечание ¹⁾ – под классом точности понимается пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению диапазону измерений) погрешности	

Таблица 6 – Основные метрологические характеристики усилителей модификаций MX1609ТВ, MX1609КВ (MX1609КВ-R) в зависимости от типов подключаемых датчиков

Наименование характеристики	Значение
При подключении термопар типа К	
Диапазон измерений температуры, °С	от -100 до +1300
Входное электрическое сопротивление постоянному току, Ом, не более	500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,7
При подключении термопар типа Т	
Диапазон измерений температуры, °С	от -100 до +400
Входное электрическое сопротивление постоянному току, Ом, не более	500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,7

Таблица 7 – Основные метрологические характеристики усилителей модификаций MX403В в зависимости от типов подключаемых датчиков

Наименование характеристики		Значение	
При подключении источников напряжения постоянного тока			
Класс точности ¹⁾	0,05		
Диапазон измерений напряжения постоянного тока (расширенный диапазон), В	±1000 (±2000)	±100 (±200)	±10 (±20)
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,01	0,01	0,02

Окончание таблицы 7

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерения напряжения постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	$\pm 0,04$
Примечание ¹⁾ – под классом точности понимается пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению диапазону измерений) погрешности	

Таблица 8 – Основные метрологические характеристики усилителей модификации MX1615B (MX1615B-R), MX1616B в зависимости от типов подключаемых датчиков

Наименование характеристики	Значение		
При подключении полумостовых и полномостовых тензодатчиков с питанием переменным током			
Класс точности ¹⁾	0,05 для полномостовых 0,1 для полумостовых		
Несущая частота, Гц	1200±2		
Напряжение питания переменного тока датчика, В	1±0,05	2,5±0,125	5±0,25
Диапазоны электрического сопротивления постоянному току подключаемых датчиков, Ом	от 80 до 1000	от 300 до 1000	от 300 до 1000
Диапазон измерений коэффициента преобразований, мВ/В	±20	±8	±4
Частотный диапазон измерения, Гц	от 0 до 400		
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,02		
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений коэффициента преобразований, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, % от измеренного значения	±0,05		
При подключении полумостовых и полномостовых тензодатчиков с питанием постоянным током			
Класс точности ¹⁾	0,1		
Напряжение питания постоянного тока датчика, В	1±0,05	2,5±0,125	5±0,25
Диапазоны электрического сопротивления постоянному току подключаемых датчиков, Ом	от 80 до 1000 ²⁾	от 300 до 1000 ²⁾	от 300 до 1000 ²⁾
Диапазон измерений коэффициента преобразований, мВ/В	±20	±8	±4
Частотный диапазон измерения, Гц	от 0 до 3900		
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,02		

Продолжение таблицы 8

Наименование характеристики	Значение			
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений коэффициента преобразований, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±0,05			
При подключении тензодатчиков с 1/4 –мостовой схемой (4- или 3-проводной) с питанием переменным током				
Класс точности ¹⁾	0,1			
Несущая частота, Гц	1200±2			
Напряжение питания переменного тока датчика, В	0,5±0,0 25	1±0,05	2,5±0,125	5±0,25
Диапазон измерений коэффициента преобразований, мВ/В	±40	±20	±8	±4
Частотный диапазон измерения, Гц	от 0 до 400			
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,05			
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений коэффициента преобразований, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±0,1			
При подключении тензодатчиков с 1/4 –мостовой схемой (4- или 3-проводной) с питанием постоянным током				
Класс точности ¹⁾	0,1			
Напряжение питания постоянного тока датчика, В	0,5±0,0 25	1±0,05	2,5±0,125	5±0,25
Диапазон измерений коэффициента преобразований, мВ/В	±40	±20	±8	±4
Частотный диапазон измерения, Гц	от 0 до 3900			
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,05			
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений коэффициента преобразований, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±0,05			
При подключении потенциометрических датчиков				
Класс точности ¹⁾	0,1			
Напряжение питания датчиков, В	1±0,05			
Диапазон электрического сопротивления постоянному току подключаемых датчиков, Ом	от 100 до 50000			
Диапазон измерений коэффициента преобразований, мВ/В	±500			
Частотный диапазон измерения, Гц	от 0 до 3900			

