

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы контроля автоматизированные ВД-4000

#### Назначение средства измерений

Системы контроля автоматизированные ВД-4000 (далее - системы ВД-4000) предназначены для измерения объемной доли горючих газов ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ ), давления, расхода газа технологических газовых сред в магистральных газопроводах при контроле производственных процессов и для оповещения об отклонении измеренных параметров от нормированных.

#### Описание средства измерений

Принцип действия систем ВД-4000 основан на измерении объемной доли горючих газов ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ ) в потоке проходящего газа и/или воздуха рабочей зоны, измерении давления в газопроводе и временно герметизирующих устройствах и отображении измеренных значений на дисплеях, формировании сигналов управления встроенными устройствами и передаче информации на ПК.

Конструктивно системы ВД-4000 выполнены в виде комплекта блоков датчиков (БД) и блоков сигнализации и оповещения (БСО). Блоки датчиков применяются в составе с пробоотборными линиями, через которые получают пробу газо-воздушной смеси и измеряют избыточное давление в газопроводе и ВГУ (временно герметизирующих устройствах), расход газа, объединяются с блоками оповещения и сигнализации по радиоканалу. Опционально в комплекте системы ВД-4000 могут быть поставлены: устройство контроля и управления и системы контроля беспроводные, типа БСК ЭРИС-400. Устройство контроля и управления (УКУ) позволяет отображать данные, полученные от блоков датчиков, блоков сигнализации и оповещения и устройств из состава системы БСК ЭРИС-400.

Блок датчиков имеет:

- магнитное крепление, установленное в нижней части корпуса, и предназначенные для установки на газопроводе или кронштейн для монтажа на штатив;

- модуль газового анализа, представляющий собой четырехканальную кювету с установленными газочувствительными преобразователями, насосами принудительной подачи пробы, датчиками давления для регулирования работы пробоотборных насосов и электронной платой, управляющей работой модуля и обеспечивающей связь с остальными компонентами блока датчиков.

- модуль свето-звукового оповещения, состоящий из двух световых оповещателей и звукового оповещателя. Включение/выключение оповещателей производится в автоматическом режиме в зависимости от программно установленных порогов сигнализации;

- модуль цифровой индикации измеренных значений и радиосвязи, который состоит из OLED дисплеев и радиоантенны, установленных на электронной плате управления и связи. Электронная плата обеспечивает передачу информации по радиоканалу и управление работой всех модулей, расположенных в корпусе блока датчиков;

- модуль питания, представляющий собой комплект перезаряжаемых аккумуляторных батарей (АКБ). Конструкция модуля питания обеспечивает возможность замены модуля во взрывоопасной зоне без выключения прибора.

Блок сигнализации и оповещения (БСО) имеет:

- монтажный кронштейн, предназначенный для установки на штативе;

- модуль свето-звукового оповещения, состоящий из световых оповещателей и звукового оповещателя. Включение/выключение оповещателей производится в автоматическом режиме в зависимости от программно установленных порогов сигнализации;

- модуль питания, представляющий собой комплект перезаряжаемых аккумуляторных батарей. Конструкция модуля питания обеспечивает возможность замены модуля во взрывоопасной зоне без выключения прибора;

- модуль управления работой БСО, состоящий из электронных плат приема и передачи радиосигнала, преобразования полученного сигнала для управления включением/выключением свето-звуковых оповещателей.

Пороговые значения срабатывания свето-звуковой сигнализация по каналам измерения газовых компонентов устанавливаются пользователем.

В зависимости от комплектации системы ВД-4000 имеют следующие интерфейсы связи для обмена информацией с внешними устройствами: GSM-модем, радиомодем (по протоколу E-WIRE, для целей передачи данных об измеренных значениях в режиме реального времени). Передача данных осуществляется в кодированном виде, шифрованной 128 битным ключом E-Key и динамическим кодом E-DKey.

Общий вид системы ВД-4000, схемы пломбировки представлены на рисунках 1-3.

