

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



В.В. Гуря

«14» января 2020 г.

Газоанализаторы ИНФРАКАР

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-130/11-2019

г. Москва
2019 г.

Настоящая методика распространяется на газоанализаторы ИНФРАКАР, производства ООО «Альфа-динамика», г. Москва и ИП Кулёмин Андрей Владимирович, г. Москва (далее – газоанализаторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками - 1 год.

1 Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

№№	Наименование этапа поверки	№ пункта документа по поверке	Обязательное проведение операции при поверке	
			первичной	периодической
1	2	3	4	5
1	Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности	7.1	Да	Да
2	Опробование	7.2	Да	Да
2.1	Идентификация программного обеспечения	7.2.1	Да	Да
2.2	Проверка работоспособности	7.2.2	Да	Да
2.3	Проверка герметичности	7.2.3	Да	Да
3	Определение метрологических характеристик	7.3	-	-
3.1	Определение погрешности измерений объёмной доли измеряемых компонентов	7.3.1	Да ¹⁾	Да ¹⁾
3.2	Определение погрешности измерений частоты вращения коленчатого вала двигателя	7.3.2	Да ²⁾	Да ²⁾
3.3	Определение абсолютной погрешности измерений температуры масла	7.3.3	Да ²⁾	Да ²⁾

1) – на основании письменного заявления владельца газоанализатора допускается не проводить определение погрешности измерений объёмной доли компонентов, указанных в заявлении владельца газоанализатора.

2) – только для модификаций газоанализаторов, которые имеют возможность данных измерений;

– на основании письменного заявления владельца газоанализатора допускается не проводить данный этап поверки, даже если поверяемая модификация газоанализатора имеет возможность данных измерений.

2 Средства поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 - Эталоны и вспомогательные средства

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
1	2
7.2.2	- ротаметр с местными показаниями РМ-А-0,063ГУЗ (рег. № 19325-12).
7.2.3	- азот газообразный особой чистоты 1-го или 2-го сорта в баллоне под давлением по ГОСТ 9293-74; - манометр образцовый МО 11201 ВПИ 0,1МПа, КТ 0,4 (рег. № 43816-10); - секундомер СОСпр (рег. № 11519-11); - вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления от 0 до 150 кгс/см ² или редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4, входное давление до 150 кгс/см ² и ротаметр РМА-0,063ГУЗ (рег. № 19325-12).

Продолжение таблицы 2

1	2
7.3.1	- рабочий эталон 1-го разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утверждённой приказом Росстандарта № 2664 от 14.12.2018 г. – генератор газовых смесей (рег. № 62151-15); - рабочие эталоны 0-го и 1-го разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утверждённой приказом Росстандарта № 2664 от 14.12.2018 г. – стандартные образцы газовых смесей в баллонах под давлением (ГСО 10705-2015, ГСО 10706-2015, ГСО 10539-2014, ГСО 11047-2018); - ротаметр с местными показаниями РМ-А-0,063ГУЗ (рег. № 19325-12); - секундомер СОСпр (рег. № 11519-11); - гигрометр психометрический ВИТ-1(рег. №69566-17); - барометр БАММ-1(рег. № 5738-76); - вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления от 0 до 150 кгс/см ² или редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4, входное давление до 150 кгс/см ² , и вентиль точной регулировки, входное давление до 5 кгс/см ² .
7.3.2	- генератор сигналов специальной формы АКПП-3408/1(рег. № 66780-17)
7.3.3	- рабочие эталоны 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 – меры (калибраторы) температуры или термоэлектрические термометры и жидкостной термостат (0 – 125) °С

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

3 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на газоанализаторы, имеющие достаточные знания и опыт работы с ними, имеющие квалификацию поверителя в установленном порядке и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4 Требования безопасности

Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005.

При проведении поверки должны быть соблюдены правила безопасности по ГОСТ 12.2.007.0.

5 Условия проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С 20±5;
- диапазон относительной влажности окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа 101,3 ± 4,0.

6 Подготовка к поверке

Перед проведением операции поверки необходимо:

- установить и подготовить к работе средства поверки в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- поверяемый газоанализатор в выключенном состоянии и баллоны с ПГС должны быть выдержаны при температуре (20±5) °С не менее:
 - газоанализатор - 3 часа;

- баллоны с ПГС - 24 часа.
- поверяемый газоанализатор должен быть подготовлен к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на него;
- перед проведением операций поверки с применением ПГС поверяемый газоанализатор прогреть в течение не менее 30 минут, перед каждым измерением провести подстройку нуля газоанализатора продувкой газового тракта воздухом.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого газоанализатора следующим требованиям:

- наличие надписей и условных обозначений;
- наличие идентификационной наклейки;
- соответствие комплектности газоанализатора, указанной в эксплуатационной документации на него;
- соответствие заводского (серийного) номера газоанализатора, указанному в паспорте (РЭ, совмещённом с паспортом) на него.

Результаты считают положительными, если газоанализатор соответствует перечисленным требованиям.

