

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Усилители измерительные серии QuantumX модели MX1615

#### Назначение средства измерений

Усилители измерительные серии QuantumX модели MX1615 (далее по тексту – усилители или приборы) предназначены для многоканального измерения электрических сигналов (напряжения постоянного тока, электрического сопротивления, коэффициента преобразования) от датчиков различных физических величин, преобразования измеренных сигналов в цифровую форму и передачи измерительных данных по цифровым интерфейсам в компьютерные системы.

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

#### Описание средства измерений

Усилители модели MX1615 входят в серию усилителей измерительных QuantumX (регистрационный № 41587-12 в Государственном Реестре СИ) и представляют собой универсальные приборы для высокоскоростных измерений, имеющие шестнадцать входов для подключения тензометрических датчиков, источников напряжения постоянного тока, резистивных датчиков и термометров сопротивления.

Усилители осуществляют измерение величины напряжения постоянного тока, усиление электрических сигналов от первичных измерительных преобразователей – тензометрических датчиков, резистивных датчиков и термометров сопротивления. 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, осуществляющий обработку цифровых сигналов (цифровую фильтрацию низких частот с характеристиками Баттерворта и Бесселя) и управление устройством в целом.

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

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

Фотография общего вида усилителей измерительных серии QuantumX модели MX1615 представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Фотография общего вида усилителей измерительных серии QuantumX модели MX1615

## 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 программно-аппаратного обеспечения усилителей представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программно-аппаратного обеспечения усилителей измерительных серии QuantumX модели MX1615

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения, не ниже	Цифровой идентификатор программного обеспечения (для указанной версии)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программно-аппаратное обеспечение для усилителей измерительных серии QuntumX модели MX1615	QuantumX Firmware	Версия 1.21.40.0	F068A68981F9D 0C21300A01071 F9789A	MD5

Уровень защиты программного обеспечения «А» по МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики усилителей измерительных серии QuantumX модели MX1615 представлены в таблицах 2 – 3.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики усилителей измерительных серии QuantumX модели MX1615 в зависимости от типов подключаемых датчиков

Наименование	Характеристика (диапазон измерения, погрешность)			
Полумостовые и полномостовые тензодатчики с питанием переменным током				
Класс точности	0,05			
Несущая частота, Гц	1200 ± 2			
Напряжение питания датчика, В	0,5 ± 0,025	1 ± 0,05	2,5 ± 0,125	5 ± 0,25
Диапазоны сопротивлений подключаемых датчиков, Ом	80 – 1000	80 – 1000	110 – 1000	300 – 1000
Диапазоны измерения коэффициента преобразования, мВ/В	± 40	± 20	± 8	± 4
Частотный диапазон измерения, Гц	0 – 400			
Нелинейность, %, не более	0,02			
Предел допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	0,05			
Полумостовые и полномостовые тензодатчики с питанием постоянным током				
Класс точности	0,05			
Напряжение питания датчика, В	0,5 ± 0,025	1 ± 0,05	2,5 ± 0,125	5 ± 0,25
Диапазоны сопротивлений подключаемых датчиков, Ом	80 – 1000	80 – 1000	110 – 1000	300 – 1000
Диапазоны измерения коэффициента преобразования, мВ/В	± 40	± 20	± 8	± 4

Продолжение таблицы 2

Наименование	Характеристика (диапазон измерения, погрешность)			
Полумостовые и полномостовые тензодатчики с питанием постоянным током				
Частотный диапазон измерения, Гц	0 – 3200			
Нелинейность, %, не более	0,02			
Предел допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	0,05			
Четверть мостовые тензодатчики с питанием переменным током				
Класс точности	0,1			
Несущая частота, Гц	1200			
Напряжение питания датчика, В	0,5 ± 0,025	1 ± 0,05	2,5 ± 0,125	5 ± 0,25
Сопротивление подключаемых датчиков, Ом	120; 350			
Диапазоны измерения коэффициента преобразования, мВ/В	± 40	± 20	± 8	± 4
Частотный диапазон измерения, Гц	0 – 400			
Нелинейность, %, не более	0,05			
Предел допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	0,1			
Четверть мостовые тензодатчики с питанием постоянным током				
Класс точности	0,1			
Несущая частота, Гц	1200			
Напряжение питания датчика, В	0,5 ± 0,025	1 ± 0,05	2,5 ± 0,125	5 ± 0,25
Сопротивление подключаемых датчиков, Ом	120; 350			
Диапазоны измерения коэффициента преобразования, мВ/В	± 40	± 20	± 8	± 4
Частотный диапазон измерения, Гц	0 – 3200			
Нелинейность, %, не более	0,05			
Предел допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	0,1			
Источники напряжения постоянного тока				
Класс точности	0,05			
Диапазон измерения напряжения постоянного тока, В	± 10			
Сопротивление подключаемых датчиков, МОм	менее 500			
Частотный диапазон измерения, Гц	0 – 3200			
Нелинейность, %, не более	0,02			
Предел допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	0,05			
Датчики с выходом по сопротивлению				
Класс точности	0,1			
Диапазон измерения электрического сопротивления, Ом	0 – 1000			

