

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1573 от 25.07.2018 г.)

Корректоры объема газа ERZ 2000 и ERZ 2000-NG

Назначение средства измерений

Корректоры объема газа ERZ 2000 (мод. ERZ 2004, ERZ 2104, ERZ 2002, ERZ 2102, ERZ 2114, ERZ 2112) и ERZ 2000-NG (мод. ERZ 2004-NG, ERZ 2104-NG, ERZ 2002-NG, ERZ 2102-NG, ERZ 2114-NG, ERZ 2112-NG) предназначены для вычисления массового расхода, объемного расхода и объема газа (природного, попутного нефтяного, других углеводородных и неуглеводородных газов) в рабочих условиях и приведенного к стандартным условиям.

Описание средства измерений

Принцип работы корректоров объема газа ERZ 2000 и ERZ 2000-NG (далее - корректоров) состоит в измерении сигналов и приеме данных, поступающих от первичных измерительных преобразователей (преобразователей расхода, температуры, давления, перепада давления, плотномеров, потоковых приборов анализа состава и свойств газа), их обработке и преобразовании в значения физических величин и вычисления расхода, количества среды и количества тепловой энергии и др., регистрации данных. В качестве входных величин для обработки также могут использоваться величины, задаваемые вручную, и принимаемые от системы верхнего уровня через интерфейсы.

Корректор состоит из миникомпьютера, дисплея (ERZ 2000 - монохромный дисплей, ERZ 2000-NG - цветной графический сенсорный дисплей), мембранной клавиатуры (для модели ERZ 2000), модуля ввода/вывода сигналов и барьеров искрозащиты (опция), размещенных в одном металлическом корпусе (для монтажа в 19-дюймовую стойку). На лицевой панели корпуса размещен пломбируемый аппаратный переключатель.

Корректор может применяться с первичными преобразователями различных типов разных производителей: датчиками давления, датчиками температуры счетчиками и расходомерами газа различных типов, сужающими диафрагмами, потоковыми газовыми хроматографами, потоковыми газовыми калориметрами и плотномерами, другими приборами анализа свойств газа.

Корректоры производят вычисления физико-химических показателей газа (коэффициента сжимаемости, вязкости, плотности, скорости звука в газе, показателя адиабаты, теплоты сгорания, числа Воббе, метанового числа, коэффициента Джоуля-Томпсона, вычисление эмиссии CO₂ и др.); корректировки (по калибровочному полиному или коэффициентами) измеренного объемного расхода газа в рабочих условиях, а также значений, измеренных преобразователями давления, температуры и расхода; сравнение показаний преобразователей расхода газа, установленных последовательно; диагностики и контроля состояния первичных преобразователей, в том числе эксплуатационной диагностики ультразвуковых преобразователей расхода и приборов измерения физико-химических параметров газа; контроля состояния узла учета газа; передачи данных в системы верхнего уровня через цифровые и аналоговые каналы; генерирования в тестовых целях импульсных, частотных и токовых сигналов; выполнения функции контроллера ультразвукового счетчика USZ08 (специальная модификация); ведения архивов данных и журналов событий; отображения данных.

Настройки и параметризация корректоров может осуществляться как на месте с помощью клавиатуры или сенсорного экрана, так и с помощью персонального компьютера (любой веб-браузер, либо специальное программное обеспечение «RMGViewERZ» для ERZ 2000-NG).



Рисунок 1 - Внешний вид корректора ERZ 2000



Рисунок 2 - Внешний вид корректора ERZ 2000-NG

Модификации корректоров имеют следующие основные функциональные особенности:

- ERZ 2004 и ERZ 2004-NG: приведение объемного расхода газа и объема к стандартным условиям по давлению, температуре и коэффициенту сжимаемости;
- ERZ 2104 и ERZ 2104-NG: приведение объемного расхода газа и объема к стандартным условиям объема по давлению, температуре и коэффициенту сжимаемости, и расчет теплоты сгорания газа по компонентному составу;
- ERZ 2002 и ERZ 2002-NG: приведение объемного расхода газа и объема к стандартным условиям по рабочей плотности, стандартной плотности и скорости звука;
- ERZ 2102 и ERZ 2102-NG: приведение объемного расхода газа и объема к стандартным условиям по рабочей плотности, стандартной плотности и скорости звука, и расчет теплоты сгорания газа по компонентному составу;
- ERZ 2114 и ERZ 2114-NG: вычисление объемного расхода газа по перепаду давления на сужающей диафрагме, приведение объемного расхода газа и объема к стандартным условиям объема по давлению, температуре и коэффициенту сжимаемости, и расчет теплоты сгорания газа по компонентному составу;
- ERZ 2112 и ERZ 2112-NG: вычисление объемного расхода газа по перепаду давления на сужающей диафрагме, приведение объемного расхода газа и объема к стандартным условиям по рабочей плотности, стандартной плотности и скорости звука, и расчет теплоты сгорания газа по компонентному составу.