7.2 Опробование

7.2.1 Идентификация программного обеспечения

Идентификация программного обеспечения (далее – ПО) проводится следующим образом:

- включить газоанализатор, на индикаторах на 10 секунд высвечиваются данные программного обеспечения;
- считать номер версии ПО по индикатору «СО»;
- считать цифровой идентификатор ПО по индикатору «СН» (для модификаций ИНФРАКАР 5М, по индикаторам «СН» и «СО₂»).

Результаты идентификации ПО считаются положительными, если полученные идентификационные данные соответствуют данным, приведённым в таблицах 3 – 5.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Модификация	ИНФРАКАР 08	ИНФРАКАР 10, ИНФРАКАР 12, ИНФРАКАР 14, ИНФРАКАР А
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	8.23	10.31
Цифровой идентификатор ПО	dE12	dE12

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Модификация	ИНФРАКАР М1	ИНФРАКАР М2
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.59	2.59
Цифровой идентификатор ПО	AC16	AC16

Таблица 5 – Идентификационные данные программного обеспечения

Модификация	ИНФРАКАР М3, ИНФРАКАР М3-7, ИНФРАКАР М4	ИНФРАКАР 5М2, ИНФРАКАР 5М3, ИНФРАКАР 5М4
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	3.59	5.24
Цифровой идентификатор ПО	AC16	C57AFECA

7.2.2 Проверка работоспособности

На прогревом и подготовленном к работе в соответствии с эксплуатационной документацией газоанализаторе включить кнопку «НАСОС». Подключить штуцер «ВЫХОД» к ротаметру, при этом вентиль ротаметра должен быть полностью открыт. Расход воздуха должен быть не менее 60 л/час. Выключить насос.

Обнулить газоанализаторы в соответствии с эксплуатационной документацией

Результаты проверки считать положительными, если после обнуления газоанализатора устанавливаются нули по всем измеряемым компонентам (допускаются отклонения от нулевых показаний не более 50 % от пределов допускаемой погрешности для данной точки диапазона измерений), за исключением кислорода.

7.2.3 Проверка герметичности

Собрать схему по рисунку Г.1 (см. Приложение Г к настоящей методике поверки).

Падение давления в системе контролировать по манометру.

Проверку герметичности осуществить сжатым азотом (воздухом) или при отсутствии сжатого азота (воздуха) ПГС в следующем порядке:

- заглушить отверстия «СЛИВ» и «ПРОДУВКА»;
- с помощью вентиля точной регулировки или редуктора и вентиля ротаметра установить по манометру давление, равное 15 кПа (0,15 кгс/см²);
- закрыть вентиль и зафиксировать давление в газовом тракте;
- включить секундомер и через 1 мин зафиксировать повторно давление в газовом тракте.

Результаты считаются положительными, если падение давления в газовом тракте за 1 минуту не превышает 1,5 кПа.

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение погрешности измерений объёмной доли измеряемых компонентов

Определение погрешности газоанализатора при измерении объёмной доли определяемых компонентов, в соответствии с модификацией поверяемого газоанализатора, производится с помощью поверочных газовых смесей (ГСО-ПГС) в баллонах и генератора газовых смесей (при наличии и необходимости).

7.3.1.1 Для определения погрешности газоанализатора при измерении объёмной доли оксида углерода, диоксида углерода, углеводородов в пересчёте на гексан (C₆H₁₄), кислорода и оксидов азота использовать ГСО-ПГС, содержащий поверочные компоненты (СО, С₃Н₈, СО₂, О₂, NO).

Допускается проводить поверку с использованием однокомпонентных ГСО-ПГС «измеряемый компонент-азот». (см. Приложение Б к настоящей методике поверки).

7.3.1.2 Перед каждой подачей ПГС обнулить газоанализатор согласно эксплуатационной документации на него

Собрать одну из схем для определения погрешности газоанализатора: в соответствии с рисунком Д.1 (вариант 1) или в соответствии с рисунком Д.2.1 (вариант 2) – (см. приложение Д к настоящей методике поверки).

При подаче ПГС по схеме Д.1 вентилем точной регулировки или редуктором и вентилем точной регулировки поз. 2 установить расход через ротаметр поз.3 в диапазоне 6-60 л/ч. Вентиль ротаметра при этом должен быть открыт полностью. Схема подключается к газоанализатору с включенным компрессором, работающим в режиме отбора пробы.

При подаче ПГС по схеме Д.2.1 необходимо отсоединить выход с фильтра от штуцера, отмеченного стрелкой на рис. Д.2 (при обнулении газоанализатора необходимо восстановить соединение), расход через ротаметр необходимо установить вентилем тонкой регулировки поз. 2 (или вентилем ротаметра поз. 3 при применении на поз. 2 редуктора давления) в диапазоне от 50-60 л/ч.

При использовании на поз. 3 генератора газовых смесей расход задается генератором. Расход, задаваемый генератором должен быть не менее 50 л/час.

Схема подключается к газоанализатору с включенным компрессором, работающим в режиме отбора пробы.

Пропустить поверочные газовые смеси №№ 1, 2, 3 через поверяемый газоанализатор в следующей последовательности: 1-2-3-2-1-3 (см. таблицу Б.1 Приложения Б к настоящей методике поверки). Отсчет показаний на каждой ПГС, подаваемой из баллона на штуцер "ВХОД" газоанализатора, производить спустя не менее 1 минуты с момента подачи ПГС.

