

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» августа 2024 г. № 1832

Регистрационный № 92835-24

Лист № 1
Всего листов 14

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная ИС-ДВС-5

Назначение средства измерений

Система измерительная ИС-ДВС-5 (далее - система) предназначена для измерений крутящего момента силы, частоты вращения, расхода жидкостей и газов, давления и температуры воздуха (газов) и жидкостей (топлива, масла), массы жидкости, дымности отработавших газов и концентрации газообразных выбросов отработавших газов.

Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на измерении первичными измерительными преобразователями (далее - ПИП) физических величин, преобразовании их в электрические сигналы, поступающие по линиям передачи данных на вход аппаратуры сбора и преобразования сигналов в цифровой код, находящейся в стойке управления, для дальнейшей его передачи в промышленный компьютер, осуществляющий обработку, выдачу, хранение информации и ведение печатного протокола.

Система позволяет выполнять задачи, требующие высокой производительности и надежности измерительных систем для непрерывной работы в жестких условиях под управлением операционной системы реального времени.

Система состоит из: пульта и стойки управления, блока датчиков давления и температуры, нормализаторов сигнала, усилителей – преобразователей, источников питания и линий связи, измерителя крутящего момента силы на базе асинхронного двигателя, датчика крутящего момента; расходомеров топлива, воздуха, картерных газов, масла на «угар» и газоанализаторов.

Конструктивно система включает в себя:

– крейт с оборудованием системы сбора данных; промышленный компьютер (далее – ПК); подсистема синхронизации; нормализаторы сигналов; сетевые коммутаторы; источники питания;

– автоматизированное рабочее место (далее - АРМ) в составе: ПК; видеомониторы; сетевых коммутаторов;

– комплект ПИП.

Комплект ПИП содержит:

- дымомеры модели AVL 439 (рег. № 20097-00);
- измерители расхода картерных газов AVL 442 (рег. № 20094-00);
- датчики крутящего момента силы T40B (рег. № 50769-12);
- датчики температуры ТСПТ (рег. № 57175-14);
- датчики температуры КТХА (рег. № 75207-19);
- датчики давления CANOPEN (рег. № 78611-20);
- газоанализатор модели AMA i60 SII R2 EGR (рег. № 78787-20);

- газоанализатор модели SESAM i60 FT SII (рег. № 78879-20);
- термогигрометры HMT330 (рег. № 30962-12);
- датчики частоты вращения Heidenhain ROD 426 2048;
- прибор замера расхода топлива с кондиционированием AVL 740;
- устройство измерения массы масла на угар AVL 406 (в комплекте с весами лабораторными электронными LA4200S рег. № 18052-03).

Шкафы модулей сбора измерений AVL TC2 и AVL TC3, управления, автоматизации и регулирования, пульт управления и регулятор находятся в пультовом помещении, асинхронная машина DYNOFORCE ASM 5000/1/7-4 и DYNOFORCE ASM 3000/1.8-4.5, термогигрометры, блоки измерения температур и давлений, расходомеры топлива, воздуха, картерных газов, газоанализаторы, прибор измерения количества твердых частиц и прибор для измерения массы выбросов твердых частиц расположены в помещении испытательных боксов.

Функционально система состоит из измерительных каналов (далее - ИК):

- крутящего момента силы;
- частоты вращения вала двигателя;
- расхода жидкости;
- объемного расхода картерных газов;
- давления воздуха (газов) и жидкостей;
- температуры воздуха (газов) и жидкостей, измеряемой датчиками температуры ТСПТ;
- температуры воздуха (газов) и жидкостей, измеряемой датчиками температуры КТХА;
- массы жидкости;
- дымности отработавших газов;
- концентрации газообразных выбросов отработавших газов;
- температуры и относительной влажности окружающего воздуха в испытательном боксе.

ИК крутящего момента силы на валу двигателя внутреннего сгорания (далее – ДВС) содержит следующие элементы:

– электрические тормоза DYNOFORCE ASM 5000/1/7-4 и DYNOFORCE ASM 3000/1.8-4.5 на базе асинхронных двигателей, работающих в генераторном режиме и обеспечивающих нагрузку на валу ДВС;

– датчик крутящего момента силы типа T40B с частотным выходом, что обеспечивает минимизацию электрических помех в условиях передачи сигнала крутящего момента силы к контроллеру EMCON 400.