Продолжение таблицы 8

Наименование характеристики	Значение
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,05
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений коэффициента преобразований, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±0,1
При подключении источников напряжения постоянного тока 10 В	
Класс точности ¹⁾	0,05
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	±15 (дифференциальный)
Электрическое сопротивление постоянному току подключаемых датчиков, Ом, не более	500
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,02
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений напряжения постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±0,05
При подключении датчиков с выходом по электрическому сопротивлению постоянного тока	
Класс точности ¹⁾	0,1
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом	от 0 до 1000 ²⁾
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,05
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, % от измеренного значения	±0,1
При подключении термометров сопротивления Pt100	
Класс точности ¹⁾	0,1
Диапазон измерений температуры, °С	от -200 до +848
Нелинейность, °С, не более	±0,3
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений температуры, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, % от измеренного значения	±0,5

Окончание таблицы 8

Наименование характеристики	Значение
Примечания ¹⁾ – под классом точности понимается пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению диапазону измерений) погрешности; ²⁾ – измерительный диапазон модулируется до 5 кОм, в этом случае класс точности равен 2	

Таблица 9 – Основные метрологические характеристики усилителей модификаций МХ809В в зависимости от типов подключаемых датчиков

Наименование характеристики	Значение
При подключении термопар	
Диапазон измерений температуры, °С:	
для термопар типа К	от -100 до +1300
для термопар типа J	от -200 до +1200
для термопар типа S	от -50 до +1768
для термопар типа Т	от -270 до +400
для термопар типа R	от -50 до +1768
для термопар типа E	от -200 до +900
для термопар типа N	от -270 до +1300
для термопар типа В	от +100 до +1820
для термопар типа С	от 0 до +2300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С:	
для термопар типов К, J, Т, E, N, С	±1
для термопар типов R, S	±4
для термопар типа В	±15
При подключении источников напряжения ±5 В	
Класс точности ¹⁾	0,02
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	±5
Внутреннее электрическое сопротивление постоянному току источника напряжения, Ом, не более	500
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,02
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений напряжения постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, % от измеренного значения	±0,02
Примечание ¹⁾ – под классом точности понимается пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению диапазону измерений) погрешности	

Таблица 10 – Основные метрологические характеристики усилителей модификации МХ430В в зависимости от типов подключаемых датчиков

Наименование характеристики	Значение		
При подключении полномостовых тензодатчиков с питанием переменным током			
Класс точности ¹⁾	0,01		
Несущая частота, Гц	600±1,5		
Напряжение питания переменного тока датчика, В	2,5±0,125	5±0,25	
Диапазоны электрического сопротивления постоянному току подключаемых датчиков, Ом	от 75 до 5000	от 150 до 5000	
Диапазон измерений коэффициента преобразований, мВ/В	±2,5 ±5		
Частотный диапазон измерения, Гц	от 0 до 200		
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,0025		
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений коэффициента преобразований, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, % от измеренного значения	±0,005		
При подключении полномостовых тензодатчиков с питанием постоянным током			
Класс точности ¹⁾	0,01		
Напряжение питания постоянного тока датчика, В	2,5±0,125	5±0,25	10±0,5
Диапазоны электрического сопротивления постоянному току подключаемых датчиков, Ом	от 75 до 5000	от 150 до 5000	от 300 до 5000
Диапазон измерений коэффициента преобразований, мВ/В	±2,5 ±5		
Частотный диапазон измерения, Гц	от 0 до 6000		
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,0025		
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений коэффициента преобразований, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, % от измеренного значения	±0,01		
При подключении аналоговых выходов при напряжении ±10 В			
Класс точности ¹⁾	0,05		
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	±10		

Окончание таблицы 10

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений напряжения постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, % от измеренного значения	$\pm 0,05$
Примечание ¹⁾ – под классом точности понимается пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению диапазону измерений) погрешности	

Таблица 11 – Основные метрологические характеристики усилителей модификации MX238В в зависимости от типов подключаемых датчиков

