

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Блоки коррекции объема газа измерительно-вычислительные БК

#### Назначение средства измерений

Блоки коррекции объема газа измерительно-вычислительные БК (далее – блоки) предназначены для измерения рабочего объема природного газа по ГОСТ 5542-2014, свободного нефтяного газа по ГОСТ Р 8.615-2005, других газов, проходящих через счетчик газа, к стандартным условиям в зависимости от измеренных значений давления, температуры и вычисленного коэффициента сжимаемости газа.

#### Описание средства измерений

Принцип действия блока основан на измерении текущих значений температуры, давления и объема газа при рабочих условиях и вычисления по полученной информации объема и расхода, приведенных к стандартным условиям. Вычисления проводятся в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.740-2011.

На блоке использованы методы расчета коэффициента сжимаемости:

- природного газа по ГОСТ 30319.2-2015, ГОСТ 30319.3-2015, AGA-8 (международный стандарт ISO 20765-1:2005);
- свободного нефтяного газа, азота, воздуха, углекислого газа, инертных газов с использованием данных ГСССД.

В состав блока входят:

- вычислитель микропроцессорный, состав которого входят корпус, микропроцессор, модуль связи, оптопорт, дисплей, клавиатура, автономный источник питания;
- интегрированный преобразователь абсолютного (избыточного) давления;
- интегрированный преобразователь температуры газа;
- комплект монтажных частей для установки блока на счетчик газа.



Рисунок 1 – Общий вид блока коррекции объема газа измерительно-вычислительного БК

Блоки выпускаются в двух исполнениях I и II различающихся диапазоном измерений и характеристиками погрешности по каналом измерения температуры и давления.

Вычислитель микропроцессорный представляет собой микроЭВМ, выполненную на базе современной микропроцессорной технологии, позволяющей производить с высокой точностью измерение требуемых параметров, проведение вычислений, а также хранение и вывод информации на внешние устройства.

В качестве дисплея используется жидкокристаллический индикатор, предоставляющий пользователю выводить информацию в доступном виде. Просмотр информации на дисплее осуществляется с помощью 2-х кнопочной клавиатуры, расположенной на боковой стенке корпуса прибора. Обмен с блоком и его программирование производится с использованием программы «Сервис\_БК.exe».

Электропитание блока осуществляется:

- от автономного встроенного источника питания батарейного типа напряжением не более 7,4 В. Напряжение холостого хода и ток короткого замыкания источника питания не превышают 7,4 В и 0,07 А. Время непрерывной работы блока без замены автономного источника питания – не менее 6 лет;

- от внешнего источника питания ( вход ~ 220 В; 50 Гц, выход =  $9В \pm 10\%$ , 100 мА).

На блоках коррекции применяются преобразователи давления, обеспечивающих измерение абсолютного давления от 0,08 МПа до 1,6, избыточного - от 0 до 1,6 МПа. Рабочий диапазон измерения давления – 1:4 (вариант исполнения II) или 1:10 ( вариант исполнения I).

Преобразователи интегрированы в общую электрическую схему блока, электропитание их осуществляется от общей схемы. Ток в цепи преобразователей давления 300-320 мкА напряжение 1,2-1,5 В, выход 10 мВ.

Преобразователи температуры газа – платиновые или медные термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651-2009. Применяются интегрированные и не интегрированные термопреобразователи (не заменяемые или заменяемые в условиях эксплуатации). Блок может использоваться в качестве датчика давления и температуры.

Обмен блока коррекции с внешними устройствами производится по интерфейсу RS-232. Скорость передачи информации по интерфейсу RS-232 - не менее 19200 бод. При обмена используется протокол MODBUS-RTU. Обмен с внешними устройствами (компьютером, принтером, модемом, диспетчерской системой) осуществляется без переключения разъемов.

Блок формирует архивы часовых, суточных, месячных значений параметров газа, а также архивы нештатных ситуаций, изменений и т.д. Глубина часового архива не более 45 суток, суточного архива не более 100 суток, месячного архива не более 25 месяцев, архива нештатных ситуаций не более 300 записей.

На блоке предусмотрена надежная защита от несанкционированных вмешательств в работу прибора, которые могут привести к искажению результатов измерений. Применяется двухуровневая парольная система: пароль поставщика и пароль потребителя. Программирование блока с использованием сервисной программы может быть произведено только при введении пароля поставщика. Пароль потребителя позволяет осуществлять просмотр данных. Разъемы подсоединения преобразователей защищены от несанкционированного воздействия специальными пломбами. Для предотвращения доступа к электронике блока применяются специальные стопоры с пломбами.

Все вмешательства в работу блока и произведенные изменения фиксируются в архивах нештатных ситуаций и переменных с указанием времени и даты.

Контрольная сумма калибровочных коэффициентов каналов измерения давления и температуры заносится в паспорт комплекса после проведения первичной поверки.

Блоки выпускаются в различных модификациях в зависимости от диапазона измерения давления и типа применяемых преобразователей.

