

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Газоанализаторы АВГ-4

#### Назначение средства измерений

Газоанализаторы АВГ-4 предназначены для измерения объемной доли оксида углерода, суммы углеводородов (в пересчете на гексан), диоксида углерода, кислорода и оксида азота в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями, а также для измерения частоты вращения коленчатого вала, температуры масла двигателей автомобилей и для расчета коэффициента избытка воздуха.

#### Описание средства измерений

Принцип измерения содержания оксида углерода, диоксида углерода и суммы углеводородов основан на избирательном поглощении анализируемым компонентом инфракрасного излучения. Анализируемый газ поступает в кювету газоанализатора, где определяемые компоненты, взаимодействуя с излучением, вызывают его поглощение в соответствующих спектральных диапазонах. Поток излучения характерных областей спектра выделяется интерференционными фильтрами и преобразуется в электрические сигналы, пропорциональные концентрации оксида углерода, диоксида углерода и углеводородов.

Принцип измерения содержания кислорода и оксида азота – электрохимический. Анализируемый газ поступает к измерительному электроду, на котором происходит электрохимическая реакция. Между измерительным электродом и дополнительным электродом сравнения, за счет этой реакции, возникает соответствующая постоянная разность потенциалов, пропорциональная содержанию определяемого компонента.

Принцип действия датчика частоты вращения коленчатого вала основан на индуктивном методе определения частоты импульсов тока в системе зажигания двигателей внутреннего сгорания, с бесконтактной и контактной одноискровой системой зажигания с высоковольтным распределением.

Принцип действия датчика измерения температуры масла основан на измерении зависимости сопротивления от изменения температуры.

Газоанализатор АВГ-4 представляет собой промышленный автоматический переносной показывающий прибор непрерывного действия.

Газоанализатор состоит из системы пробоотбора и пробоподготовки, преобразователя первичного, состоящего из блока измерительного (БИ) и блока электронного (БЭ).

Конструктивно газоанализатор выполнен в металлическом корпусе, предназначенном для установки на горизонтальной поверхности.

Система пробоотбора и пробоподготовки газоанализатора включает газозаборный зонд, пробоотборный шланг, фильтр грубой очистки (бензиновый фильтр), тройник, пневмосопротивление, 2 насоса, каплеотбойник, фильтр тонкой очистки. Сброс конденсированной влаги производится автоматически.

Блок измерительный содержит оптический блок, в котором имеются излучатель, измерительная кювета, 4 пироэлектрических приемника излучения, перед которыми размещены 4 интерференционные фильтры. Излучение модулируется обтюратором.

Индикация приборов - светодиодная.

Общий вид газоанализатора (вид спереди) представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Газоанализатор АВГ-4.

### Программное обеспечение

Газоанализаторы АВГ-4 имеют встроенное программное обеспечение, разработанное фирмой-изготовителем специально для решения задач измерения объемной доли оксида углерода, суммы углеводородов (в пересчете на гексан), диоксида углерода, кислорода и оксида азота в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями. Программное обеспечение идентифицируется при включении прибора после входа в меню настроек и перехода к разделу «СЕРВ». В разделе «СЕРВ» выбрать пункт «ВЕРС». Для индикации версии ПО используется индикатор «СО». Для индикации цифрового идентификатора программного обеспечения используются индикаторы «СН» (для 4-х символьного идентификатора) и «СН» и «СО2» для 8-ми символьного.

Приборы имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки системы защиты микроконтроллера от чтения и записи.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии | Цифровой идентификатор программного обеспечения | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---------------------------------------|---|--------------|---|---|
| АВГ-4-1                               | 2   | 2.55 и выше  | AC16  | CRC-16  |
| АВГ-4-0                               | 3   | 3.55 и выше  | AC16  | CRC-16  |
| АВГ-4-00                              | 4   | 4.55 и выше  | AC16  | CRC-16  |
| АВГ-4-1-5                             | 5   | 5.17 и выше  | C57AFECA  | CRC-32  |
| АВГ-4-0-5                             | 5   | 5.17 и выше  | C57AFECA  | CRC-32  |
| АВГ-4-00-5                            | 5   | 5.17 и выше  | C57AFECA  | CRC-32  |

Влияние встроенного программного обеспечения газоанализатора АВГ-4 учтено при нормировании метрологических характеристик. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286 – 2010.

### Метрологические и технические характеристики

1. Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов АВГ-4 по измерительным каналам приведены в таблице 2.