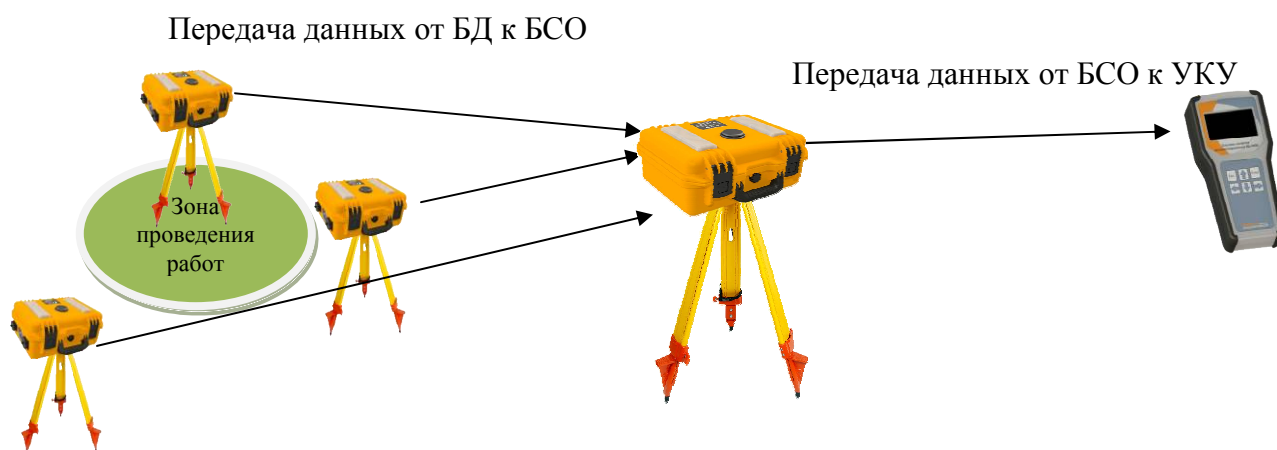


Рисунок 1 - Общий вид системы ВД-4000

Примечание: на данном рисунке отображен пример топологии системы (количество устройств, направление и путь передачи информации), топология зависит от конфигурации и применения, может отличаться от представленной.



Рисунок 2 - Общий вид Блока датчиков с указанием места пломбирования

1- разъем для подключения компрессора; 2 - разъем для подключения пневматических линий для отбора проб; 3 - дисплей и клавиатура; 4 - АКБ; 5 - Сменные блоки с фильтром; 6 - звуковой извещатель; 7 - световые извещатели



Рисунок 3 - Общий вид Блока сигнализации и оповещения с указанием места пломбирования

1 - дисплей и клавиатура; 2 - АКБ; 3 - звуковой извещатель; 4 - световые извещатели

### Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения систем ВД-4000 указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	VD4000.bin
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V 1.0
Цифровой идентификатор ПО	-
Примечание - номер версии ПО должен быть не ниже указанной в таблице.	

Защита программного обеспечения системы ВД-4000 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Средний» по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности при измерении объемной доли горючих газов (СН<sub>4</sub>, С<sub>3</sub>Н<sub>8</sub>)

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности	
		абсолютной	относительной, %
Метан СН <sub>4</sub>	от 0 до 2,2 % включ. (от 0 до 50 % НКПР)	±0,13 % (±3 % НКПР)	-
	св. 2,2 до 4,4 % включ. (св.50 до 100 % НКПР)	±(0,04·X+0,042) % ±(0,9·X+1,02) % НКПР	-
	св. 4,4 до 100 %	-	±10
Пропан С <sub>3</sub> Н <sub>8</sub>	от 0 до 0,85 % включ. (от 0 до 50 % НКПР)	±0,05 % ±3 % НКПР	-
	св. 0,85 до 1,70 % включ. (св.50 до 100 % НКПР)	±(0,047·X+0,01) % ±(2,35·X+1) % НКПР	-
	св. 1,7 до 100 %	-	±10

Примечание: где X - измеренное значение объемной доли, %

Таблица 3 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной приведенной к ВПИ погрешности при измерении избыточного давления

