

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы информационно-измерительные «СИ-2ГТД»

Назначение средства измерений

Система информационно-измерительная «СИ-2ГТД» (далее – Система) предназначена для измерения параметров авиационных двигателей: силы от тяги двигателя и массового расхода топлива, а также для отображения и документирования результатов измерений и расчетных величин на стендах № 3 и № 4.

Описание средства измерений

Система имеет модульную конструкцию, включающую в себя датчики, аналого-цифровые преобразователи и цифровую аппаратуру «верхнего уровня» (специализированные платы, компьютеры со специализированным программным обеспечением, мониторы).

Принцип действия Системы при измерении физических величин (силы от тяги двигателя и массового расхода топлива) основан на преобразовании измеряемых физических величин первичными измерительными преобразователями (ПП) в электрические сигналы, функционально связанные с измеряемыми физическими величинами, с последующей передачей их по каналам связи в измерительные преобразователи для регистрации измеренных величин и передаче последних в персональный компьютер (ПК) верхнего уровня Системы.

Конструктивно Система состоит из:

- тензометрического весоизмерительного устройства на базе ТВЭУ-05П (в составе датчика весоизмерительного тензорезисторного С2Н-1-С3 и терминала ТВ-003/05Д);
- силоизмерительного устройства на базе тензорезисторного датчика ТВС-2 и прибора весоизмерительного Микросим-06;
- ПК;
- пульта управления.

Функционально Система состоит из:

- ИК силы от тяги двигателя;
- Модуля измерения массового расхода топлива (МИРТ).

ИК силы от тяги двигателя функционирует следующим образом: датчик силоизмерительный тензорезисторный ТВС-2 преобразовывает механическое движение рамы испытательного стенда при работе двигателя в электрический сигнал и передает его на прибор весоизмерительный Микросим-06 и комплекс программно-технический «Старт 7/11» (стенд № 4), комплекс измерительный «Старт 7/18» (стенд № 3).

МИРТ предназначен для измерений:

- массы топлива с помощью ТВЭУ-05П;
- интервалов времени с помощью терминала ТВ-003/05Д;
- расчета массового расхода топлива.

Принцип действия МИРТ основан на измерении расхода топлива из мерного бака стенда при работе двигателя в течении времени. Электрический сигнал, соответствующий массе топлива (от датчика весоизмерительного тензорезисторного С2Н-1-С3 на котором подвешен мерный бак), поступает на терминал ТВ-003/05Д, который измеряет интервал времени отбора заданного значения массы топлива и передает его на комплекс программно-технический «Старт 7/11» (стенд № 4), комплекс измерительный «Старт 7/18» (стенд № 3) с последующим вычислением значений массового расхода топлива.

Общий вид составных частей Системы представлен на рисунках 2 - 8.

Место пломбировки от несанкционированного доступа указано на рисунке 1.

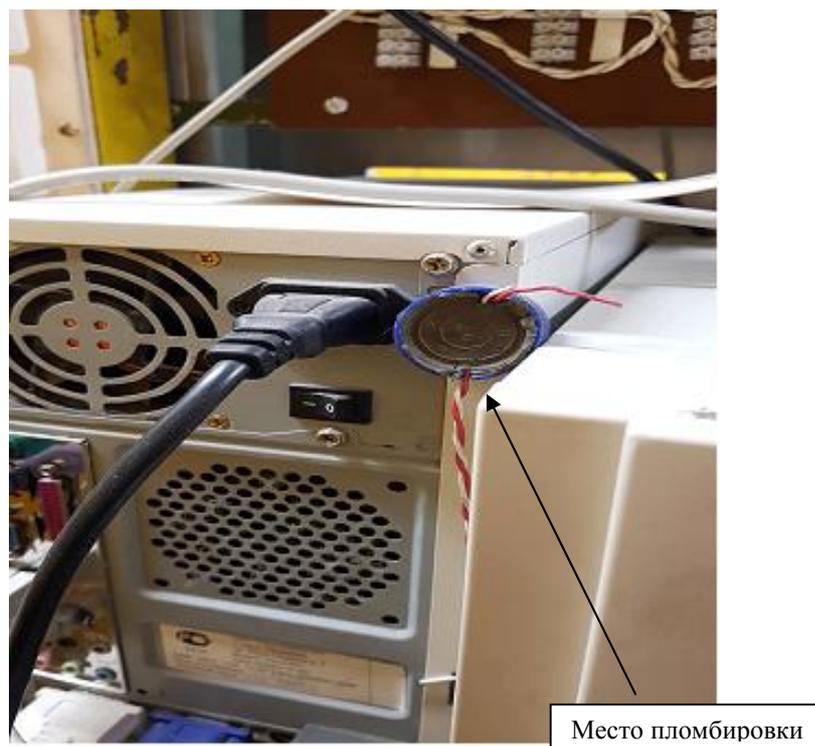


Рисунок 1 – Место пломбировки



Рисунок 2 – Размещение терминалов



Рисунок 3 – Терминал ТВ-003/05Д



Рисунок 4 – Терминал ТВ-003/05Д (оборотная сторона)