Крутящий момент силы на валу ДВС уравнивается моментом реакции датчика крутящего момента. Его выходной частотный сигнал, пропорциональный крутящему моменту, преобразуется в пропорциональный цифровой код в контроллере EMCON 400. Информация о результатах измерений крутящего момента отображается на дисплее, расположенном на лицевой панели EMCON 400, а также передается в компьютер верхнего уровня.

ИК частоты вращения вала двигателя включает в свой состав датчики Heidenhain ROD 426 2048. Принцип измерения частоты вращения вала основан на преобразовании угла его поворота в последовательность электрических импульсов, генерируемых оптоэлектронным методом. Число штрихов на оптических дисках датчика равно 2048. Частотный сигнал с выхода датчика поступает в модуль контроллера EMCON 400, представляющий собой счетчик импульсов. Цифровой код частоты вращения с выхода контроллера передается в компьютер верхнего уровня системы.

Принцип действия ИК объемного расхода жидкостей основан на зависимости выходного электрического сигнала ПИП (AVL 740) от воздействия на его чувствительный элемент измеряемого расхода жидкости. Электрический сигнал с выхода ПИП поступает на вход АЦП, преобразуется в цифровой код, регистрируемый ПК.

ИК расхода картерных газов включает в свой состав расходомер AVL 442, работающий на базе сужающего устройства (расходомерной диафрагмы). Перепад давления на диафрагме преобразуется в цифровой код объемного расхода картерного газа, который через интерфейс RS232 передается далее в компьютер верхнего уровня системы.

ИК давлений газа (воздуха) и масла содержат датчики давления типа CANOPEN. Цифровые сигналы датчиков, соответствующие барометрическому или избыточным давлениям, поступают через интерфейс RS 485 в компьютер верхнего уровня.

Принцип действия ИК температуры воздуха (газов) и жидкостей, измеряемой датчиками температуры (ТСПТ), основан на зависимости изменения сопротивления ПИП от температуры среды. Сопротивление постоянному току ПИП, пропорциональное измеряемой температуре, преобразуется АЦП в цифровой код, поступающий в ПК.

Принцип действия ИК температуры воздуха (газов) и жидкостей, измеряемой датчиками температуры (КТХА), основан на зависимости изменения напряжения постоянного тока ПИП от температуры среды. Напряжение постоянного тока ПИП, пропорциональное измеряемой температуре, преобразуется АЦП в цифровой код, поступающий в ПК.

Принцип действия ИК массы жидкости основан на откачке масла из поддона ДВС устройством измерения массы масла на угар AVL 406 и последующем взвешивании на весах лабораторных электронных LA4200S. В дальнейшем сигнал от весов через интерфейс RS232 поступает на верхний уровень системы.

Принцип действия ИК дымности отработавших газов основан на измерении дымности отработавших газов дымомером модели AVL 439. В дальнейшем сигнал от дымомера через интерфейс RS232 поступает на верхний уровень системы.

Принцип действия ИК концентрации газообразных выбросов отработавших газов основан на измерении концентрации отработавших газов газоанализаторами AMA i60 SII R2 EGR и SESAM i60 FT SII. В дальнейшем сигнал от газоанализаторов через интерфейс RS232 поступает на верхний уровень системы.

Принцип действия ИК температуры и относительной влажности окружающего воздуха в испытательном боксе основан на измерении температуры и относительной влажности воздуха термогигрометром НМТ330. В дальнейшем сигнал от термогигрометра через интерфейс RS232 поступает на верхний уровень системы.

Маркировка наносится на этикетку, выполненную типографским способом, расположенную на лицевой стороне корпуса модуля сбора измерений, которая содержит сокращенное наименование изготовителя и его товарный знак, юридический адрес изготовителя, в том числе наименование страны изготовителя, наименование системы, заводской номер системы в цифровом формате, дату изготовления (число, месяц, год).

Нанесение знака поверки на корпус составных частей системы не предусмотрено.

Общий вид модуля сбора измерений системы, места нанесения знака утверждения типа, заводского номера и места установки пломбы в виде наклейки от несанкционированного доступа представлены на рисунке 1. Общий вид электрошкафов, измерительных приборов, испытательного бокса и помещения пультовой приведены на рисунках 2-6.