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений избыточного давления, кПа: - в магистральном газопроводе - в ВГУ	от 0 до 2 от 0 до 50
Пределы допускаемой основной приведенной к ВПИ погрешности при измерении избыточного давления, % - в магистральном газопроводе - в ВГУ	±2 ±0,5

Таблица 4 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении расхода газа

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений расхода газа, м <sup>3</sup> /час	от 0,1 до 50,0
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении расхода газа, %	±2

Таблица 5 - Метрологические характеристики системы ВД-4000

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой дополнительной погрешности при измерении объемной доли горючих газов, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,2
Предел допускаемой дополнительной приведенной к ВПИ погрешности при измерении избыточного давления, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С, в долях от пределов допускаемой основной приведенной к ВПИ погрешности	0,2
Предел допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении расхода газа, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С, в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности	0,2

Таблица 6 - Основные технические характеристики системы ВД-4000

Наименование характеристики	Значение
1	2
Напряжение автономного питания от аккумуляторных перезаряжаемых батарей, В, не более	7,5
Интервал времени работы без замены/зарядки АКБ*, ч, не менее	8
Время срабатывания сигнализации, с, не более	5
Габаритные размеры (БД, БСО), мм, не более	
длина	370
ширина	350
высота	200
Масса (БД, БСО), кг, не более	10
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от - 40 до + 50
- относительная влажность, %, не более	98
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000
Средний срок службы, лет, не менее	12
Примечание : * - При условии попеременной замены АКБ режим работы непрерывный	

### Знак утверждения типа

наносится на каждый блок системы ВД-4000 методом шелкографии, а также на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 7 - Комплект поставки систем ВД-4000

Наименование	Обозначение	Количество, шт
Система контроля автоматизированная	ВД-4000	1
Устройство контроля и управления		1*
Системы контроля беспроводные, типа БСК ЭРИС-400		1 комплект*
Модем для удаленного терминала		1*
Программное обеспечение удаленного терминала		1*

Наименование	Обозначение	Количество, шт
Монтажная тренога для установки блока датчиков или блока сигнализации и оповещения		1*
Руководство по эксплуатации	421451.4000-XX РЭ	1
Паспорт	421451.4000-XX ПС	1
Методика поверки	МП 64-221-2015	1
Примечание: * -Дополнительное оборудование по отдельному заказу		

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 64-221-2015 «ГСИ. Системы контроля автоматизированные ВД-4000. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» 14.12.2016 г.

Основные средства поверки:

- Эталон единицы содержания компонентов в газовых средах 1 разряда в диапазоне значений от  $1 \cdot 10^{-6}$  до 10 %, № 3.2.ВКЭ.0067.2014 (генератор газовых смесей ГГС, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 62151-15);

- стандартные образцы - поверочные газовые смеси (ГСО-ПГС):

ГСО 10524-2014 (СН<sub>4</sub>-азот), ГСО 10597-2015 (СН<sub>4</sub>-азот), ГСО 10524-2014 (С<sub>3</sub>Н<sub>8</sub>-азот);

- эталон единицы абсолютного давления 1 разряда в диапазоне значений от 0,133 до 400 кПа, № 3.2.ВКЭ.0014.2015 (манометр абсолютного давления МПАК-15, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 24971-03);

- эталон единицы объемного расхода газа 1 разряда в диапазоне значений от 4 до 1600 м<sup>3</sup>/ч, № 3.2.ВКЭ.0049.2014 (установка поверочная для счетчиков газа УПСГ-1600, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22646-02).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

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

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам контроля автоматизированным ВД-4000**

ГОСТ 8.578-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия.

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ТУ 4215-001-72208717-2015 Системы контроля автоматизированные ВД-4000. Технические условия.

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Энергоприбор» (ООО «Энергоприбор»)

ИНН 5920020783

614000, Россия, Пермский край, г. Пермь, ул. Чкалова 9 литера Е, офис 1007

Тел. + 7 (342)2024070

E-mail: [info@enpribor.com](mailto:info@enpribor.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский научно-исследовательский институт метрологии»

620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Тел. + 7 (343) 350-26-18, факс: + 7 (343) 350-20-39

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

Аттестат аккредитации ФГУП «УНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373 от 10.11.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.