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, термопар, 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 термопар типа К;
- MX1609TB – термометрический усилитель, имеющий шестнадцать входов для подключения термопар 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 термопар типа K, J, T, B, E, N, R, S, C 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 1 – Общий вид MX410B

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 защищённую 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			
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			

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение	
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 полномостовыхе 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	
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

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
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
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

Окончание таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
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 MX440B и MX840B (MX840B-R) 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	
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	

Продолжение таблицы 3

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 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	
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	

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
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
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

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение		
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		
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		

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
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
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 Т для термопар типа R для термопар типа Е 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

Окончание таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Нелинейность, °С: для термопар типов К, J, Т, Е 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, Т, Е 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 °)
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 MX460B (MX460B-R) 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

Окончание таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
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		

Окончание таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
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
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений амплитудного значения напряжения переменного ток, 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 MX1609TB, MX1609KB (MX1609KB-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 MX403B 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 измерений напряжения постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±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 полномостовыхе 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±0,025	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±0,025	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

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 для термопар типа J для термопар типа S для термопар типа Т для термопар типа R для термопар типа Е для термопар типа N для термопар типа В для термопар типа С	 от -100 до +1300 от -200 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 от 0 до +2300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры,°С: для термопар типов К, J, Т, Е, N, С для термопар типов R, S для термопар типа В	 ±1 ±4 ±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	

Окончание таблицы 10

Наименование характеристики	Значение		
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		
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	±0,05		
Примечание [1)] – под классом точности понимается пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению диапазону измерений) погрешности			

Таблица 11 – Основные метрологические характеристики усилителей модификации MX238B 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 MX411B-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
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		

Продолжение таблицы 12

Наименование характеристики	Значение			
При подключении полумостовыех 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 полумостовыхи 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			
Нелинейность, % от диапазона измерений, не более	0,02			
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений коэффициента преобразований й, 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	

Продолжение таблицы 12

Наименование характеристики	Значение	
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	
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	±0,03	
При подключении пьезоэлектрических датчики с питанием постоянным током (IEPE, ICP)		
Класс точности	0,1	

Окончание таблицы 12

Наименование характеристики	Значение
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	±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: - МХ840В, МХ440В, МХ430В, МХ238В с элементом защиты - МХ840В, МХ440В, МХ430В, МХ238В без элемента защиты	 52,5´ 200´ 121 44´ 174´ 116,5
- МХ840В-R, МХ1615В-R, МХ471В-R, МХ460В-R, МХ411В-R, МХ1601В-R, МХ1609КВ-R - МХ410В, МХ460В, МХ1601В, МХ1615В, МХ1616В, МХ471В, МХ878В, МХ879В, МХ1609ТВ, МХ1609КВ с защитой корпуса - МХ410В, МХ460В, МХ1601В, МХ1615В, МХ1616В, МХ471В, МХ878В, МХ879В, МХ1609ТВ, МХ1609КВ без защиты корпуса - МХ403В с защитой корпуса - МХ403В без защиты корпуса - МХ809В (с защитным корпусом) - МХ809В (без защитного корпуса) - СХ22В - с защитным кейсом - без защитного кейса - СХ27В - с защитой корпуса - без защиты корпуса - СХ22В-R, СХ23-R, ЕХ23-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

Окончание таблицы 13

Наименование характеристики	Значение
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
Рабочие условия измерений: - температура окружающей среды, °C, 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 °C, % - 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 °C) 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.

Поверка
осуществляется по документу ИЦРМ-МП-191-17 «Усилители измерительные серии QuantumX и SomatXR. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 31.10.2017 г.

Основные средства поверки приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Основные средства поверки

Наименование средства измерения	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде
Калибратор универсальный Fluke 5520A	29282-05
Калибратор К148	41772-09
Частотомер электронно-счетный Ч3-63/1	9084-90
Генератор импульсов Г5-60	5463-76

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в свидетельство о поверке.

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 Baldwin Messtechnik GmbH», Германия
Адрес: lm Tiefen See 45, D-64293 Darmstadt, Deutschland
Телефон: +49 6151 8030
Факс: +49 6151 8039100
E-mail: info@hbm.com
http://www.hbm.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»
Адрес: 142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер., корпус 526
Телефон: +7 (495) 278-02-48
E-mail: info@ic-rm.ru

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии А.В. Кулешов

М.п. « ___ » _____ 2018 г.