Рисунок 1 – Модуль сбора измерений, управления, автоматизации и регулирования.
Общий вид



Рисунок 2 – Электрощкаф асинхронной машины DYNOFORCE ASM 5000/1/7-4.
Общий вид

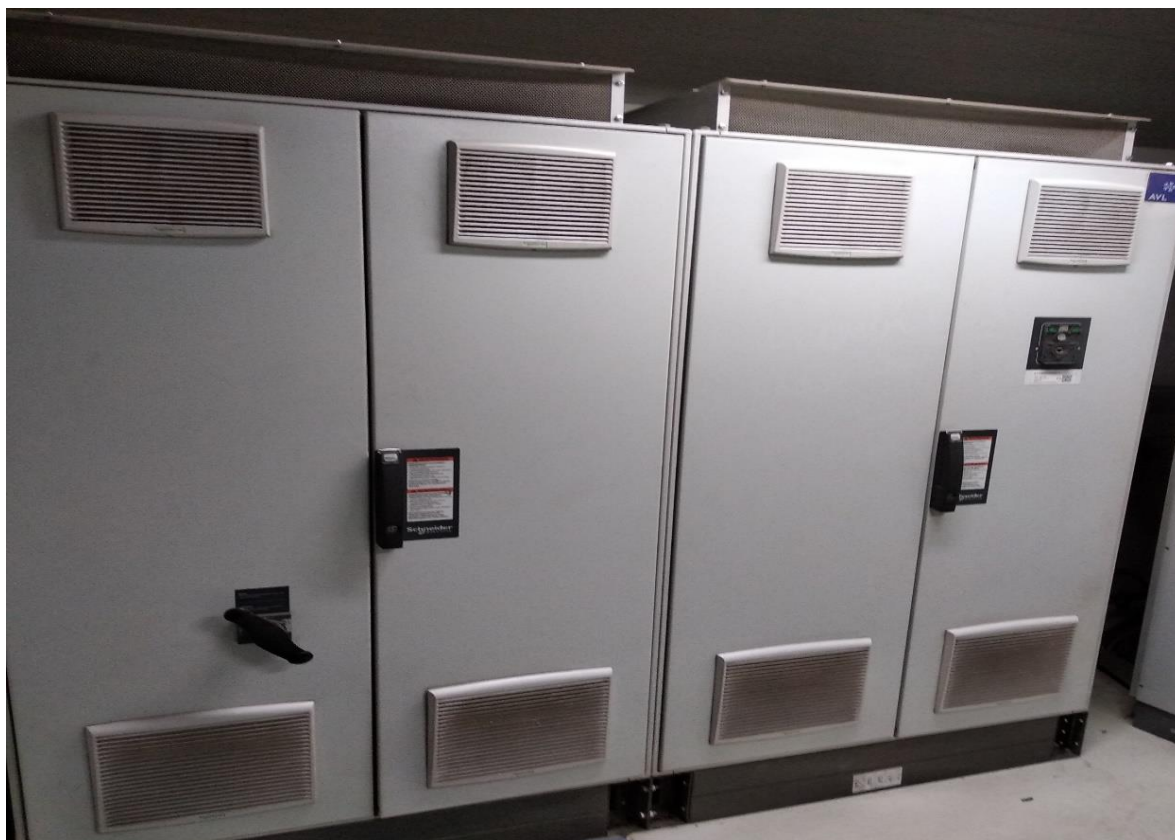


Рисунок 3 – Электрошкаф асинхронной машины DYNOFORCE ASM 3000/1.8-4.5.
Общий вид

