

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» апреля 2025 г. № 820

Регистрационный № 95337-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерения усилий 72.1.0200.00

Назначение средства измерений

Система измерения усилий 72.1.0200.00 (далее – СИУ) предназначена для измерения силы тяги, развиваемой испытываемыми двигателями.

Описание средства измерений

СИУ представляет собой силоизмерительное устройство следящего статического уравнивания с силовой компенсацией измеряемого усилия. Усилие, развиваемое изделием, поворачивает коромысло подвески вокруг оси подвески. При повороте коромысла подвески изменяется положение датчика перемещения (Холла) относительно магнита и, как следствие, напряженность магнитного поля датчика. Возникающий электрический сигнал с датчика перемещения поступает на усилитель СИУ, усиливается и в виде тока компенсации подается в компенсирующую рамку, находящуюся в поле постоянного магнита. Возникающее при этом уравнивающее усилие противодействует усилию, развиваемому изделием, и препятствует дальнейшему повороту коромысла. В случае уменьшения или увеличения измеряемого усилия соответственно изменяется угол поворота коромысла подвески, положение датчика, компенсирующий ток и компенсирующее усилие.

Конструктивно СИУ состоит из:

- подвижная часть СИУ – коромысло (маятниковый подвес), выполненной в виде алюминиевого профиля. На одном конце коромысла устанавливается испытываемое изделие (двигатель), на другом конце расположена пластины демпфера с компенсационными рамками. Рядом с демпфером, на коромысле расположен датчик Холла и поворотное устройство с посадочным фланцем для установки.

- неподвижная часть – верхняя и нижняя опоры, закреплённые на раме. Рама закреплена в 4-х точках на обечайки вакуумной камеры, на которой установлены магнит компенсатора и магнит датчика Холла. К верхней опоре вертикально крепиться подвес, выполненный из стальной капиллярной трубы. С целью стабилизации положения коромысла по оси его вращения снизу коромысла вдоль оси подвеса крепится растяжка, выполненная из стальной проволоки.

- усилитель СИУ 4.1.0200.00, изготовитель АО «ОКБ «Факел», предназначен для усиления электрического сигнала с выхода датчика Холла и передачи его в виде тока уравнивания через выходной шунт в компенсационную рамку, находящуюся в поле постоянного магнита компенсатора;

- блок шунтов 4.1.0201.00, изготовитель АО «ОКБ «Факел», предназначен для преобразования тока уравнивания обратной связи в напряжение выходного сигнала СИУ, который поступает на вход измерительного прибора;

- регистратор многоканальный технологический РМТ 59 (регистрационный № 29934-15) оснащён цветным жидкокристаллическим дисплеем и предназначен для отображения результатов измерений силы вектора тяги испытываемого двигателя.

Общий вид механической и электронной части СИУ, размещаемых в вакуумной камере, приведён на рисунке 1, электронных устройств, размещаемых вне вакуумной камеры, на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид СИУ



Усилитель СИУ



РМТ 59



Блок шунтов СИУ

Рисунок 2 – Общий вид усилителя СИУ, регистратора многоканального технологического РМТ 59, блока шунтов



Рисунок 3 – Рабочее место станда 9А1 (1–место размещения маркировочной таблички)

К средствам измерений данного типа относится система измерения усилий 72.1.0200.00, с заводским номером: 01.

Маркировочная табличка средства измерений выполнена в виде пластинки, крепится на рабочее место станда 9А1 и содержит следующие основные данные:

- торговая марка изготовителя или его полное наименование;
- обозначение типа;
- знак утверждения типа;
- заводской номер (в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр).

Пломбирование СИУ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В РМТ 59 предусмотрено внутреннее и внешнее программное обеспечение (ПО).

Внутреннее ПО состоит только из встроенной в РМТ 59 метрологически значимой части ПО. Внутреннее ПО является фиксированным, не загружаемым и может быть изменено только на предприятии-изготовителе.