ВАЖНО: При обнулении прибор должен быть отключен от схемы подачи ПГС.

7.3.1.3 Рассчитать погрешности измерений по следующим формулам:

Значение абсолютной погрешности измерений Δ_i для всех определяемых компонентов кроме суммы углеводородов в пересчете на гексан (C_6H_{14}) рассчитать по формуле:

$$\Delta_i = C_{измi} - C_{дейстi}, \quad (1)$$

где $C_{измi}$ - измеренное значение объемной доли измеряемого компонента ПГС, $млн^{-1}$, % (об.);
 $C_{дейстi}$ - значение объемной доли измеряемого компонента в ПГС, $млн^{-1}$, % (об.).

Значение относительной погрешности измерений δ_i для всех определяемых компонентов кроме суммы углеводородов в пересчете на гексан (C_6H_{14}) рассчитать по формуле:

$$\delta_i = \frac{C_{измi} - C_{дейстi}}{C_{дейстi}} \cdot 100\% \quad (2)$$

Для канала измерений суммы углеводородов в пересчете на гексан (C_6H_{14}) значение абсолютной погрешности измерений Δ_i рассчитать по формуле:

$$\Delta_i = C_{измi} - C_{дейстi} \cdot K_{п}, \quad (3)$$

где $K_{п}$ - коэффициент пересчета концентрации пропана на гексан (паспортное значение)

Для канала измерений суммы углеводородов в пересчете на гексан (C_6H_{14}) значение относительной погрешности измерений δ_i рассчитать по формуле:

$$\delta_i = \frac{C_{измi} - C_{дейстi} \cdot K_{п}}{C_{дейстi} \cdot K_{п}} \cdot 100\% \quad (4)$$

Занести полученные результаты измерений и расчетов погрешности измерений в протокол поверки.

Результаты поверки считаются положительными, если полученные значения погрешностей не превышают значений, приведенных в Приложении А к настоящей методике поверки.

7.3.2 Определение погрешности измерений частоты вращения коленчатого вала двигателя

Определение погрешности измерений частоты вращения коленчатого вала двигателя производить по схеме, представленной в Приложении В к настоящей методике поверки.

Подать с помощью генератора импульсов последовательно импульсы прямоугольной формы, положительной полярности, амплитудой (2 - 5) В, с частотами, указанными в таблицах 6.1

и 6.2. Амплитуду необходимо отрегулировать, для получения устойчивой работы разрядника (свечи).

Измерить частоту вращения коленчатого вала двигателя поверяемым газоанализатором в каждой точке не менее трёх раз в соответствии с его эксплуатационной документацией.

Таблица 6.1 - Таблица поверочных частот импульсного сигнала канала тахометра газоанализатора (для всех модификаций газоанализаторов кроме ИНФРАКАР А)

Частота импульсов генератора, Гц	Частота вращения коленчатого вала, об/мин	
	2-х тактного двигателя	4-х тактного двигателя
5	-	600
10	600	1200
20	1200	-
38	-	4560
75	4500	9000
150	9000	-

Таблица 6.2 - Таблица поверочных частот импульсного сигнала канала тахометра для газоанализаторов модификации ИНФРАКАР А

Частота импульсов генератора, Гц	Частота вращения коленчатого вала, об/мин	
	2-х тактного двигателя	4-х тактного двигателя
5	-	600
10	600	-
42	-	5040
83	4980	9960
166	9960	-

Значение абсолютной погрешности измерений Δ_i рассчитать по формуле:

$$\Delta_i = N_{\text{изм}i} - N_{\text{дейст}i}, \quad (5)$$

где $N_{\text{изм}i}$ – измеренное значение по газоанализатору, об/мин
 $N_{\text{дейст}i}$ – действительное значение по эталону, об/мин

Значение относительной погрешности измерений δ_i рассчитать по формуле:

$$\delta_i = \frac{N_{\text{изм}i} - N_{\text{дейст}i}}{N_{\text{дейст}i}} \cdot 100\% \quad (6)$$

Занести полученные результаты измерений и расчётов погрешности измерений в протокол поверки.

Результаты поверки считаются положительными, если полученные значения погрешностей не превышают значений, приведённых в Приложении А к настоящей методике поверки.

7.3.4 Определение абсолютной погрешности измерений температуры масла

Определение абсолютной погрешности измерений температуры масла проводить с помощью калибратора температуры в следующем порядке:

- задать последовательно на калибраторе или в термостате температуру ($T_{\text{дейст}i}$) 0, 63, 125 °С в соответствии с его эксплуатационной документацией.

Примечание. При использовании термостата вместо калибратора действительное значение температуры контролировать по эталонному термоэлектрическому термометру;

- измерить температуру поверяемым газоанализатором в каждой точке не менее трёх раз в соответствии с его эксплуатационной документацией.