Рисунок 5 – Датчик весоизмерительный тензорезисторный С2Н-1-С3



Рисунок 6 – Прибор весоизмерительный Микросим-06

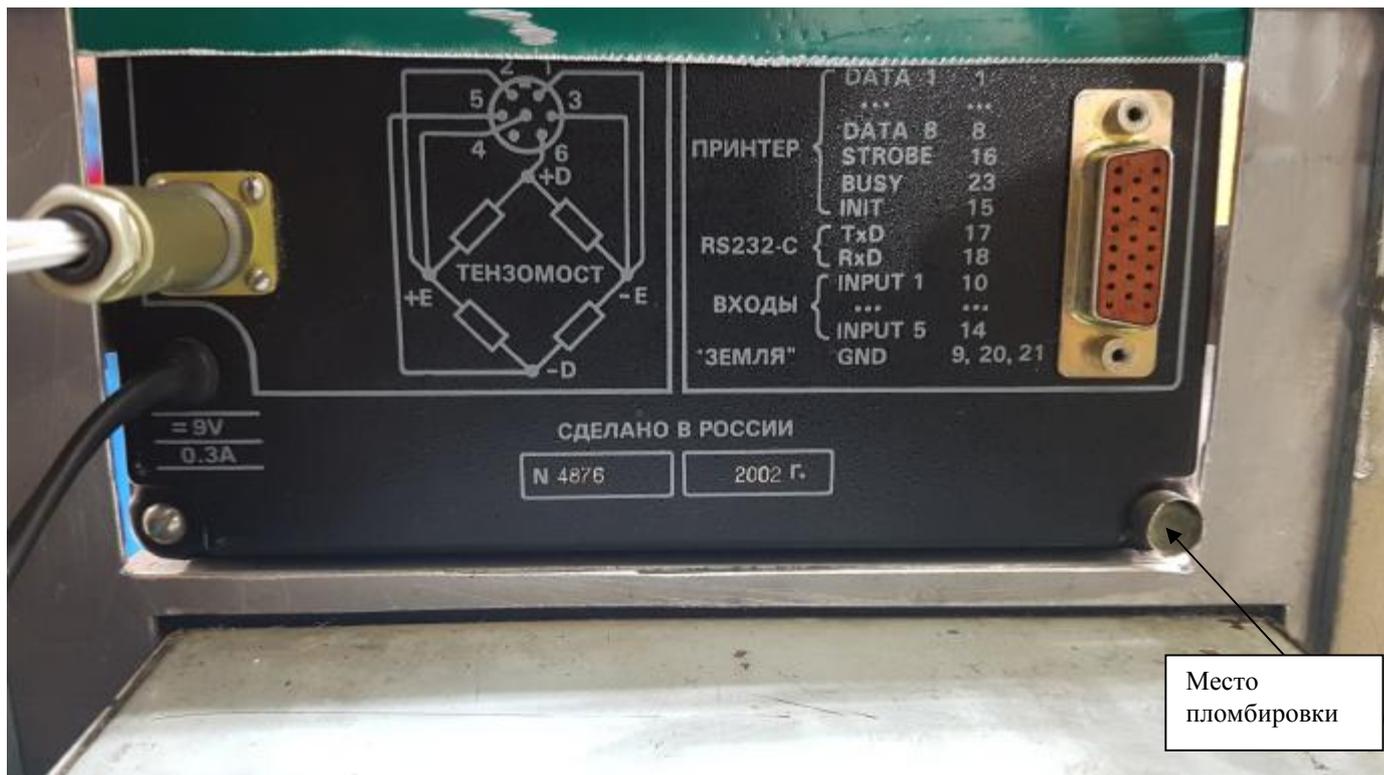


Рисунок 7 – Прибор весоизмерительный Микросим-06 (оборотная сторона)