Уровень защиты внутреннего ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «высокий» по рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 – данное ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Внешнее ПО, предназначенное для взаимодействия РМТ 59 с компьютером, не оказывает влияния на метрологические характеристики РМТ 59. Внешнее ПО служит для конфигурирования и получения данных измерений в процессе эксплуатации РМТ. Конфигурирование включает разрешение программирования уставок, установку типа первичного преобразователя, установку нижнего и верхнего пределов диапазона преобразования входного и выходного унифицированного сигнала, возможность установки

функции извлечения квадратного корня, установку количества измерений для усреднения, задание сетевого адреса и установку пароля. ПО также предусматривает возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии РМТ и возникающих в процессе его работы ошибках и способах их устранения. Для защиты внешнего ПО и измерительной информации от изменения или удаления в случае возникновения случайных или несанкционированных воздействий установлен пароль.

Идентификационные данные программного обеспечения, отображаемые на экране РМТ 59 при его загрузке и при входе в «Главное меню», приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование программного обеспечения	ПО «РМТ config»
Идентификационное наименование ПО	Ver 4.9.0006(*)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	9.0006
Цифровой идентификатор программного обеспечения	не применяется
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	отсутствует
Примечание: (*) и более поздние версии.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики СИУ

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерения силы тяги , гс,	от 0 до 1,0 от 0 до 15,0 от 0 до 30,0 от 0 до 60,0 от 0 до 70,0
Пределы допускаемой приведённой погрешности к нормирующему значению (пределу) погрешности, %, при измерениях силы тяги в диапазоне измерений:	
от 0 до 1, 0 гс	± 10,0
от 0 до 15,0 гс; от 0 до 30,0 гс; от 0 до 60,0 гс; от 0 до 70,0 гс	± 2,5

Таблица 3 – Основные технические характеристики СИУ

Наименование характеристики	Значение
Время переходного процесса СИУ при скачкообразном возмущении не превышает, с для диапазонов:	
от 0 до 1,0 гс	60
от 0 до 15,0 гс; от 0 до 30,0 гс; от 0 до 60,0 гс; от 0 до 70,0 гс	30
Мощность, потребляемая от сети усилителем СИУ не более, В·А	20
Рабочие условия эксплуатации вторичной аппаратуры: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа Для частей СИУ, расположенных в вакуумной камере: - давление в вакуумной камере, кПа - температура окружающего воздуха, °С	от +15 до + 35 80 от 86 до 106 от $1,33 \cdot 10^{-4}$ до 106 от +15 до + 35

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист документа 72.1.0200.00 РЭ «Система измерения усилий. Руководство по эксплуатации» и документа 72.1.0200.00 ФО «Система измерения усилий. Формуляр» типографским способом, а также на маркировочную табличку, расположенную на технологической стойке приборов СИУ.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность СИУ

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерения усилий 72.1.0200.00	72.1.0200.00	1 шт.
Руководство по эксплуатации	72.1.0200.00 РЭ	1 экз.
Формуляр	72.1.0200.00 ФО	1 экз.
Методика поверки	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в подразделе 2.2 «Подготовка СИУ к использованию» документа 72.1.0200.00 РЭ «Система измерения усилий 72.1.0200.00. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 4 июля 2022 г. № 1622 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений массы».

Правообладатель

Акционерное общество «Опытное конструкторское бюро «Факел» (АО «ОКБ «Факел»)
ИНН 3906390669

Юридический адрес: 236003, г. Калининград, Московский пр-кт, д. 181

Телефон/факс: +7 (4012) 46-16-16

E-mail: info@fakel-russia.com

Web-сайт: www.fakel-russia.com

Изготовитель

Акционерное общество «Опытное конструкторское бюро «Факел» (АО «ОКБ «Факел»)
ИНН 3906390669

Адрес: 236003, г. Калининград, Московский пр-кт, д. 181

Телефон/факс: +7 (4012) 46-16-16

E-mail: info@fakel-russia.com

Web-сайт: www.fakel-russia.com

Испытательный центр

Акционерное общество «Опытное конструкторское бюро «Факел» (АО «ОКБ «Факел»)
ИНН 3906390669

Адрес: 236003, г. Калининград, Московский пр-кт, д. 181

Телефон: (4012) 46-16-16

Факс: (4012) 53-84-72

E-mail: Guskov@fakel-russia.com

Web-сайт: www.fakel-russia.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310484.