- рассчитать значение абсолютной погрешности измерений Δ_i по формуле:

$$\Delta_i = T_{\text{изм}i} - T_{\text{дейст}i}, \quad (7)$$

где $T_{\text{изм}i}$ – измеренное значение по газоанализатору, °С

$T_{\text{дейст}i}$ – действительное значение по эталону, °С

- занести полученные результаты измерений и расчётов погрешности измерений в протокол поверки.

Результаты поверки считаются положительными, если полученные значения абсолютной погрешности не превышают ± 2 °С.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 7 настоящей методики поверки с указанием предельных числовых значений результатов измерений и их оценки по сравнению с предъявленными требованиями.

8.2 При положительных результатах поверки газоанализатор признается годным к применению и на него выдается свидетельство о поверке установленной формы.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в эксплуатационный документ.

8.3 При отрицательных результатах поверки, газоанализатор признается непригодным к применению и на него выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Инженер-метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



Г.С. Володарская

Приложение А
(Обязательное)

Метрологические характеристики

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Модификация	Измеряемый компонент	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	
			Абсолютной	Относительной, %
ИНФРАКАР 08 ИНФРАКАР 10	СО	от 0 до 3,3 % включ. св. 3,3 до 7,0 % включ.	±0,2 % -	- ±6
	СН в пересчете на гексан (C ₆ H ₁₄)	от 0 до 333 млн ⁻¹ включ. св. 333 до 3000 млн ⁻¹ включ.	±20 млн ⁻¹ -	- ±6
ИНФРАКАР 12	СО	от 0 до 4 % включ. св. 4 до 7 % включ.	±0,2 % -	- ±5
	СН в пересчете на гексан (C ₆ H ₁₄)	от 0 до 400 млн ⁻¹ включ. св. 400 до 3000 млн ⁻¹ включ.	±20 млн ⁻¹ -	- ±5
ИНФРАКАР 14 ИНФРАКАР А	СО	от 0 до 5 % включ. св. 5 до 10 % включ.	±0,25 % -	- ±5
	СН в пересчете на гексан (C ₆ H ₁₄)	от 0 до 5000 млн ⁻¹ включ. св. 5000 до 10000 млн ⁻¹ включ.	±250 млн ⁻¹ -	- ±5
	Частота вращения коленчатого вала ¹⁾	от 0 до 10000 об/мин	±250 об/мин	-
ИНФРАКАР М1	СО	от 0 до 3,3 % включ. св. 3,3 до 7,0 % включ.	±0,2 % -	- ±6
	СН в пересчете на гексан (C ₆ H ₁₄)	от 0 до 333 млн ⁻¹ включ. св. 333 до 3000 млн ⁻¹ включ.	±20 млн ⁻¹ -	- ±6
	СО ₂	от 0 до 16 %	±1 %	-
	О ₂	от 0 до 3,3 % включ. св. 3,3 до 21,0 % включ.	±0,2 % -	- ±6
ИНФРАКАР М2 ИНФРАКАР 5М2	СО	от 0 до 1,5 % включ. св. 1,5 до 5 % включ.	±0,06 % -	- ±4
	СН в пересчете на гексан (C ₆ H ₁₄)	от 0 до 300 млн ⁻¹ включ. св. 300 до 2000 млн ⁻¹ включ.	±12 млн ⁻¹ -	- ±5
	СО ₂	от 0 до 12,5 % включ. св. 12,5 до 16,0 % включ.	±0,5 % -	- ±4
	О ₂	от 0 до 2,5 % включ. св. 2,5 до 21,0 % включ.	±0,1 % -	- ±4
ИНФРАКАР М3 ИНФРАКАР 5М3	СО	от 0 до 1 % включ. св. 1 до 5 % включ.	±0,03 % -	- ±3
	СН в пересчете на гексан (C ₆ H ₁₄)	от 0 до 200 млн ⁻¹ включ. св. 200 до 2000 млн ⁻¹ включ.	±10 млн ⁻¹ -	- ±5
	СО ₂	от 0 до 12,5 % включ. св. 12,5 до 16,0 % включ.	±0,5 % -	- ±4
	О ₂	от 0 до 3,3 % включ. св. 3,3 до 21,0 % включ.	±0,1 % -	- ±3