Рисунок 8 – Тензорезисторный датчик ТВС-2

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) Системы разделено на метрологически значимую и незначимую части, реализовано в пакете обработки сигналов «АРИС», установлено на аппаратуре верхнего уровня и является встроенным. Идентификационным признаком ПО служит номер версии, который отображается в заголовке главного окна ПО и в специальном окне с информацией о ПО, которое может быть вызвано через главное меню ПО. Конструкция систем исключает возможность несанкционированного влияния на ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных воздействий в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «высокий». Используемое ПО защищено проверкой файла лицензии и паролем, с заданной периодичностью выполняется резервное копирование файлов данных. Программный ключ защиты исполняемых файлов и файлов данных поставляется на внешней съемной флэш-памяти.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«АРИС»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	2FE1AC41
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики Системы приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Физические параметры (обозначение)	Измеряемые величины	Значение входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности	Кол-во каналов
1	2	3	4	5
Сила от тяги двигателя	Сила от тяги двигателя	от 0 до 98 кН	$\gamma: \pm 0,5 \%$ от ВП	1
		от 98 до 196 кН	$\delta: \pm 0,5 \%$ от ИЗ	
Расход топлива	Расход массовый	от 600 до 3500 кг/ч	$\gamma: \pm 0,5 \%$ от ВП	1
		от 3500 до 7000 кг/ч	$\delta: \pm 0,5 \%$ от ИЗ	

Примечания:

γ – приведенная погрешность;

δ – относительная погрешность;

ВП – верхний предел диапазона измерений;

ИЗ – измеряемое значение.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	220±22
- частота переменного тока, Гц	50±1,0
Потребляемая мощность, Вт, не более	800

Продолжение таблицы 3

Габаритные размеры составных частей Системы, мм, (длина x ширина x высота), не более:	
- Шкаф комплекса «Старт 7/11»/«Старт 7/18»	760x600x150
- Системный блок ПК	482x450x177
- Монитор ПК	542x421x169
Масса составных частей, кг, не более:	
- Шкаф комплекса «Старт 7/11»/«Старт 7/18»	70
- Системный блок ПК	15
- Монитор ПК	4,5
Условия эксплуатации Системы	
- температура воздуха, °С	от +5 до +35
- относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %	от 20 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 84,6 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист формуляра и руководства по эксплуатации системы информационно-измерительной «СИ-2ГТД».

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность Системы

Наименование (номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)	Кол -во	Примечание
Датчик силоизмерительный тензорезисторный ТВС-2 (2951-72)	1	В составе ИК силы от тяги двигателя
Прибор весоизмерительный Микросим-06 (25939-08)	1	
Устройство тензометрическое весоизмерительное электронное ТВЭУ-05П (19765-10) в составе: - датчик весоизмерительный тензорезисторный С2Н-1-С3; - терминал ТВ-003/05Д	1	В составе МИРТ
ПК	1	Пультовая
Комплекс программно-технический «Старт 7/11» (33143-06) (стенд № 4); Комплекс измерительный «Старт 7/18» (54386-13) (стенд № 3)	1	
Программное обеспечение «АРИС»	1	
Система информационно-измерительная «СИ-2ГТД». Методика поверки МП СИ-2ГТД	1	
Система информационно-измерительная «СИ-2ГТД». Руководство по эксплуатации СИ-2ГТД РЭ	1	

Поверка

осуществляется по документу МП СИ-2ГТД «Система информационно-измерительная «СИ-2ГТД». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова» «15» мая 2019 г.

Основные средства поверки:

- динамометр эталонный 2-го разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений силы (ГОСТ 8.640-2014);
- частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 9135-83;
- гири класса точности М₃ по ГОСТ OIML R 111-1-2009.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемой Системы с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационной документации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системам информационно-измерительным «СИ-2ГТД»

ОСТ 1 01021-93. Стенды испытательные авиационных газотурбинных двигателей.
Общие требования

Изготовитель

Акционерное общество «123 авиационный ремонтный завод» (АО «123 АРЗ»)

ИНН 5322010620

Адрес: 175201, Новгородская обл., г. Старая Русса, мкр. Городок

Телефон: (816 52) 368-00, (816 52) 368-51

Факс: (816 52) 594-93

Web-сайт: <http://www.avia.novgorod.com>

E-mail: avia@avia.novgorod.com

Испытательный центр

Государственный научный центр Федеральное государственное унитарное предприятие
«Центральный институт авиационного моторостроения имени П.И. Баранова»
(ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова»)

Адрес: 111116, г. Москва, ул. Авиамоторная, 2

Телефон: (499) 763-61-67, факс: (499) 763-61-10

Web-сайт: www.ciam.ru

E-mail: info@ciam.ru

Аттестат аккредитации ФГУП "ЦИАМ им. П.И. Баранова" по проведению
испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30093-11 от 24.08.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.