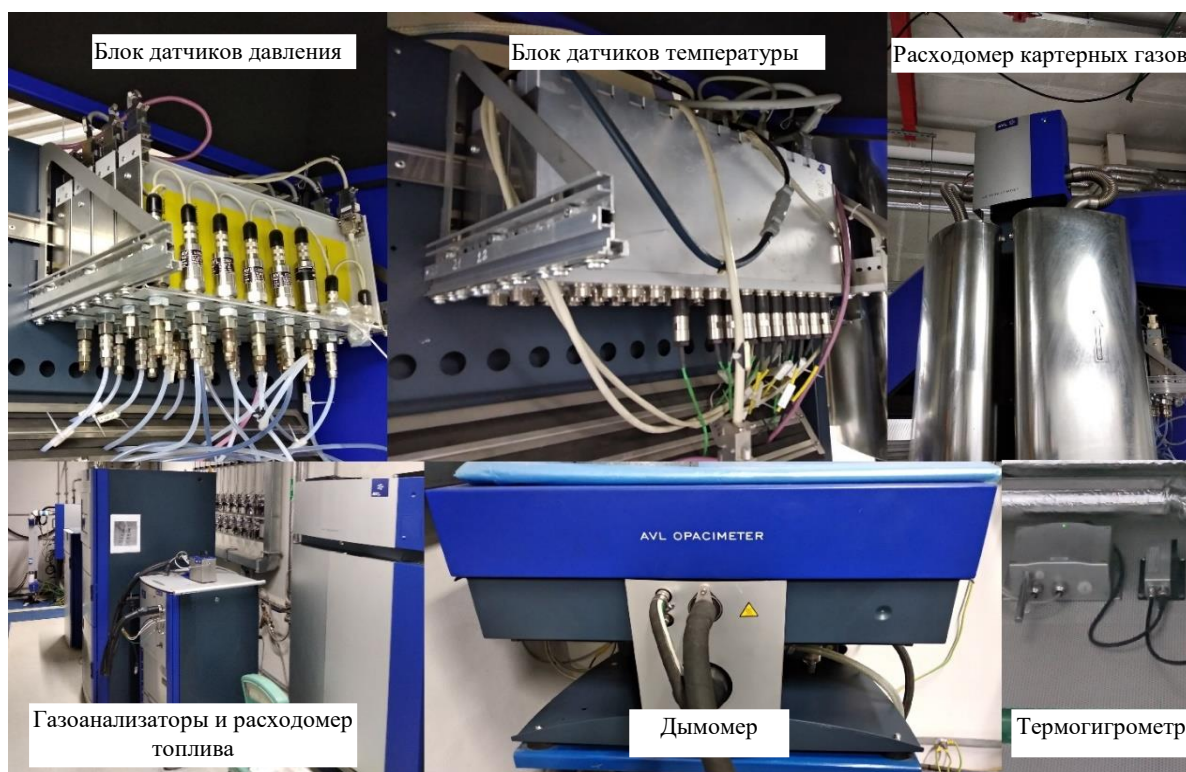


Рисунок 4 – Измерительные приборы из состава системы

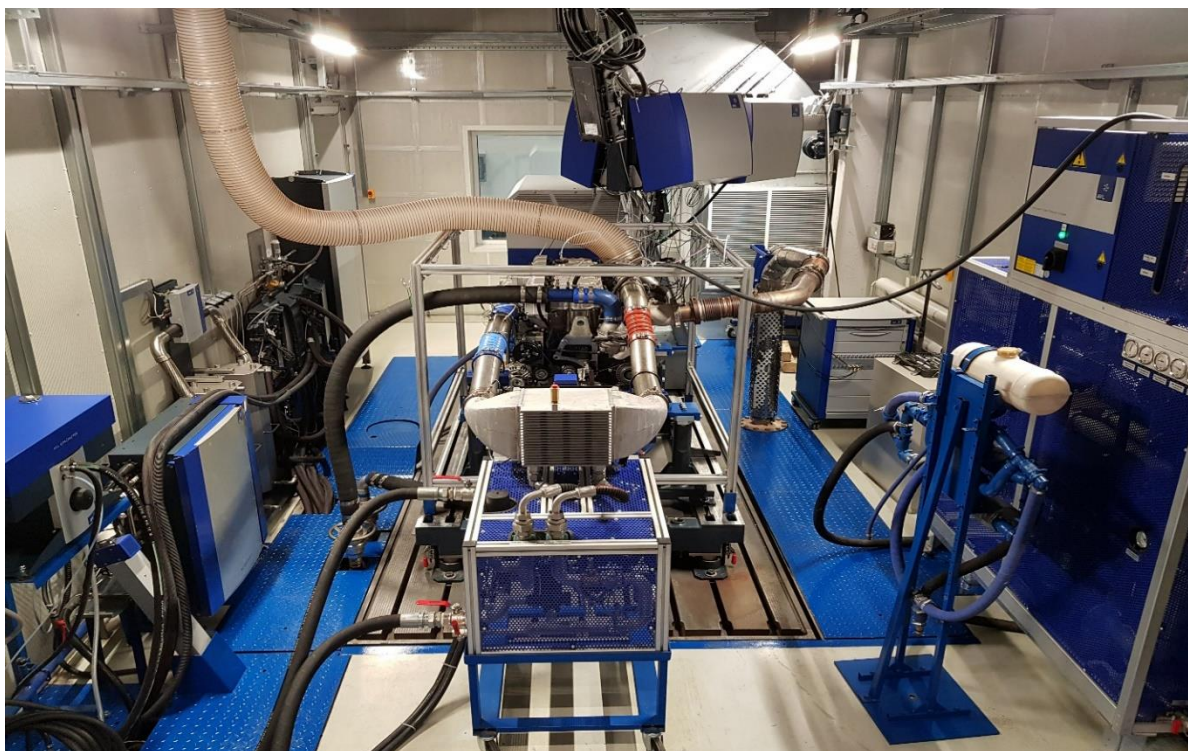


Рисунок 5 – Общий вид испытательного бокса системы

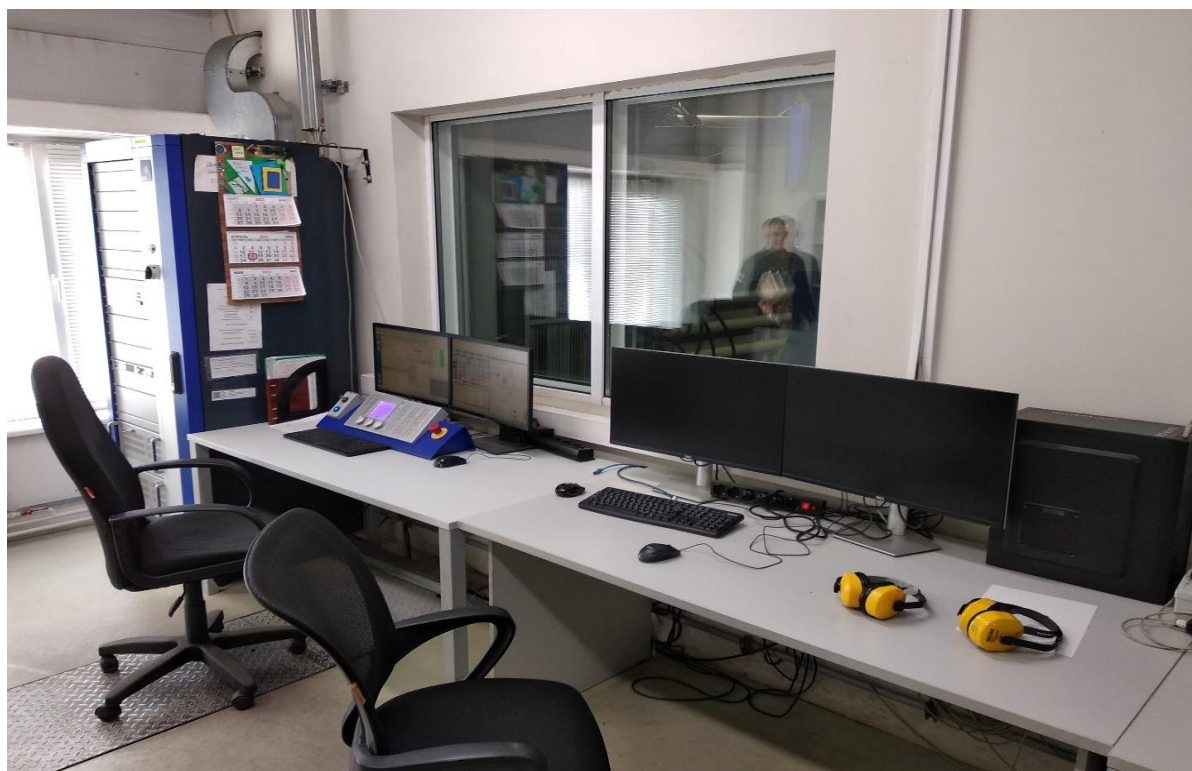


Рисунок 6 – Помещение пультовой, место оператора

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) не разделено на метрологически значимую и незначимую части и включает в себя специализированную программу «AVL PUMA Open 2012» разработки фирмы AVL LIST GmbH, которое поставляется на DVD диске с файлом лицензии и устанавливается на аппаратуре верхнего уровня.