Продолжение таблица А.1

Модификация	Измеряемый компонент	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	
			Абсолютной	Относительной, %
ИНФРАКАР МЗ-7	СО	от 0 до 1 % включ. св. 1 до 7 % включ.	±0,03 % -	- ±3
	СН в пересчете на гексан (C ₆ H ₁₄)	от 0 до 200 млн ⁻¹ включ. св. 200 до 3000 млн ⁻¹ включ.	±10 млн ⁻¹ -	- ±5
	СО ₂	от 0 до 12,5 % включ. св. 12,5 до 16,0 % включ.	±0,5 % -	- ±4
	О ₂	от 0 до 3,3 % включ. св. 3,3 до 21,0 % включ.	±0,1 % -	- ±3
ИНФРАКАР М4 ИНФРАКАР 5М4	СО	от 0 до 0,6 % включ. св. 0,6 до 5 % включ.	±0,02 % -	- ±3
	СН в пересчете на гексан (C ₆ H ₁₄)	от 0 до 133 млн ⁻¹ включ. св. 133 до 2000 млн ⁻¹ включ.	±4 млн ⁻¹ -	- ±3
	СО ₂	от 0 до 10% включ. св. 10% до 16 % включ.	±0,3 %	- ±3
	О ₂	от 0 до 3,3 % включ. св. 3,3 до 21,0 % включ.	±0,1 % -	- ±3
ИНФРАКАР 5М2 ИНФРАКАР 5М3 ИНФРАКАР 5М4	NO _x	от 0 до 1000 млн ⁻¹ включ. св. 1000 до 5000 млн ⁻¹ включ.	±50 млн ⁻¹ -	- ±5
Все модификации газоанализатора в с индексом Т	Температура масла	от 0 до +125 °С	±2°	-
Все модификации газоанализатора в за исключением ИНФРАКАР 14 ИНФРАКАР А	Частота вращения коленчатого вала ¹⁾	от 0 до 1200 об/мин включ. св. 1200 до 9000 об/мин включ.	±30 об/мин -	- ±2,5
¹⁾ - измерение частоты вращения коленчатого вала доступно только для модификаций, в полном наименовании которых отсутствует индекс «Н»				

Приложение Б
(Справочное)

Рекомендуемый перечень поверочных газовых смесей и их метрологические характеристики

Таблица Б.1 - Рекомендуемый перечень поверочных газовых смесей и их метрологические характеристики

Поверяемый газоанализатор	№№ п/п ПГС	Состав ПГС, газ разбавитель - азот	Номинальные значения объемной доли подаваемого компонента и допускаемые отклонения	Разряд ГС по Приказу Росстандарт а № 2664 от 14.12.2018 г.	№№ ГСО
ИНФРАКАР А ИНФРАКАР 14	1	СО	0,50±0,45 %	1-й	11047-2018 10706-2015
		С ₃ Н ₈	750±700 млн ⁻¹		
	2	СО	5,0±1,0 %	1-й	11047-2018 10706-2015
		С ₃ Н ₈	8000±1200 млн ⁻¹		
	3	СО	9,0±1,0 %	1-й	11047-2018 10706-2015
		С ₃ Н ₈	15000±1200 млн ⁻¹		
ИНФРАКАР 08 ИНФРАКАР 10 ИНФРАКАР 12 ИНФРАКАР М1 ИНФРАКАР М3-7	1	СО	0,30±0,25 %	0-й	10539-2014
		СО ₂	2,0±1,6 %		
		С ₃ Н ₈	150±50 млн ⁻¹		
		О ₂	1,5±1,4 %		
	2	СО	3,5±0,7 %	1-й	11047-2018
		СО ₂	8,0±1,6 %		
		С ₃ Н ₈	2500±500 млн ⁻¹		
		О ₂	10,0±2,0 %		
	3	СО	6,3±0,7 %	1-й	10706-2015
		СО ₂	14,4±1,6 %		
		С ₃ Н ₈	4500±500 млн ⁻¹		
		О ₂	19,0±2,0 %		
ИНФРАКАР М2 ИНФРАКАР 5М2 ИНФРАКАР М3 ИНФРАКАР М4 ИНФРАКАР 5М4	1	СО	0,3±0,25 %	0-й	10539-2014
		СО ₂	2,0±1,6 %		
		С ₃ Н ₈	150±50 млн ⁻¹		
		О ₂	1,5±1,4 %		
	2	СО	2,5±0,5 %	1-й, 0-й ¹⁾	11047-2018 ¹⁾ 10706-2016 ¹⁾ 10539-2014 10705-2015
		СО ₂	8,0±1,6 %		
		С ₃ Н ₈ ¹⁾	1650±300 млн ⁻¹		
		О ₂	10,0±2,0 %		
	3	СО	4,5±0,5 %	1-й, 0-й ¹⁾	11047-2018 ¹⁾ 10706-2016 ¹⁾ 10539-2014 10705-2015
		СО ₂	14,4±1,6 %		
		С ₃ Н ₈ ¹⁾	3000±300 млн ⁻¹		
		О ₂	19,0±2,0 %		
Все модификации ИНФРАКАР 5М, канал NOx	1	NO	500±400 млн ⁻¹	1-й	11047-2018 10706-2015
	2	NO	2500±500 млн ⁻¹		
	3	NO	4500±500 млн ⁻¹		

¹⁾ - обязательно для модификаций ИНФРАКАР М4, ИНФРАКАР 5М4

Приложение В (Обязательное)

Схема при определении погрешности измерений частоты вращения коленчатого вала двигателя