Также имеются модификации корректоров со следующими индексами:

- индекс «USC» (например, ERZ 2004 USC) - корректор дополнительно выполняет функцию контроллера ультразвукового счетчика USZ08 производства «RMG Messtechnik GmbH»;
- индекс «M» (например, ERZ 2004 M) - корректор дополнительно выполняет расчет массового расхода и массы газа.

Корректоры позволяют рассчитывать свойства природного газа и коэффициент сжимаемости по ГОСТ Р 8.662-2009 (ИСО 20765-1:2005) (AGA-8), ГОСТ 31369-2008 (ИСО 6976:1995), ГОСТ 30319.1-1996, ГОСТ 30319.2-1996 (AGA-NX19 мод., AGA-8-92DC, за исключение УС ВНИИЦ СМВ и GERG-91), ГОСТ Р 8.769-2011 (ИСО 12213-3:2006) (SGERG-88). Расчет свойств газа, расхода, объема и других параметров может выполняться одновременно по нескольким методам с последующим сопоставлением результатов в режиме реального времени.

Также корректоры позволяют рассчитывать свойства однокомпонентных газов, в том числе рассчитывать коэффициент сжимаемости по уравнениям состояния Битти-Бриджмена и Ван-дер-Ваальса. Могут использоваться и другие системы уравнений.

Программное обеспечение

Корректоры имеют встроенное программное обеспечение (далее - ПО). ПО предназначено для обеспечения полнофункциональной работоспособности корректора. Идентификационные данные программного обеспечения могут быть проконтролированы через встроенный дисплей, либо удаленно.

Т а б л и ц а 1 - Идентификационные данные программного обеспечения (признаки) корректоров ERZ 2000

Идентификационное наименование ПО (часть ПО)	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО
BIOS (координаты меню EK1, EK2)	1.001	D7DA
	1.003	2864
	1.005	188B
	1.007	A6BC
	1.008	CD5B
	1.010	565B
	1.011	C371
	1.012	7B03
	1.013	AE47
	1.016	BF0D
Метрологически значимая часть (координаты меню EJ3, EJ4)	1.1	49B8
	1.2	385F
	1.3	B228
	1.5	BB2A
	1.6	8CA8
	1.7	539D
	1.8	6C1E или B051
	1.9	EC7C
	2.0	C476
Остальное ПО встроенного миникомпьютера (координаты меню EJ6, EJ7)	1.1.1	8EBE
	1.2.1	D462
	1.3.1	1406
	1.5.1	622B
	1.6.3	B234
	1.7.1	8B1A
	1.8.0	DED3
	1.8.1	915A
	1.9.2	E8B4
	2.0.0	99CA
2.0.2	B5D0	

Т а б л и ц а 2 - Идентификационные данные программного обеспечения (признаки) корректоров ERZ 2000-NG

Идентификационное наименование ПО (часть ПО)	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО
BIOS	2.007	AB61
	2.008	5AB5
Метрологически значимая часть	1.3	69E1
	1.4	BA6A
	1.5	2616
	1.6	0E66
	1.7	1792
Остальное ПО встроенного миникомпьютера	1.3.0	C07B
	1.4.0	D77B
	1.5.0	E64B
	1.6.0	3C69
	1.7.0	BBE9

Уровень защиты ПО - высокий в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Несанкционированное изменение настроек и программного обеспечения корректоров ограничено с помощью аппаратного переключателя. Аппаратный переключатель пломбируется в закрытом положении проволоочной пломбой (см. Рис. 3 и 4).



Рисунок 3 - Пломбируемый аппаратный переключатель корректора ERZ2000

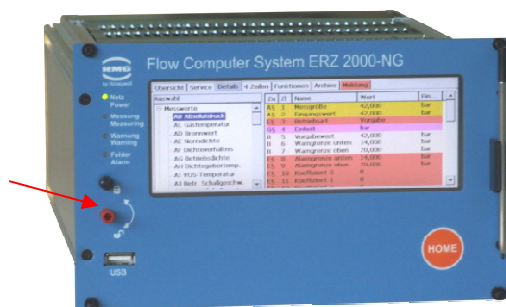


Рисунок 4 - Пломбируемый аппаратный переключатель корректора ERZ2000-NG

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 3 - Метрологические и технические характеристики