После установки ПО не вносит дополнительных погрешностей, поскольку вычислительные операции в системе используются только для алгебраических преобразований, а метрологические характеристики ИК нормированы в целом, с учетом работы ПО.

Идентификационными признаками служит номер версии и лицензии, которые отображаются в заголовке главного окна ПО и в специальном окне с информацией о ПО, которое может быть вызвано через главное меню ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных воздействий в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «средний». Используемое ПО защищено проверкой файла лицензии и паролем, с заданной периодичностью выполняется резервное копирование файлов данных. ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после опломбирования. Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AVL PUMA Open 2012
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.5.3 HotFix:18 Build:5751
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	–

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование ИК	Количество ИК	Значение характеристики	
		диапазон измерений	пределы допускаемой погрешности (нормированы для рабочих условий)
ИК крутящего момента силы	1	от 100 до 3000 Н·м	±0,5 % (δ от ИЗ) ¹⁾
	1	от 100 до 5000 Н·м	
ИК частоты вращения вала двигателя	1	от 100 до 4000 об/мин	±0,5 % (δ от ИЗ)
	1	от 100 до 4500 об/мин	
ИК объемного (массового) расхода жидкости	2	от 0,018 до 0,25 м ³ /ч (от 18 до 250 кг/ч)	±2 % (δ от ИЗ)
ИК объемного расхода картерных газов	1	от 12 до 300 л/мин	±1,5 % (γ) ²⁾
	1	от 12 до 600 л/мин	
ИК температуры воздуха (газов) и жидкостей, измеряемой термопреобразователями сопротивления Pt100	96	от 0 до 200 °С	±1 °С (Δ) ³⁾
		от 10 до 200 °С включ.	±2 °С (Δ)
		св. 200 до 1000 °С	±1 % (δ от ИЗ)

Продолжение таблицы 2

Наименование ИК		Количество ИК	Значение характеристики	
			диапазон измерений	пределы допускаемой погрешности (нормированы для рабочих условий)
ИК давления воздуха (газов) и жидкости		16	от 0 до 100 кПа	±2 кПа (Δ)
		16	от 0 до 250 кПа	±2 кПа (Δ)
		8	от 0 до 400 кПа	±4 кПа (Δ)
		8	от 0 до 1000 кПа	±8 кПа (Δ)
ИК массы жидкости		1	от 100 до 4000 г	±2 г (Δ)
ИК дымности отработавших газов		2	от 0 до 100 %	±2 % (δ от ИЗ)
ИК концентрации газообразных выбросов вредных веществ отработавших газов		СО	от 0 до 5000 млн ⁻¹	±4 % (Υ)
			от 0 до 50 млн ⁻¹	±10 % (Υ)
		СН ₄	от 0 до 20000 млн ⁻¹	±5 % (Υ)
			от 0 до 30 млн ⁻¹	±8 % (Υ)
		NO ₂	от 0 до 10000 млн ⁻¹	±5 % (Υ)
			от 0 до 10 млн ⁻¹	±15 % (Υ)
		NO	от 0 до 10000 млн ⁻¹	±5 % (Υ)
			от 0 до 10 млн ⁻¹	±15 % (Υ)
		CO ₂	от 0 до 20 об. д., %	±6 % (Υ)
			от 0 до 0,25 об. д., %	
O ₂	от 0 до 25 об. д., %	±3 % (Υ)		
	от 0 до 0,5 об. д., %			
NH ₃	1	от 0 до 1000 млн ⁻¹	±7,5 % (Υ)	
ИК температуры и относительной влажности окружающего воздуха в испытательном боксе		2	от 10 до 40 °С	±0,3 °С (Δ)
			от 20 до 90 %	±2 % (Δ)
<p>Примечания:</p> <p>1) δ от ИЗ – относительная погрешность измерений от измеренного значения.</p> <p>2) Υ – приведенная погрешность измерений к верхнему пределу измерений.</p> <p>3) Δ – абсолютная погрешность измерений.</p>				

Таблица 3 – Состав и метрологические характеристики ИК системы с входными электрическими сигналами от ПИП