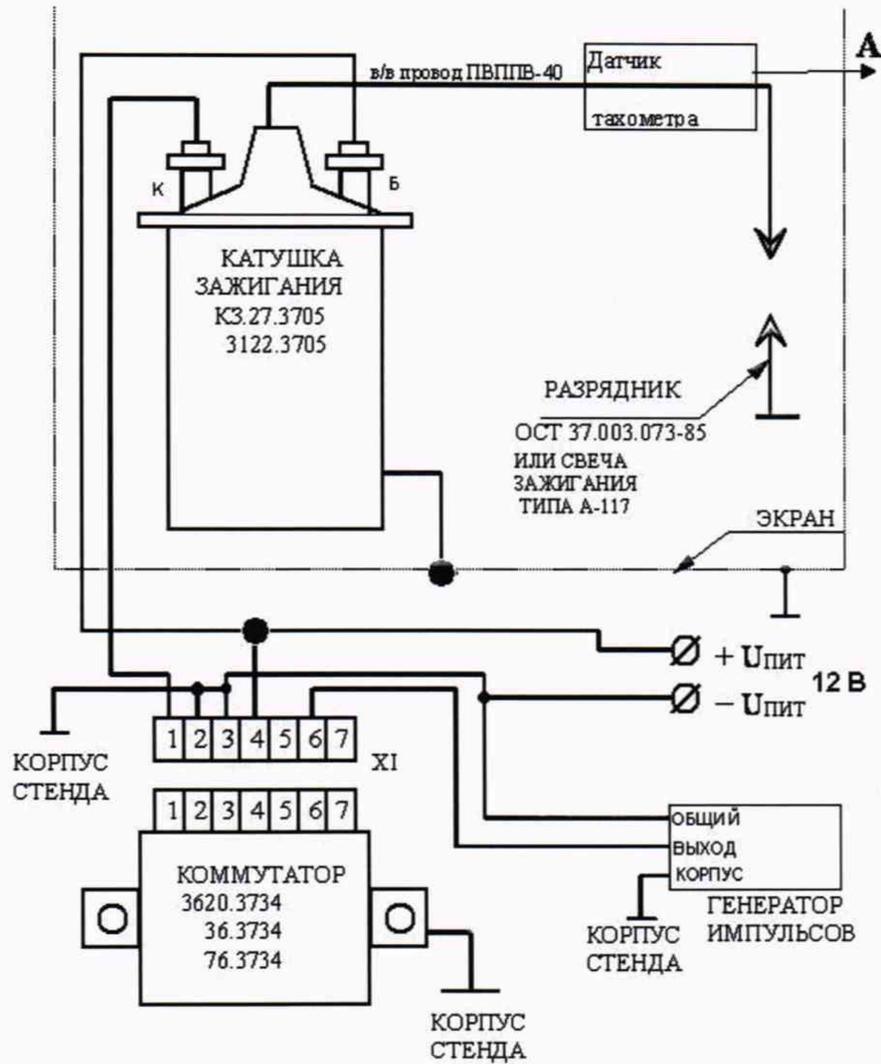


Рисунок В.1 - Схема при определении погрешности измерений частоты вращения коленчатого вала двигателя

Продолжение Приложения В

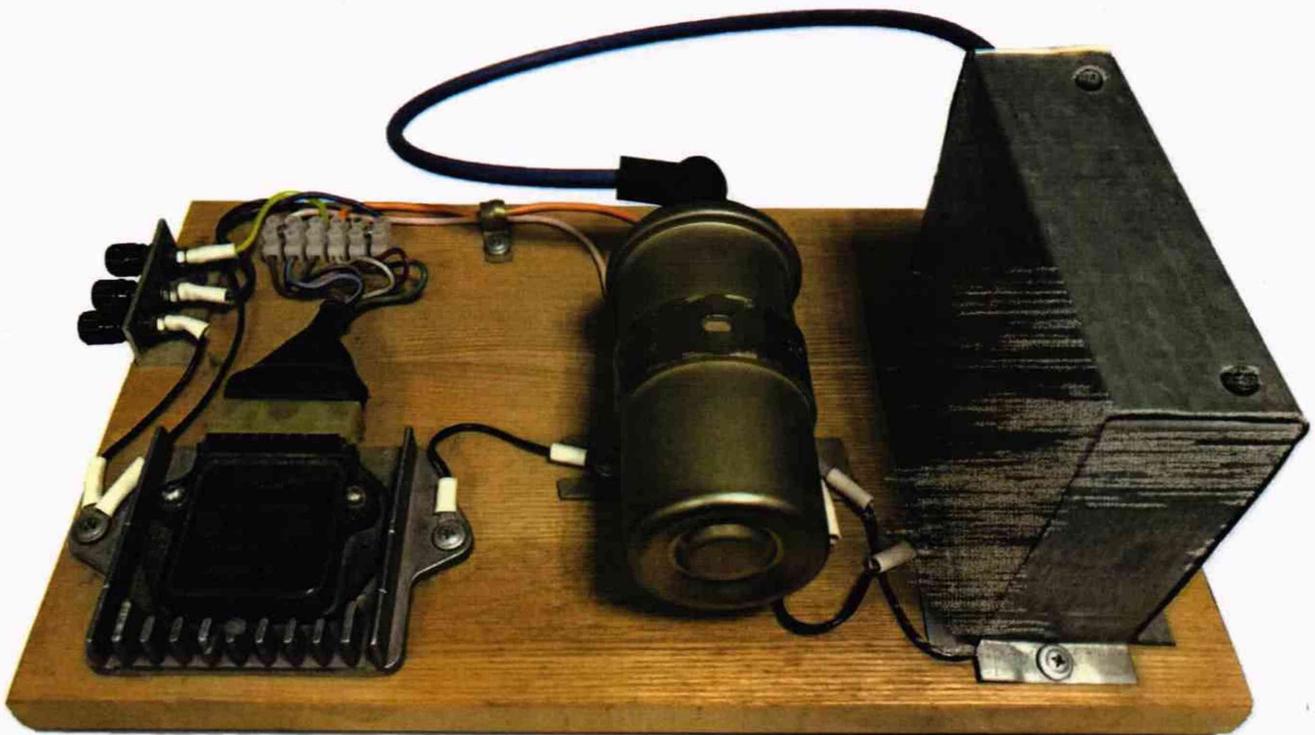
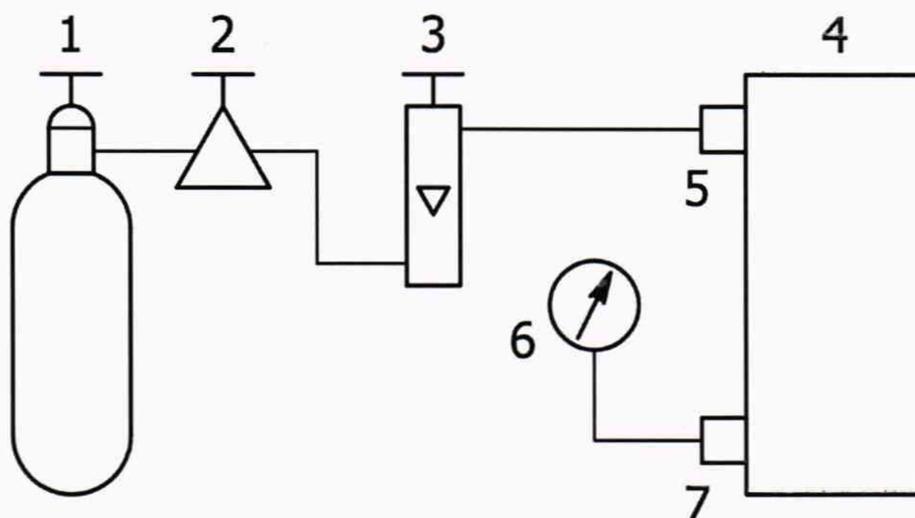


