

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «14» марта 2024 г. № 703

Регистрационный № 91581-24

Лист № 1  
Всего листов 6

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система измерения усилий 400.521.0000.00

**Назначение средства измерений**

Система измерения усилий 400.521.0000.00 (далее – СИУ) устанавливается в вакуумной камере стенда 9А2 и предназначена для измерения усилий, развиваемой двигателями.

**Описание средства измерений**

СИУ представляет собой силоизмерительное устройство следящего статического уравнивания с силовой компенсацией измеряемого усилия.

Принцип действия заключается в усилении, развиваемым двигателем, которое поворачивает коромысло подвески вокруг ее оси. На коромысле закреплен датчик перемещения (датчик Холла), находящийся в поле неподвижного магнита датчика, жестко закрепленного на раме вакуумной камеры. При повороте коромысла изменяется положение датчика относительно магнита и, как следствие, напряженность магнитного поля, воздействующая на датчик. Возникающий электрический сигнал с выхода датчика Холла поступает на усилитель СИУ, усиливается и в виде тока компенсации подается в компенсационную рамку, находящуюся в поле постоянного магнита компенсатора, установленного на стойке вакуумной камеры. 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) СИУ, которое выполнено в виде алюминиевого профиля. На коромысле закреплены горизонтально грузы противовесы. На одном конце коромысла устанавливается испытываемое изделие (двигатель). На другом конце коромысла расположена пластина демпфера с компенсационной, тарировочной рамками и рамкой установки нуля СИУ. На арретире жестко закреплен магнит датчика перемещения (неподвижная часть). Рядом с ним на коромысле подвеса установлен датчик перемещения который можно перемещать относительно магнита датчика перемещения. Компенсационная, тарировочная рамки и рамка установки нуля СИУ расположены в поле магнита компенсатора. Этот магнит также жестко связан с внутренней стенкой вакуумной камеры.

- неподвижная часть – верхняя и нижняя опоры, закреплённые на обечайке вакуумной камеры. К верхней опоре вертикально крепиться подвес, выполненный из стальной капиллярной трубы. Нижний конец трубы крепится к середине коромысла. С целью стабилизации положения коромысла по оси его вращения снизу коромысла вдоль оси подвеса крепится растяжка, выполненная из стальной проволоки. Нижний конец проволоки закреплён в регулируемом устройстве натяжения растяжки, установленном на нижней опоре;

- усилитель СИУ 4.521.2000.00, 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 4.521.2200.00, изготовитель АО «ОКБ «Факел», предназначен для преобразования тока уравнивания обратной связи в напряжение выходного сигнала СИУ, который поступает на вход измерительного прибора РМТ 59.

- регистратор многоканальный технологический РМТ 59, изготовитель ООО НПП «ЭЛЕМЕР», г. Москва, оснащён цветным жидкокристаллическим дисплеем и предназначен для отображения результатов измерений усилий испытываемого двигателя.

- термостат 400.521.1200.00 изготовитель АО «ОКБ «Факел», предназначен для поддержания заданной температуры посадочного места испытываемого двигателя.

К данному типу относится система измерения усилий 400.521.0000.00 зав. № 01.

Общий вид СИУ размещенной в вакуумной камере, приведён на рисунке 1, электронных устройств, размещаемых вне вакуумной камеры, – на рисунке 2.

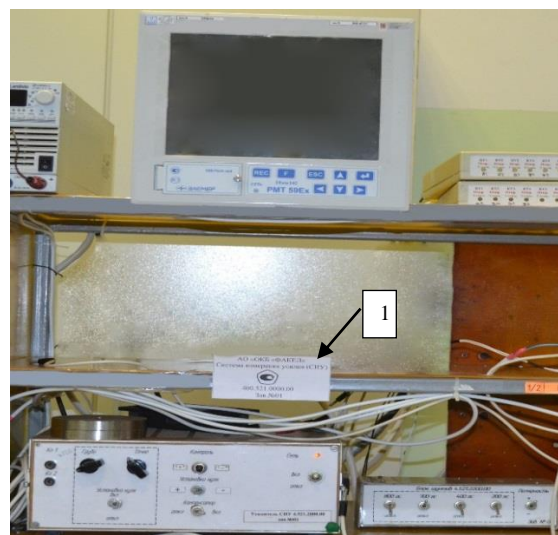


Рисунок 1 – Общий вид СИУ (1 – место размещения маркировочной таблички)



Усилитель СИУ



Блок шунтов



РМТ 59

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

Пломбирование СИУ не предусмотрено.

Маркировочная табличка средства измерений выполнена в виде пластины, крепится на стойку, где установлены блоки и регистрирующие приборы СИУ, и содержит следующие основные данные:

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

Нанесение знака поверки на средство измерений 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 «PMT_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
Диапазоны измерения, Гс	от 0 до 200 от 0 до 400 от 0 до 700 от 0 до 800
Пределы допускаемой приведённой к нормирующему значению (пределу) погрешности в диапазонах измерений:	
от 0 до 200 Гс	±2,5 %
от 0 до 400 Гс	±2,0 %
от 0 до 700 Гс	±1,2 %
от 0 до 800 Гс	±1,2 %

Таблица 3 – Основные технические характеристики СИУ

Наименование характеристики	Значение
Время переходного процесса СИУ при скачкообразном возмущении не превышает, с	15
Мощность, потребляемая от сети усилителем СИУ, В·А, не более,	20
Условия эксплуатации вторичной аппаратуры: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более, - атмосферное давление, кПа	от + 15 до + 35 80 от 86 до 106
Условия эксплуатации частей СИУ, расположенных в вакуумной камере: - температура окружающей среды, °С - давление в вакуумной камере, кПа	от + 15 до + 35 от $2,7 \cdot 10^{-3}$ до 106

#### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист документа 400.521.0000.00РЭ «Система измерения усилий 400.521.0000.00. Руководство по эксплуатации» и документа 400.521.0000.00ФО «Система измерения усилий 400.521.0000.00. Формуляр» типографским способом, а также на маркировочную табличку, расположенную на стойке размещения вторичной аппаратуры.

#### Комплектность средства измерения

Таблица 4 – Комплектность СИУ

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерения усилий 400.521.0000.00	400.521.1000.00	1 шт.
Руководство по эксплуатации	400.521.0000.00РЭ	1 экз.
Формуляр	400.521.0000.00ФО	1 экз.
Методика поверки	–	1 экз.

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2.2 «Подготовка СИУ к использованию» документа 400.521.0000.00РЭ «Система измерения усилий 400.521.0000.00. Руководство по эксплуатации».

#### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 4 июля 2022 № 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

Адрес в Интернет: [www.fakel-russia.com](http://www.fakel-russia.com)

Адрес электронной почты: [info@fakel-russia.com](mailto:info@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  
Адрес в Интернет: [www.fakel-russia.com](http://www.fakel-russia.com)  
Адрес электронной почты: [info@fakel-russia.com](mailto:info@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  
Адрес в Интернет: [www.fakel-russia.com](http://www.fakel-russia.com);  
Адрес электронной почты: [Guskov@fakel-russia.com](mailto:Guskov@fakel-russia.com)  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310484.