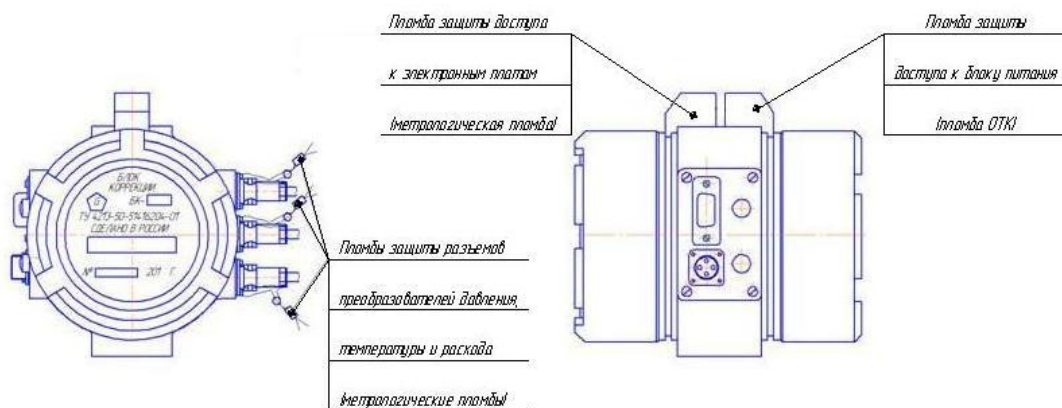


Рисунок 2 – Схема пломбировки блока коррекции объема газа измерительно-вычислительного БК

### Программное обеспечение

Программное обеспечение является встроенным. Преобразование измеряемых величин и обработка измеренных данных выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств. Программное обеспечение «Блок БК» хранится в энергозависимой памяти.

Программное обеспечение блоков «Блок БК» разделено на:

- метрологически значимую часть;
- метрологически незначимую часть;

Разделение программного обеспечения выполнено внутри кода ПО на уровне языка программирования. К метрологически значимой части ПО относятся:

- программные модули, принимающие участие в обработке (расчетах) результатов измерений или влияющие на них;
- программные модули, осуществляющие отображение измерительной информации, ее хранение, защиту ПО и данных;
- параметры ПО, участвующих в вычислениях и влияющие на результат измерений;
- компоненты защищенного интерфейса для обмена данными между «Блок БК» и внешними устройствами.

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения блока приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СЯМИ.00018-01 12 01
Номер версии (идентификационный номер) ПО	118
Цифровой идентификатор ПО	1D6B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC-16

Уровень защиты метрологически значимой части программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры газа, °С	от -30 до +50
Пределы допускаемой погрешности канала измерения температуры газа в рабочем диапазоне измерения температуры и при температуре окружающей среды от -40 до +50°С - относительной, % (вариант исполнения блока – I) - абсолютной, °С (вариант исполнения блока – II)	±0,15 ±0,5
Диапазон измерений абсолютного (избыточного) давления, МПа	от 0,1 до 1,6 (от 0 до 1,6)
Пределы допускаемой погрешности канала измерения давления в рабочем диапазоне измерения давления и при температуре окружающей среды от -40 до +50 °С, - относительной, % (вариант исполнения блока – I) - приведенной, % (вариант исполнения блока – II)	±0,4 ±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности приведения измеряемого рабочего объема газа к стандартным условиям в рабочем диапазоне измерения давления и температуры при температуре окружающей среды от -40 до +50 °С, %	±0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления объема газа, приведенного к стандартным условиям, %	±0,05
Степень защиты обеспечиваемая оболочкой	IP 65
Напряжение источника питания, В - автономного - внешнего	7,4 9
Срок службы автономного источника питания, лет, не менее	6
Габаритные размеры (Длина x Ширина x Высота), мм, не более	220x197x220
Маркировка взрывозащиты	1ExibIIAT4X
Масса, кг, не более	2,5
Средний срок службы, лет, не менее	12
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	60000
Условия эксплуатации: - диапазон температур окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха при температуре 35 °С, %	от -40 до +50 98