Рисунок В.2 – Внешний вид (возможный вариант исполнения) стенда имитации системы зажигания транспортного средства для определения погрешности измерений частоты вращения коленчатого вала двигателя

Приложение Г
(Обязательное)

Схема проверки герметичности газоанализатора

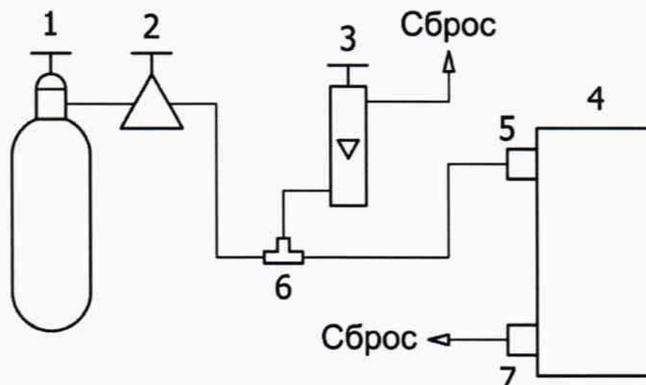


- 1 – баллон с ПГС или источник сжатого воздуха или азота
- 2 – вентиль точной регулировки высокого давления или редуктор
- 3 – ротаметр с вентилем (устанавливается при применении на позиции 2 редуктора)
- 4 – газоанализатор
- 5 – штуцер ВХОД газоанализатора
- 6 – манометр
- 7 – штуцер ВЫХОД газоанализатора

Рисунок Г.1 - Схема проверки герметичности газоанализатора

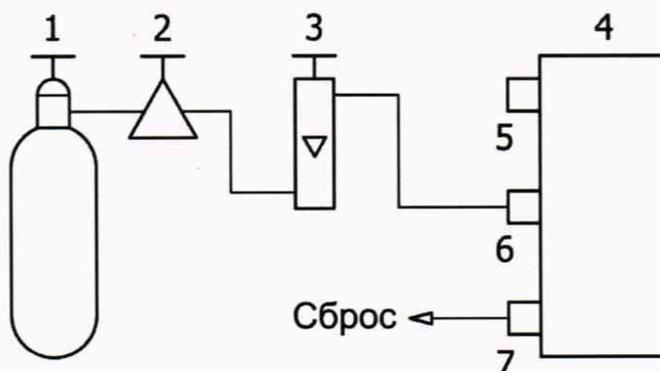
Приложение Д (Обязательное)

Схема определения погрешности измерений объёмной доли оксида углерода, суммы углеводородов (в пересчете на гексан), диоксида углерода, кислорода и оксидов азота



- 1 - баллон с ПГС
- 2 - вентиль точной регулировки высокого давления или редуктор давления с вентилем тонкой регулировки низкого давления
- 3 - ротаметр или генератор газовых смесей
- 4 - газоанализатор
- 5 - штуцер ВХОД газоанализатора
- 6 - тройник
- 7 - штуцер ВЫХОД газоанализатора