Наименование характеристики	Значение	
При подключении полномостовых тензодатчиков с питанием переменным током		
Класс точности ¹⁾	0,0025	
Несущая частота, Гц	225±0,5	
Напряжение питания переменного тока датчика, В	2,5±0,125	5±0,25
Диапазоны электрического сопротивления постоянному току подключаемых датчиков, Ом	от 75 до 5000	от 150 до 5000
Диапазон измерений коэффициента преобразований, мВ/В	±2,5 ±5	
Частотный диапазон измерения, Гц	от 0 до 50	
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,002	
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений коэффициента преобразований, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, % от измеренного значения	±0,001	
Примечание ¹⁾ — под классом точности понимается пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению диапазону измерений) погрешности		

Таблица 12 – Основные метрологические характеристики усилителей модификации MX411В-R в зависимости от типов подключаемых датчиков

Наименование характеристики	Значение		
При подключении полумостовых и полномостовых тензодатчиков с питанием переменным током			
Класс точности ¹⁾	0,05		
Несущая частота, Гц	4800±2		
Напряжение питания переменного тока датчика, В	1±0,05	2,5±0,125	5±0,25

Продолжение таблицы 12

Наименование характеристики	Значение			
Диапазоны электрического сопротивления постоянному току подключаемых датчиков, Ом	от 80 до 1000	от 110 до 1000	от 300 до 1000	
Диапазон измерений коэффициента преобразований, мВ/В	±20	±8	±4	
Частотный диапазон измерения, Гц	от 0 до 1600			
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,02			
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений коэффициента преобразований, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, % от измеренного значения	±0,05			
При подключении полумостовых и полномостовых тензодатчиков с питанием постоянным током				
Класс точности ¹⁾	0,05			
Напряжение питания постоянного тока датчика, В	1±0,08	2,5±0,2	5±0,4	7,5±0,6
Диапазоны электрического сопротивления постоянному току подключаемых датчиков, Ом	от 80 до 5000	от 110 до 5000	от 110 до 5000	от 300 до 5000
Диапазон измерений коэффициента преобразований, мВ/В	±20	±10	±4	±4
Частотный диапазон измерения, Гц	от 0 до 40000 от 0 до 80000 (для 2 канального режима)			
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,02			
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений коэффициента преобразований, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, % от измеренного значения	±0,05			
При подключении полумостовых и полномостовых индуктивных тензодатчиков с питанием переменным током				
Класс точности	0,05			
Несущая частота, Гц	4800±2			
Напряжение питания переменного тока датчика, В	1±0,08		2,5±0,2	
Диапазоны электрического сопротивления постоянному току подключаемых датчиков, Ом	от 80 до 1000		от 110 до 1000	
Диапазон измерений коэффициента преобразований, мВ/В	±250		±100	
Частотный диапазон измерения, Гц	от 0 до 1600			

Продолжение таблицы 12

Наименование характеристики	Значение	
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,02	
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений коэффициента преобразований и, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, % от измеренного значения	±0,05	
При подключении полумостовых и полномостовых пьезорезистивных тензодатчиков с питанием постоянным током		
Класс точности	0,05	
Напряжение питания постоянного тока датчика, В	2,5±0,125	5±0,25
Диапазоны электрического сопротивления постоянному току подключаемых датчиков, Ом	от 110 до 5000	от 110 до 5000
Диапазон измерений коэффициента преобразований, мВ/В	±100	±50
Частотный диапазон измерения, Гц	от 0 до 40000 от 0 до 80000 (для 2 канального режима)	
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,02	
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений коэффициента преобразований, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, % от измеренного значения	±0,05	
При подключении источников напряжения постоянного тока, 10 В		
Класс точности	0,03	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	±10	
Внутреннее электрическое сопротивление постоянному току подключенного источника напряжения, кОм, не более	5	
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,02	
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений напряжения постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, % от измеренного значения	±0,03	

Окончание таблицы 12

Наименование характеристики	Значение
При подключении датчиков с токовым выходом от 0 до 20 мА	
Класс точности	0,03
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	± 20
Электрическое сопротивление постоянному току подключаемых датчиков, Ом	50
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,02
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений силы постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, % от измеренного значения	$\pm 0,03$
При подключении пьезоэлектрических датчики с питанием постоянным током (IEPE, ICP)	
Класс точности	0,1
Диапазон измерений амплитудного значения напряжения переменного тока, В	± 2 ± 10
Частотный диапазон измерения, Гц	от 0 до 40000 от 0 до 80000 (для 2 канального режима)
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,1
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений амплитудного значения напряжения переменного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, % от измеренного значения	$\pm 0,03$
Примечание 1) – под классом точности понимается пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению диапазону измерений) погрешности	