Таблица 2.

| Условное обозначение исполнения      | Измеряемая (расчетная) величина                   | Диапазон измерений  | Пределы допускаемой основной погрешности * |               |  |
|--------------------------------------|---|---------------------|--|---------------|--|
|                                      |   |                     | Абсолютной                                 | Относительной | Приведенной к верхнему пределу измерений |
| 1                                    | 2   | 3                   | 4  | 5             | 6  |
| АВГ-4-00<br>АВГ-4-00-5               | Объемная доля СО, %                               | От 0 до 5 включ.    | ± 0,02                                     | ± 3           | -  |
|                                      | Объемная доля СН, млн <sup>-1</sup>               | От 0 до 2000 включ. | ± 4  | ± 3           | -  |
|                                      | Объемная доля СО <sub>2</sub> , %                 | От 0 до 16 включ.   | ± 0,3                                      | ± 3           | -  |
|                                      | Объемная доля О <sub>2</sub> , %                  | От 0 до 21 включ.   | ± 0,1                                      | ± 3           | -  |
| АВГ-4-0<br>АВГ-4-0-5                 | Объемная доля СО, %                               | От 0 до 5 включ.    | ± 0,03                                     | ± 3           | -  |
|                                      | Объемная доля СН, млн <sup>-1</sup>               | От 0 до 2000 включ. | ± 10                                       | ± 5           | -  |
|                                      | Объемная доля СО <sub>2</sub> , %                 | От 0 до 16 включ.   | ± 0,5                                      | ± 4           | -  |
|                                      | Объемная доля О <sub>2</sub> , %                  | От 0 до 21 включ.   | ± 0,1                                      | ± 3           | -  |
| АВГ-4-1<br>АВГ-4-1-5                 | Объемная доля СО, %                               | От 0 до 5 включ.    | ± 0,06                                     | ± 4           | -  |
|                                      | Объемная доля СН, млн <sup>-1</sup>               | От 0 до 2000 включ. | ± 12                                       | ± 5           | -  |
|                                      | Объемная доля СО <sub>2</sub> , %                 | От 0 до 16 включ.   | ± 0,5                                      | ± 4           | -  |
|                                      | Объемная доля О <sub>2</sub> , %                  | От 0 до 21 включ.   | ± 0,1                                      | ± 4           | -  |
| АВГ-4-00-5<br>АВГ-4-0-5<br>АВГ-4-1-5 | Объемная доля NO <sub>x</sub> , млн <sup>-1</sup> | От 0 - 4000 включ.  | ± 100                                      | ± 10          | -  |

|            |  |                    |           |   |           |
|------------|--|--------------------|-----------|---|-----------|
| АВГ-4-00   | Коэффициент избытка воздуха $\lambda$ (расчет) | От 0 – 2 включ.    | -         | - | -         |
| АВГ-4-0    |  |                    |           |   |           |
| АВГ-4-00-5 | Частота вращения, об/мин                       | От 0 - 1200 включ. | -         | - | $\pm 2,5$ |
| АВГ-4-0-5  |  | От 0 - 6000 включ. | -         | - | $\pm 2,5$ |
| АВГ-4-1    |  |                    |           |   |           |
| АВГ-4-1-5  | Температура масла, °С                          | От 20 – 100 включ  | $\pm 2,5$ | - | -         |

Примечания:\* Абсолютная или относительная погрешность, что больше.

Коэффициент  $\lambda$  вычисляется прибором по измеренным значениям CO, CH, CO<sub>2</sub> и O<sub>2</sub>

Исполнения газоанализаторов АВГ-4-1 соответствуют 1 классу,

Исполнения газоанализаторов АВГ-4-0 соответствуют 0 классу

Исполнения газоанализаторов АВГ-4-00 соответствуют 00 классу по ГОСТ Р 52033-2003 с изменением 1.

Каждое основное исполнение имеет 2 дополнительных исполнения, отличающихся комплектом поставки, представленным в таблице 3:

Таблица 3

| Дополнительный номер исполнения | Различие в комплектах поставки |
|---------------------------------|--------------------------------|
| 01                              | Принтер не поставляется        |
| 02                              | Принтер поставляется           |

2. Пределы допускаемой вариации показаний газоанализатора равны 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности

3. Номинальная цена единицы наименьшего разряда

|                                      |                     |
|--------------------------------------|---------------------|
| для CO                               | 0,001 %             |
| для CH, NO                           | 1 млн <sup>-1</sup> |
| для O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> | 0,01 %              |

4. Время установления показаний, T<sub>0,9</sub>, с, не более:

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| для каналов CO, CH, CO <sub>2</sub> | 30 |
| для каналов O <sub>2</sub> , NO     | 60 |

5. Габаритные размеры первичного преобразователя, мм, не более:

|        |     |
|--------|-----|
| Длина  | 355 |
| Ширина | 310 |
| Высота | 180 |

6. Масса газоанализатора, кг, не более: 7

7. Время прогрева (при 20 °С) мин, не более: 30

8. Питание прибора:

-от сети переменного тока напряжением (220<sup>+10</sup><sub>-15</sub>) В с частотой (50 ± 1) Гц.