Наименование ИК	Количество ИК	Диапазон измерений (диапазон показаний на дисплее системы)	Источник сигнала на входе ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК*
ИК температуры воздуха (газов) и жидкостей, измеряемой термопреобразователями Pt100 (в части измерений сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры)	96	от 100 до 200 Ом (от 0 до 200 °С)	Термопреобразователи сопротивления платиновые по ГОСТ 6651-2009	±1 °С (Δ)
ИК температуры воздуха (газов) и жидкостей, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ТХА(К) (в части измерений напряжения постоянному току, соответствующего значениям температуры)		от 0 до 8,138 мВ включ. (от 0 до 200 °С включ.)	Термоэлектрические преобразователи ТХА(К) по ГОСТ Р 8.585-2001	±2 °С (Δ)
ИК температуры воздуха (газов) и жидкостей, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ТХА(К) (в части измерений напряжения постоянному току, соответствующего значениям температуры)		св. 8,138 до 41,276 мВ включ. (св. 200 до 1000 °С включ.)	Термоэлектрические преобразователи ТХА(К) по ГОСТ Р 8.585-2001	±1 % (δ от ИЗ)
* Пределы допускаемой погрешности ИК пересчитаны для значений температуры без учета погрешностей ПИП.				

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более:	
- шкаф силовой	
высота	2700
ширина	790
длина	3200
- асинхронная машина	
высота	1840
ширина	900
длина	1360

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Суммарная масса системы, кг, не более	5900
Параметры электропитания: - напряжение сети переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 361 до 399 от 49,4 до 50,4
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха при температуре +25 °С, % - атмосферное давление, мм рт.ст. (кПа)	от +15 до +35 от 30 до 80 от 720 до 780 (от 96 до 104)

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на этикетку, расположенную на лицевой стороне корпуса модуля управления, а также на титульные листы руководства по эксплуатации 10.2022.001 РЭ и формуляра 10.2022.001 ФО.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность системы

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная, зав. № 001, в составе:	ИС-ДВС-5	1 шт.
Асинхронная динамо-машина	DYNOFORCE ASM 5000/1.7-4	1 шт.
Асинхронная динамо-машина	DYNOFORCE ASM 3000/1.8-4.5	1 шт.
Датчик крутящего момента силы	T40B 10кНм	1 шт.
Датчик крутящего момента силы	T40B 5кНм	1 шт.
Датчик частоты вращения асинхронной машины	Heidenhain ROD 426 2048 27S12-03 0-4000 об/мин	1 шт.
Датчик частоты вращения асинхронной машины	Heidenhain ROD 426 2048 27S12-03 0-4500 об/мин	1 шт.
Прибор замера расхода топлива с кондиционированием	AVL 740 FUELEXACT MASS FLOW 0-250кг/ч	1 шт.
Прибор замера расхода топлива с кондиционированием	AVL 740 FUELEXACT MASS FLOW 0-150кг/ч	1 шт.
Датчик температуры	ТСПТ 205-067-Pt100-A4-C10-3-100/5000	96 шт.
Датчик температуры	КТХА 02.01-250-к1-И-Т3100-3-120/8000	96 шт.
Преобразователь давления жидкости и газов	AVL C-FEM-P	2 шт.
Преобразователь температуры	AVL F-FEM-AIS	2 шт.
Устройство измерения массы масла на угар	AVL 406 OIL CONSUMPTION METER	1 шт.
Датчик давления	CANOPEN	24 шт.