Окончание таблицы 2

Наименование	Характеристика (диапазон измерения, погрешность)
<b>Датчики с выходом по сопротивлению</b>	
Частотный диапазон измерения, Гц	0 – 3200
Нелинейность, %, не более	0,02
Предел допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	0,1
<b>Термометры сопротивления Pt100</b>	
Класс точности	0,1
Диапазон линеаризации, °С	от минус 200 до плюс 848
Частотный диапазон измерения, Гц	0 – 3200
Нелинейность, °С, не более	0,3
Предел допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	0,5

Таблица 3 – Основные технические характеристики усилителей измерительных серии QuantumX модели MX1615

Наименование параметра	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В: – номинальное – рабочее	24 от 10 до 30
Габаритные размеры (ширина × высота × глубина), мм	200 × 52,5 × 122
Масса, кг, не более	0,98
Условия эксплуатации: – номинальный температурный диапазон, °С – рабочий температурный диапазон, °С – относительная влажность, %	от минус 20 до плюс 60 от минус 20 до плюс 65 от 5 до 95

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки усилителей входят:

- усилитель измерительный 1 шт.
- руководство по эксплуатации 1 экз.
- методика поверки 1 экз.

### Поверка

Поверка усилителей измерительных серии QuantumX модели MX1615 осуществляется по документу МП ГИИТ-47-2012 «Усилители измерительные серии QuantumX модели MX1615. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ООО «ТестИнТех» 17 августа 2012 г.

Перечень основных средств, применяемых при поверке:

- калибратор универсальный Fluke 5520A
- диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока, В: 0 – 329,9999;  
предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения ( $\Delta U$ ):  $\pm (0,000018 \cdot U + 0,15 \text{ мВ})$ ;

диапазон воспроизведения электрического сопротивления: 0,0001 Ом – 10,99999 кОм  
предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения: ( $\Delta R$ ):  $\pm (0,000028 \cdot R + 0,02 \text{ Ом})$ ;  
имитация сигналов термометра сопротивления Pt100: от минус 200 до 800 °С;  
предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения ( $\Delta T_{\text{макс}}$ ):  $\pm 0,23 \text{ °С}$ ;  
– калибратор K148  
пределы воспроизведения коэффициента преобразования, мВ/В:  $\pm 2$ ;  $\pm 5$ ;  $\pm 10$ ;  $\pm 20$ ;  $\pm 100$ ;  
пределы допускаемой приведенной погрешности воспроизведения, %: 0,0025 – 0,01.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методы измерений с помощью усилителей измерительных серии QuantumX модели MX1615 указаны в документе «Усилители измерительные серии QuantumX. Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к усилителям измерительным серии QuantumX модели MX1615**

- 1 ГОСТ 22261-94 «Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
- 2 Техническая документация фирмы «Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH», Германия.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

### **Изготовитель**

Фирма «Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH», Германия  
Im Tiefen See 45, D-64293 Darmstadt, Deutschland,  
Tel.: +49 6151 8030 Fax: +49 6151 8039100  
<http://www.hbm.com>

### **Заявитель**

ООО «Контрольно-измерительная и Весовая Техника» (ООО «КВТ»)  
Адрес: 117218, Москва, ул. Кржижановского, д. 14, корп. 3, офис 308  
Тел./Факс: (495) 229-10-80  
E-mail: [info@hbm.ru](mailto:info@hbm.ru)  
<http://www.hbm.ru>

### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ООО «ТестИнТех»  
123308, г. Москва, ул. Мневники, д.1  
Тел./факс: +7(499)944-40-40  
Аттестат аккредитации № 30149-11

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.