-от источника постоянного тока с напряжением питания:

а) 12 В от 9 В до 16 В;

б) 24 В от 16 В до 32 В

9. Мощность, потребляемая в режиме измерения, В·А, не более: 30

10. Средняя наработка на отказ, ч: 10000

11. Срок службы, лет: 10

12. Условия эксплуатации:

Диапазон температуры окружающей среды: от 0 до 40 °С;

Диапазон относительной влажности окружающей среды: до 85 % без конденсации влаги;  
Диапазон атмосферного давления: от 86 до 106,0 кПа

### 13. Параметры анализируемой газовой среды:

Температура анализируемой смеси, не более: плюс 200 °С.

Состав и содержание анализируемой газовой смеси (основные компоненты) на входе газоанализатора, объемная доля, %, не более:

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| CO                               | 5         |
| Сумма углеводородов (по гексану) | 0,2       |
| CO <sub>2</sub>                  | 16        |
| O <sub>2</sub>                   | 21        |
| NO                               | 0,4       |
| N <sub>2</sub>                   | остальное |

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта и на боковую поверхность газоанализатора.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4

|    |   |        |
|----|---|--------|
| 1  | Газоанализатор АВГ-4*   | 1 шт.  |
| 2  | Зонд газозаборный   | 1 шт.  |
| 3  | Фильтр бензиновый   | 1 шт.  |
| 4  | Кабель питания на 12 В  | 1 шт.  |
| 5  | Адаптер на 24 В**   | 1 шт.  |
| 6  | Кабель питания 220 В  | 1 шт.  |
| 7  | Датчик тахометра с кабелем                                      | 1 шт.  |
| 8  | Датчик для измерения температуры масла                          | 1 шт.  |
| 9  | Пробозаборная трубка (5 м)                                      | 1 шт.  |
| 10 | Фильтр №1 для газоанализатора                                   | 5 шт.  |
| 11 | Паспорт ВЕКМ.413311.008 ПС                                      | 1 экз. |
| 12 | Методика поверки МП-242-1662-2013                               | 1 экз. |
| 14 | Диск с программным обеспечением для работы газоанализатора с РС | 1 шт.  |
| 15 | Нуль-модемный кабель  | 1 шт.  |
| 16 | Адаптер ВАОД-А**  | 1 шт.  |

Примечание: \*исполнение газоанализатора определяется Заказчиком.

\*\*Поставляется за отдельную плату по заказу потребителя.

Допускается замена комплектующих изделий без ухудшения их параметров.

### Поверка

осуществляется по документу МП 242–1662–2013 «Газоанализаторы АВГ-4. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" 30 октября 2013 г.

Основные средства поверки:

- Стандартные образцы состава газовой смеси: CO/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>/C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>/N<sub>2</sub>, ГСО 10091-2012, NO/N<sub>2</sub> ГСО 4013-87, 8738-2006 по ТУ 6-16-2956-92, поверочный нулевой газ по ГОСТ 9293-91.
- Генератор импульсов ГЗ-109, (0,1 – 1000) мкс, ТУ ЕХЗ 269.086;
- Частотомер электронно-счетный ЧЗ-24, от 0,1 Гц до 120 МГц, ЕЭ2.721.061.ТУ.

- Набор эталонных ртутных стеклянных термометров 3-го разряда по ГОСТ 8.317-80. Диапазон измерений от 20 °С до 100 °С, цена деления 0,5 °С.

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

Методика измерений приведена в документе «Газоанализаторы АВГ-4. Паспорт. ВЕКМ.413311.008 ПС».

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализатору АВГ-4**

1. ГОСТ 8.578-2008 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах».
2. ГОСТ Р 50759-95. «Анализаторы газов для контроля промышленных и транспортных выбросов. Общие технические условия».
3. ГОСТ Р 52033-2003. «Автомобили с бензиновыми двигателями. Выбросы загрязняющих веществ с отработавшими газами. Нормы и методы контроля при оценке технического состояния»;
4. ГОСТ Р 52931-2008. Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
5. Технический регламент о безопасности колёсных транспортных средств. Утвержден Постановлением Правительства Российской Федерации от 10 сентября 2009 г. N 720
6. Газоанализатор АВГ-4. Технические условия. ТУ 4215-008-17329247-04 (ВЕКМ.413311.008 ТУ).

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

- выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда при проведении технического осмотра автотранспортных средств и расследовании обстоятельств ДТП (Приказ МВД России об утверждении Перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и обязательных метрологических требований к ним № 1014 от 08.11.12, п.12-16);

- осуществления мероприятий государственного контроля (надзора) (Приказ МВД России № 1014 от 08.11.12, п.113-114).

#### **Изготовитель**

ООО «Альфа-динамика»

Адрес: 105066, г. Москва, ул. Новорязанская, д.38, помещение II, комната 1

тел. (495) 799-19-83.

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14 e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru), <http://www.vniim.ru>,

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.