Рисунок Д.1 - Схема определения погрешности измерений объёмной доли оксида углерода, суммы углеводородов (в пересчете на гексан), диоксида углерода, кислорода и оксидов азота (вариант 1)



- 1 - баллон с ПГС
- 2 - вентиль точной регулировки высокого давления или редуктор
- 3 - ротаметр или генератор газовых смесей (устанавливается только с редуктором на поз. 2)
- 4 - газоанализатор
- 5 - штуцер ВХОД газоанализатора
- 6 - штуцер для подачи ПГС на газоанализатор (указан стрелкой на рис. Д.2.2)
- 7 - штуцер ВЫХОД газоанализатора

Рисунок Д.2.1 - Схема определения погрешности измерений объёмной доли оксида углерода, суммы углеводородов (в пересчете на гексан), диоксида углерода, кислорода и оксидов азота (вариант 2)

Продолжение Приложения Д

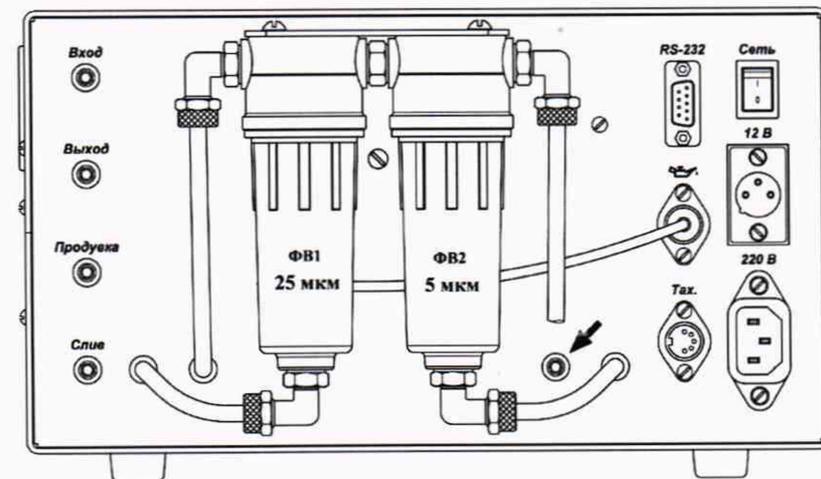
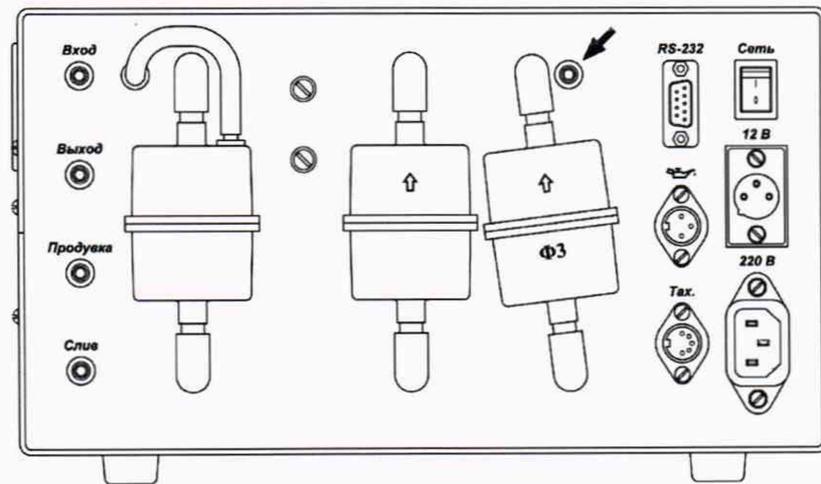
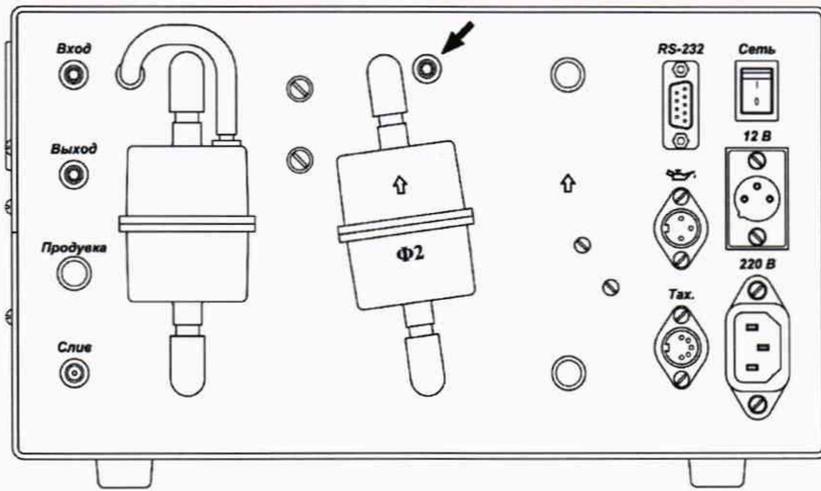


Рисунок Д.2.2 - Схема подачи ПГС на газоанализатор для различных исполнений задней панели