

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Усилители измерительные серии EspressoDAQ

Назначение средства измерений

Усилители измерительные серии EspressoDAQ (далее по тексту – усилители) предназначены для многоканального измерения электрических сигналов 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 измерительные серии EspressoDAQ осуществляют измерение и усиление электрических сигналов от первичных измерительных преобразователей – источников напряжения и силы постоянного тока, тензометрических датчиков и термопар. 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 микроконтроллер, выполняющий обработку цифровых сигналов (цифровую фильтрацию низких частот с характеристиками Баттерворта и Бесселя) и управление устройством в целом.

Управление усилителями осуществляется при помощи внешнего прикладного программного обеспечения (например catman@Starter, catman@AP и др.) установленного на управляющем персональном компьютере, через интерфейс USB, которое позволяет визуализировать в режиме реального времени процесс измерения.

Модельный ряд усилителей серии EspressoDAQ включает в себя три модификации, отличающиеся максимальной скоростью измерений, количеством входных каналов и типом подключаемых измерительных преобразователей:

- DQ401 – универсальный усилитель для высокоскоростных измерений, имеющий четыре входа для подключения источников напряжения и силы постоянного тока;
- DQ430 – усилитель для высокоскоростных измерений, имеющий четыре входа для подключения полумостовых и полномостовых тензометрических датчиков;
- DQ809 – термометрический усилитель, имеющий восемь входов для подключения термопар типов J, K, T, S, E, B, N, R, C.



Рисунок 1 Фотография общего вида усилителей измерительных серии EspressoDAQ

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 усилителей измерительных серии EspressoDAQ представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные внутреннего программно-аппаратного обеспечения усилителей измерительных серии EspressoDAQ

Наименование программного обеспечения	Программно-аппаратное обеспечение для усилителей измерительных серии EspressoDAQ		
Идентификационное наименование программного обеспечения	EspressoDAQ Firmware		
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения, не ниже	DQ401	DQ430	DQ809
	1.2.2.52	1.2.2.10	1.2.2.8
Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	–		
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	–		
Уровень защиты программного обеспечения	Уровень «А» по МИ 3286-2010		

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики усилителей измерительных серии EspressoDAQ представлены в таблицах 2 – 5.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики усилителей измерительных серии EspressoDAQ модификации DQ401 в зависимости от типов подключаемых датчиков

Наименование	Характеристика (диапазон измерения, погрешность)	
Источники напряжения постоянного тока		
Класс точности	0,08	
Диапазон измерения, В	± 10	
Сопротивление подключаемых датчиков, Ом, не более	10000	
Частотный диапазон измерения, Гц	0 – 8000	
Нелинейность, %, не более	0,02	
Предел допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	0,01	
Датчики с токовым выходом		
Класс точности	0,08	
Диапазон измерения, мА	± 25	4 – 20
Сопротивление подключаемых датчиков, Ом	7,5	
Частотный диапазон измерения, Гц	0 – 8000	
Нелинейность, %, не более	0,02	
Предел допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	0,01	

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики усилителей измерительных серии EspressoDAQ модификации DQ430 в зависимости от типов подключаемых датчиков

Наименование	Характеристика (диапазон измерения, погрешность)	
Полномостовые и полумостовые тензодатчики 4 мВ/В с питанием постоянным током		
Класс точности	0,08	
Напряжение питания датчика, В	$1 \pm 0,05$	$2,5 \pm 0,125$
Диапазоны сопротивлений подключаемых датчиков, Ом	150 – 500	200 – 5000
Диапазоны измерения, мВ/В	± 10	± 4
Частотный диапазон измерения, Гц	0 – 8000	
Нелинейность, %, не более	0,08	
Предел допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	0,05	
Полномостовые и полумостовые тензодатчики 4 мВ/В с питанием переменным током		
Класс точности	0,08	
Несущая частота, Гц	2000 \pm 100 или 500 \pm 25	
Напряжение питания датчика, В	$1 \pm 0,05$	$2,5 \pm 0,125$
Диапазоны сопротивлений подключаемых датчиков, Ом	150 – 5000	200 – 5000
Диапазоны измерения, мВ/В	± 10	± 4
Частотный диапазон измерения, Гц:		
– несущая частота 2000 Гц	0 – 400	
– несущая частота 500 Гц	0 – 100	
Нелинейность, %, не более	0,08	
Предел допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	0,05	

Таблица 4 – Основные метрологические характеристики усилителей измерительных серии EspressoDAQ модификации DQ809 в зависимости от типов подключаемых датчиков