Диапазон преобразования сигналов от термометров сопротивления в цифровое значение, °С	от -200 до +800
Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования сигналов от термометров сопротивления в цифровое значение, °С	± 0,1
Диапазон измерений/генерации по каналам ввода/вывода сигналов тока, мА	от 0 до 25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности по каналам ввода/вывода токовых сигналов 0-25 мА, мА	±0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности по каналам ввода/вывода токовых сигналов 4-20 мА, %	0,1
Диапазон измерений/генерации по каналам ввода/вывода частотных сигналов, Гц	от 0 до 6000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности по каналам ввода/вывода частотных сигналов, Гц	± 0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности по каналам ввода/вывода импульсных сигналов, имп. на 10000	±1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения интервалов времени, с, за 4 часа	±1
Пределы относительной погрешности вычисления, %	±0,005
Температура окружающего воздуха, °С	от -20 до +55
Напряжение питания ERZ 2000, В	~ 220 (от 90 до 230) или = 24 (+10/-15%)
Напряжение питания ERZ 2000-NG, В	= 24 (+10/-15%)
Потребляемая мощность, Вт, не более	24
Масса, кг, не более	2,5
Габаритные размеры, мм, не более	213 x 128,4 x 310
Средний срок службы, лет	30

Т а б л и ц а 4 - Каналы ввода вывода и интерфейсы

Тип	Количество
Входы	
Токовые (0-25 мА)	8 (+3 резервных)
Сопротивления (РТ100, РТ 500, РТ 1000)	2 (+2 резервных)
Частотные	4
Контактные	8
Импульсные	4 (2 двухканальных)
Выходы	
Контактные	7 (+ 1 резервный)
Частотные	1
Токовые (0-25 мА)	4
Импульсные	4

Продолжение таблицы 4

Интерфейсы	
COM-порты (RS232, RS422/485; протоколы: Modbus RTU, Modbus ASCII, DSfG, RMG-bus, DZU, GPS 170 и другие).	5
Порт COM-F (только ERZ 2000 для обновления встроенного ПО)	1 (на лицевой панели)
Ethernet (протокол TCP/IP).	2 (1 для ERZ 2000)
USB (только ERZ 2000-NG, для подключения USB-устройств, например, мыши или принтера).	2 (на лицевой и на задней панели)

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики в верхнем левом углу, на заднюю панель корректора методом наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность

Наименование	Количество	Примечание
Корректор объема газа ERZ 2000 или ERZ 2000-NG	1	
Руководство по эксплуатации	1	
Методика поверки МП 0196-13-2014 с изменением №1	1	
Комплект заводской документации	1	
Комплект монтажных частей	1	В соответствии с заказом

Поверка

осуществляется по документу МП 0196-13-2014 «ГСИ. Корректоры объема газа ERZ 2000 и ERZ 2000-NG. Методика поверки» с изменением №1, утвержденному ФГУП «ВНИИР» 11.04.2018 г.

Основные средства поверки:

- калибратор многофункциональный ВЕАМЕХ МС6 (регистрационный № 52489-13) диапазон измерения генерации силы постоянного тока 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности измерения и воспроизведения силы тока составляют $\pm (0,01\%$ от показания $+1$ мкА);
- магазин сопротивлений Р4831 (регистрационный № 6332-77), сопротивление до 11111,1 Ом, класс точности $0,02/2 \times 10^{-6}$;
- генератор сигналов низкочастотный ГЗ 110 (регистрационный № 5460-76), диапазон воспроизведения частот от 0,01 до 1999999,99 Гц, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,5 \cdot 10^{-7}\%$;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-89 (регистрационный № 47058-11), диапазон измерения частоты и периода непрерывных синусоидальных сигналов частоты от $1 \cdot 10^{-3}$ до $150 \cdot 10^6$, частота опорного кварцевого генератора 10 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности по частоте опорного кварцевого генератора на межповерочном интервале $\pm 2 \cdot 10^{-7}$;
- термометры ртутные стеклянные лабораторные (регистрационный № 303-91), диапазон измерений от 0 °С до 50 °С, цена деления 0,1 °С;
- барометр-анероид БАММ-1 (регистрационный № 5738-76), диапазон измерений от 80 до 106,7 кПа, цена деления шкалы 100 Па;
- психрометр ВИТ-1 (регистрационный № 42453-09), диапазон измерений относительной влажности от 30 до 80 %, цена деления термометров 0,5 °С.

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

Знак поверки наносится в свидетельство о поверке или паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационных документах.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к корректорам объема газа ERZ 2000 и ERZ 2000-NG

ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 30 А

ГОСТ 8.129-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты

Техническая документация фирмы «RMG Messtechnik GmbH», Германия.

Изготовитель

Фирма «RMG Messtechnik GmbH», Германия
Адрес: Otto-Hahn-Strasse 5 D-35510 Butzbach, Germany
Тел.: +49 (0) 6033 897-0
Факс: +49 (0) 6033 897-130
E-mail: messtechnik@honeywell.com
Web-сайт: www.rmg.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии» (ФГУП «ВНИИР»)

Адрес: 420088, г. Казань, ул. 2-я Азинская, 7а

Тел.: (843) 272-70-62

Факс: (843) 272-00-32

Web-сайт: www.vniir.org

E-mail: vniirpr@bk.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310592 от 24.02.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2018 г.