Таблица 13 – Основные технические характеристики усилителей и модулей специального назначения

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В: – номинальное – рабочее	24 от 10 до 30
Габаритные размеры (высота×ширина×глубина), мм, не более, для модификации: – MX840B, MX440B, MX430B, MX238B с элементом защиты – MX840B, MX440B, MX430B, MX238B без элемента защиты	52,5×200×121 44×174×116,5
– MX840B-R, MX1615B-R, MX471B-R, MX460B-R, MX411B-R, MX1601B-R, MX1609KB-R – MX410B, MX460B, MX1601B, MX1615B, MX1616B, MX471B, MX878B, MX879B, MX1609TB, MX1609KB с защитой корпуса – MX410B, MX460B, MX1601B, MX1615B, MX1616B, MX471B, MX878B, MX879B, MX1609TB, MX1609KB без защиты корпуса – MX403B с защитой корпуса – MX403B без защиты корпуса – MX809B (с защитным корпусом) – MX809B (без защитного корпуса) – CX22B – с защитным кейсом – без защитного кейса – CX27B – с защитой корпуса – без защиты корпуса – CX22B-R, CX23-R, EX23-R	80×205×140 52,5×200×122 44×174×119 52,5×200×124 44×174×124 53×200×128 44×174×119 53×200×128 44×174×119 52,5×200×122 44×174×119 80×205×140
Масса, кг, не более, для модификации: – MX840B, MX1601B, MX1615B, MX1616B, MX879B – MX840B-R, MX1601B-R, MX1615B-R, MX1609KB-R, CX23-R – MX440B, MX460B, MX430B, MX471B, MX238B – MX410B – MX403B, MX809B – MX471B-R – MX878B – MX1609TB, MX1609KB – MX411B-R, MX460B-R – CX22B – CX22B-R – CX27B – EX23-R	0,98 2,10 0,85 0,99 1,00 1,85 0,88 0,90 1,90 1,10 2 1,20 2,375
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °C	от +15 до +25

Окончание таблицы 13

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия измерений: – температура окружающей среды, °С, для модификаций: – MX840B, MX440B, MX410B, MX403B, MX460B, MX1601B, MX1615B, MX1616B, MX809B, MX430B, MX238B, MX471B, MX878B, MX879B, MX1609TB, MX1609KB, CX22B, CX27B – MX1601B-R, MX1615B-R, MX471B-R, MX1609KB-R, MX840B-R, MX411B-R, MX460B-R, CX22B-R, CX23-R, EX23-R – относительная влажность при температуре +31 °С, % – MX840B, MX440B, MX410B, MX460B, MX1601B, MX1615B, MX430B, MX238B, MX471B, MX878B, MX879B, MX1609TB, MX1609KB, MX1616B, CX27B – MX403B, MX809B, CX22B – MX460B-R, MX1601B-R, MX1615B-R, MX471B-R, MX1609KB-R, MX840B-R, MX411B-R, CX22B-R, CX-23R, EX23-R	от –20 до +65 от –40 до +80 от 5 до 95 до 80 (линейно уменьшается до 50 % при температуре +40 °С) от 5 до 100
Средняя наработка на отказ, ч	10000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель корпуса усилителей методом трафаретной печати со слоем защитного покрытия и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность усилителей представлена в таблице 14.

Таблица 14 – Комплектность усилителей измерительных серии QuantumX и SomatXR

Наименование	Количество
Усилитель измерительный серии QuantumX и SomatXR	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки ИЦРМ-МП-191-17	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

отсутствуют.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к усилителям измерительным серии QuantumX и SomatXR

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия;

Техническая документация изготовителя.

Изготовитель

Фирма «Hottinger Brüel & Kjaer GmbH», Германия
Адрес: Im Tiefen See 45, 64293 Darmstadt, Deutschland
Телефон: +49 6151 803 0
Факс: +49 6151 803 9 100
E-mail: info@hbkworl.com
<http://www.hbkworld.com>

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)
Адрес: 142704, Московская обл., Ленинский р-н, г. Видное, Промзона тер., к. 526
Телефон: +7 (495) 278-02-48
E-mail: info@ic-rm.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311390.