Наименование	Характеристика (диапазон измерения, погрешность)	
Термопары		
Класс точности	0,08	
Диапазон линеаризации, °С:		
– для термопар типа J	от минус 210 до 1200	
– для термопар типа K	от минус 270 до 1372	
– для термопар типа T	от минус 270 до 431	
– для термопар типа S	от минус 50 до 1768	
– для термопар типа E	от минус 270 до 1000	
– для термопар типа B	от 0 до 1840	
– для термопар типа N	от минус 270 до 1300	
– для термопар типа R	от минус 50 до 1768	
– для термопар типа C	от 0 до 2371	
Частотный диапазон измерения, Гц	0 – 200	
Нелинейность, °С, не более: для термопар типов K, J, T, E, N (при t > минус 200 °С)	0,08	
– для термопар типов R, S (при t > 0 °С)	0,09	
– для термопар типа B (при t > 200 °С)	0,3	
– для термопар типов C (при t > 0 °С)	0,3	

Таблица 5 – Основные технические характеристики усилителей измерительных серии EspressoDAQ

Наименование параметра	Значение
Напряжение питания, В постоянного тока: – номинальное – рабочее – при питании через USB-порт	24 6 – 28 5
Потребляемая мощность, Вт, не более	2,5
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм:	116 × 71 × 24
Масса, кг, не более	0,17
Условия эксплуатации: – номинальный температурный диапазон, °С – рабочий температурный диапазон, °С – относительная влажность, %	от минус 10 до 60 от минус 20 до 70 от 10 до 90 (без конденсата)

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

Таблица 6 – Комплект поставки усилителей измерительных серии EspressoDAQ

Наименование	Количество
Усилитель измерительный	1
Кабель адаптера USB - RJ45 длиной 2 м	1
Термоадаптер RJ45 - 2 MINI THERMO ¹	4
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки МП-259/447-2011	1

Примечание – 1 – только для усилителей измерительных модификации DQ809

Поверка

осуществляется по документу МП-259/447-2011 «Усилители измерительные серии EspressoDAQ. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» 22 августа 2011 г.

Перечень основных средств, применяемых при поверке:

– калибратор универсальный Fluke 5520A

диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока, В: 0 – 32,99999;

предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения (ΔU): $\pm (0,000012 \times U + 20 \text{ мкВ})$;

диапазон воспроизведения силы постоянного тока, мА: 0 – 32,9999;

предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения (ΔI): $\pm (0,0001 \times I + 0,25 \text{ мкА})$;

имитация сигнала термопары типа К: от минус 200 до 1372 °С; ($\Delta T_{\text{макс}}$): $\pm 0,4 \text{ °С}$;

имитация сигнала термопары типа J: от минус 210 до 1200 °С; ($\Delta T_{\text{макс}}$): $\pm 0,27 \text{ °С}$;

имитация сигнала термопары типа S: от 0 до 1767 °С; ($\Delta T_{\text{макс}}$): $\pm 0,47 \text{ °С}$;

имитация сигнала термопары типа T: от минус 250 до 400 °С; ($\Delta T_{\text{макс}}$): $\pm 0,63 \text{ °С}$;

имитация сигнала термопары типа R: от 0 до 1767 °С; ($\Delta T_{\text{макс}}$): $\pm 0,57 \text{ °С}$;

имитация сигнала термопары типа E: от минус 250 до 1000 °С; ($\Delta T_{\text{макс}}$): $\pm 0,5 \text{ °С}$;

имитация сигнала термопары типа N: от минус 200 до 1300 °С; ($\Delta T_{\text{макс}}$): $\pm 0,4 \text{ °С}$;

имитация сигнала термопары типа B: от 600 до 1820 °С; ($\Delta T_{\text{макс}}$): $\pm 0,44 \text{ °С}$;

имитация сигнала термопары типа C: от 0 до 2316 °С; ($\Delta T_{\text{макс}}$): $\pm 0,84 \text{ °С}$.

– калибратор K148

пределы воспроизведения коэффициента преобразования, мВ/В: ± 2 ; ± 5 ; ± 10 ; ± 20 ; ± 100 ;

пределы допускаемой приведенной погрешности воспроизведения, %: 0,0025 – 0,01.

Сведения о методиках (методах) измерений

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

Нормативные документы, устанавливающие требования к усилителям измерительным серии EspressoDAQ

Усилители измерительные серии EspressoDAQ. Руководство по эксплуатации.

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
<http://www.hbm.ru>, e-mail: info@hbm.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва»
117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д.31
Тел. (495) 544-00-00; <http://www.rostest.ru>
Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«_____» _____ 2012 г.