### Знак утверждения типа

наносится на лицевую сторону корпуса блока методом плоской фотопечати и в верхнем левом углу на титульных листах эксплуатационной документации типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Для установки на счётчик СГ	Для установки на счётчик СТГ
Блок коррекции объёма газа измерительно-вычислительный БК ТУ 4213-050-61416204-01	1 шт.	1 шт.
Паспорт СЯМИ 408843-329 ПС	1 экз.	1 экз.
Руководство по эксплуатации СЯМИ 408843-329 РЭ	1 экз.	1 экз.
Методика поверки СЯМИ. 408843 - 329МП с изменением №1	1 экз.	1 экз.
Руководство оператора СЯМИ. 00019-01 34 01	1 экз.	1 экз.
Комплект сервисных программ (диск CD-R) СЯМИ. 00019-01 12 01	1 шт.	1 шт.
Жгут связи RS-232 329-СБ15 СП	1 шт.	1 шт.
Жгут связи USB 329-СБ14 СП	1 шт.	1 шт.
Жгут датчика расхода 329-СБ7 СП	1 шт.	-
Жгут датчика расхода 329-СБ7-01 СП	-	1 шт.
Преобразователь температуры со жгутом 329-СБ9 СП	1 шт.	1 шт.
Паспорт на преобразователь температуры (при использовании не интегрированного преобразователя температуры)	1 экз.	1 экз.
Винт в сборе 329-СБ5 СП	-	1 шт.
Комплект монтажных частей: - трубка в сборе 330-СБ3 СП - штуцер 330-01-01 - штуцер 330-01-02 - прокладка 330-01-03	1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт.	-
Переходник для модемной связи 329-СБ11 СП	1 шт.	1 шт.
Переходник для подсоединения принтера 329-СБ12 СП	1 шт.	1 шт.
Винт стопорный 329-01-01	-	1 шт.
Розетка РС 4ТВ с кожухом	1 шт.	1 шт.
Программное обеспечение для корректировки метрологических характеристик блоков БК СЯМИ.00024-01 12 01 ( по заказу)	1 шт.	1 шт.
Руководство оператора СЯМИ.00024-01 34 01 (по заказу)	1 шт.	1 шт.
Программное обеспечение для считывания и хранения информации с удалённых блоков БК СЯМИ.00025-01 12 01 ( по заказу)	1 шт.	1 шт.
Руководство оператора СЯМИ.00025-01 34 01 (по заказу)	1 шт.	1 шт.

## Поверка

осуществляется по документу СЯМИ. 408843 - 329 МП с изменением №1 «Инструкция. ГСИ. Блоки коррекции объёма газа измерительно-вычислительные БК. Методика поверки», утверждёнными ФГУП «ВНИИР» 15 февраля 2017 г.

Основные средства поверки:

- цифровой манометр (датчик давления), пределы измерений до 1,6 МПа, относительная погрешность не более  $\pm 0,05$  %;
- преобразователь избыточного давления ИПД (регистрационный №6787-03) диапазон измерений от 0 до 1,6 МПа, класс точности 0,06 в комплекте с вольтметром универсальным Щ31 (регистрационный №6027-01) класс точности 0,01/0,002;
- магазин сопротивлений МСР-63 (регистрационный №2042-65), класс точности 0,05;

- генератор импульсов типа Г6-28 (регистрационный №6181-77), основная погрешность не более  $\pm 1$  %;
- частотомер ЧЗ-64/1 (регистрационный №9135-83), основная погрешность не более  $\pm 1,5 \cdot 10^{-7}$  %;
- термостат «Термотест-100» (регистрационный №25777-03) диапазон регулирования температуры от минус 30 до плюс 100°C, нестабильность поддержания установленной температуры  $\pm 0,01$  °С, неоднородность температурного поля в рабочем объеме термостата  $\pm 0,01$  °С;
- эталонный термометр сопротивления ЭТС-100 (регистрационный № 19916-10), третьего разряда по ГОСТ 8.558-2009, диапазон измеряемых температур от минус 50 до плюс 419 °С, погрешность не более  $\pm 0,015$  °С;
- барометр-анероид М 67 (регистрационный №3744-73), диапазон измерения от 81130 до 105320 Па, погрешность не более  $\pm 106$  Па;
- гигрометр психрометрический типа ВИТ-1 (регистрационный №42453-09), диапазон измерения относительной влажности от 20 до 90%, диапазон измерения температуры от 15 до 40°C, цена деления шкалы 0,1°C;
- преобразователь сигналов «Теркон» (регистрационный №23245-08), пределы допускаемой основной погрешности измерения сопротивления  $\pm [0,0002 + 1 \times 10^{-5} \times R_{измер.}]$  Ом, напряжения  $\pm [0,0005 + 5 \times 10^{-5} \times U_{измер.}]$  мВ.

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

Знак поверки наносится в свидетельство о поверке и (или) паспорт

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к блокам коррекции объема газа вычислительно-измерительным БК**

- ТР ТС 012/2011 О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах
- ГОСТ 30319.2-2015 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление физических свойств на основе данных о плотности и содержании азота и диоксида углерода
- ГОСТ 30319.3-2015 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление физических свойств на основе данных о компонентном составе
- ТУ 4213-050-51416204-01 Блоки коррекции объема газа измерительно-вычислительные БК. Технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Энгельское приборостроительное объединение «Сигнал» (ООО ЭПО «Сигнал»)

ИНН 6449042991

Адрес: 413119, г. Энгельс-19, Саратовская область

Тел. +7 (8453) 75-04-72, факс +7 (8453) 75-17-00

E-mail: [office@eposignal.ru](mailto:office@eposignal.ru)

**Испытательный центр**

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

Адрес: 420088, РТ, г. Казань, ул. 2-ая Азинская, 7А

Тел.: +7 (843) 272-70-62, факс: +7 (843) 272-00-32

Web-сайт: [www.vniir.org](http://www.vniir.org)

E-mail: [vniirpr@bk.ru](mailto: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. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.