Продолжение таблицы 5

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель расхода картерных газов	AVL 442 – 300 BLOW BY METER	1 шт.
Измеритель расхода картерных газов	AVL 442 – 600 BLOW BY METER	1 шт.
Дымомер	AVL 439	2 шт.
Газоанализатор	AMA i60 SII R2 EGR	1 шт.
Газоанализатор модели	SESAM i60 FT SII	1 шт.
Термогигрометр	HMT330	2 шт.
Датчик давления (измерение атмосферного давления в боксе)	CANOPEN	2 шт.
Калибровочное оборудование AMA i60, SESAM i60 FT	газовый делитель и тестер конвертера iCAL GNU внешний GDU / NGU 63шага	1 шт.
Расходомер воздуха на впуске	ABB Sensyflow FMT700-P-Tube	1 шт.
Расходомер воздуха на впуске	AVL FLOWSONIX Air 4540.03	1 шт.
Модуль кондиционирования воздуха наддува	ConsysBoost 3000	2 шт.
Модуль кондиционирования охлаждающей жидкости	ConsysCool CC 550	1 шт.
Модуль кондиционирования охлаждающей жидкости	ConsysCool CC 450	1 шт.
Система впуска воздуха в двигатель	система впуска воздуха, имитирующая разрежения воздуха на впуске как на автомобиле AIR Flap DN150	2 шт.
Устройство для регулирования противодавления выхлопного газа	Exhaust Back Pressure Unit DN150	2 шт.
Кондиционирование воздуха на входе в двигатель	ConsysAir TCS 3600	1 шт.
Кабельная консоль с корпусами для датчиков температуры и давления с воздушным охлаждением	CABLE BOOM 3.5M	2 шт.
Прибор для измерения количества твердых частиц	AVL 489 APC	1 шт.
Прибор для измерения выброса массы твердых частиц	AVL 478 SPSC	1 шт.
Термоконстатный шкаф с микровесами	Pure GMC 18-Euro5-mk3 SARTORIOUS MSA6.6S-000-DF	1 шт.
Цифровое устройство управления испытательного стенда	Панель управления P400 с ПО EMCON400	2 шт.
Оборудование для поверки/калибровки для 439	Набор фильтров-стекол прозрачности	1 шт.
Блок питания постоянного напряжения	System DC Power Supply Keysight Technologies N5741 30V 50A	2 шт.
Источник бесперебойного питания	UPS PACKAGE APC 1500 VA / 230 VAC / 19"	2 шт.

Продолжение таблицы 5

Наименование	Обозначение	Количество
Компьютер испытательного стенда	TWS A3.9 RE CQ W7, Intel E5 2.4/3.2GHz, RAM 2*8Gb DDR4, SATA SSD 2*512Gb DVD W, Dual Screen Matrox M9120 512Mb DDR, On Board Intel i350 Quad Gigabit Ethernet LAN, 500W ATX Power Supply, Windows 7 Ultimate 64bit	2 шт.
Монитор	Dell 22"	8 шт.
Мышь компьютерная	Logitech	4 шт.
Клавиатура компьютерная	Logitech	4 шт.
Системы управления стендом и сбора информации	AVL PUMA Open 2012 Puma Open Interface v1.5.3	2 шт.
Место оператора	Шкаф, стол, стул	2 шт.
Методика измерений крутящего момента силы на валу двигателя (рег. № ФР.1.28.2023.45696)		1 шт.
Система измерительная ИС-ДВС-5. Формуляр	10.2022.001 ФО	1 шт.
Система измерительная ИС-ДВС-5. Руководство по эксплуатации	10.2022.001 РЭ	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документах:

- 10.2022.001 РЭ «Система измерительная ИС-ДВС-5. Руководство по эксплуатации», раздел 4 «Состав системы, методы (методики) измерений»;
- ФР.1.28.2023.45696 «Методика измерений крутящего момента силы на валу двигателя».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний;

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия;

ГОСТ 14846-2020 Двигатели автомобильные. Методы стендовых испытаний;

Приказ Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и в газоконденсатных средах»;

Приказ Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта от 22 октября 2019 г. № 2498 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы»;

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»;

Приказ Росстандарта от 11 мая 2022 г. № 1133 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»;

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Приказ Росстандарта от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

Приказ Росстандарта от 15 декабря 2021 г. № 2885 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов»;

Приказ Росстандарта от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Приказ Росстандарта от 1 сентября 2022 г. № 2183 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений угловой скорости и частоты вращения»;

Приказ Росстандарта от 27 ноября 2018 г. № 2517 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений спектральных, интегральных, редуцированных коэффициентов направленного пропускания, диффузного и зеркального отражений и оптической плотности в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм».

Правообладатель

Фирма «AVL LIST GmbH», Австрия
Адрес: HANS-LIST-PLATZ 1 A-8020 GRAZ
Телефон/факс: +43 316 787-1083 / +43-316-787-1796

Изготовитель

Фирма «AVL LIST GmbH», Австрия
Адрес: HANS-LIST-PLATZ 1 A-8020 GRAZ
Телефон/факс: +43 316 787-1083 / +43-316-787-1796

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Юридический адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Адрес места осуществления деятельности: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ», к. А

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.

