

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «25» декабря 2023 г. № 2787

Регистрационный № 90858-23

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система управления и измерения испытаниями ракетных двигателей**

**Назначение средства измерений**

Система управления и измерения испытаниями ракетных двигателей (далее – система) предназначена для измерений и преобразований аналоговых сигналов от первичных измерительных преобразователей (унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока, сигналы напряжения постоянного тока, сигналы термопреобразователей сопротивления, сигналы термопар).

**Описание средства измерений**

Принцип действия системы основан на непрерывном измерении и преобразовании входных аналоговых сигналов, поступающих от первичных измерительных преобразователей, в значения параметров испытаний ракетных двигателей. Представление оперативной и архивной информации, визуализацию технологических процессов и задание режимов система производит на устройствах отображения.

Система состоит из следующего оборудования:

- шкафы управления, в которых размещаются процессорные модули, модули связи, станции и модули ввода, измерительные преобразователи (искробезопасные барьеры), блоки питания, релейные модули, клеммы, силовые автоматические выключатели, контакторы и элементы их управления;
- автоматизированное рабочее место оператора.

Система реализует функции вторичной части измерительных каналов измерительных систем в соответствии с ГОСТ Р 8.596–2002. Состав системы указан в таблице 1.

Таблица 1 – Состав системы

Тип сигнала	Измерительный преобразователь (искробезопасный барьер)	Модули ввода аналоговых сигналов и обработки данных
Аналоговый сигнал силы постоянного тока	–	Преобразователь измерительный Н-27I20 модуля измерительного LTR27 установок измерительных LTR (далее – преобразователь Н-27I20) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 78771-20)
	Барьер искробезопасности серий КА50ХХЕх, КА51ХХЕх модификации КА5013Ех (далее – КА5013Ех) (регистрационный номер 74888-19)	
Аналоговый сигнал напряжения постоянного тока	–	Модуль измерительный LTR11 установок измерительных LTR (далее – модуль LTR11) (регистрационный номер 78771-20)
	Барьер искробезопасности серий КА50ХХЕх, КА51ХХЕх модификации КА5022Ех (далее – КА5022Ех) (регистрационный номер 74888-19)	
Аналоговый сигнал термопреобразователей сопротивления	Барьер искробезопасности серий КА50ХХЕх, КА51ХХЕх модификации КА5003Ех (далее – КА5003Ех) (регистрационный номер 74888-19)	Преобразователь Н-27I20 (регистрационный номер 78771-20)
	Барьер искробезопасности серий КА50ХХЕх, КА51ХХЕх модификации КА5004Ех (далее – КА5004Ех) (регистрационный номер 74888-19)	
Аналоговый сигнал термопар	КА5003Ех (регистрационный номер 74888-19)	Преобразователь Н-27I20 (регистрационный номер 78771-20)
	КА5004Ех (регистрационный номер 74888-19)	

Общий вид шкафов управления системы представлен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Общий вид шкафа управления системы



Рисунок 2 – Общий вид шкафов управления системы

Система обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- измерение и преобразование аналоговых сигналов от первичных измерительных преобразователей;
- отображение оперативной информации о текущих значениях технологических параметров;
- архивирование технологических параметров и событий;
- обмен информацией с вышестоящими системами управления по цифровым каналам связи;
- защита системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и изменения установленных параметров.

К данному типу средств измерений относится система с заводским номером 01.

Заводской номер системы, состоящий из арабских цифр, и знак утверждения типа наносятся на маркировочную табличку на корпусе шкафа управления системы методом лазерной гравировки. Места нанесения знака утверждения типа и заводского номера приведены на рисунке 3.



Рисунок 3 – Места нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Пломбирование системы и нанесение знака поверки на систему не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) системы можно разделить на две группы: встроенное ПО и внешнее, устанавливаемое на персональном компьютере.

Внешнее ПО относится к метрологически незначимой части ПО системы и предназначено для отображения параметров работы системы и визуализации измерительной информации на персональном компьютере. ПО системы защищено от несанкционированного доступа путем разграничения прав доступа (вход по логину и паролю), ведения доступного только для чтения журнала событий.

Встроенное ПО относится к метрологически значимой части ПО системы и представляет собой ПО установок измерительных LTR. Метрологические характеристики системы, указанные в таблице 3, нормированы с учетом встроенного ПО.

Уровень защиты ПО системы «средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО системы

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	LTR Logger	LTR_manager
Номер версии (идентификационный номер) ПО	x.xx*	не ниже 1.5.2
Цифровой идентификатор ПО	–	–

\* «x» может принимать значения от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО.

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 3 – Метрологические характеристики системы

Тип сигнала	Диапазон измерений	Тип измерительного преобразователя (искробезопасного барьера)	Тип модулей ввода аналоговых сигналов и обработки данных	Пределы допускаемой погрешности измерений	
				основной	в рабочих условиях
Аналоговый сигнал силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	–	преобразователь Н-27I20	$\gamma: \pm 0,07 \%$	
		КА5013Ех		$\gamma: \pm 0,17 \%$	$\gamma: \pm 0,19 \%$
		КА5022Ех		$\gamma: \pm 0,17 \%$	$\gamma: \pm 0,19 \%$
Аналоговый сигнал напряжения постоянного тока	от 0 до 10 В	–	LTR11	$\gamma: \pm 0,05 \%$	
Аналоговый сигнал термопреобразователей сопротивления	Pt100 ( $\alpha=0,00385 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) от -200 до +850 $^\circ\text{C}^1$ )	КА5003Ех	преобразователь Н-27I20	$\gamma: \pm 0,17 \%$	$\gamma: \pm 0,19 \%$
		КА5004Ех			
Аналоговый сигнал термопар	ХА(К) от -150 до +1300 $^\circ\text{C}^2$ ); ХК(L) от -100 до +750 $^\circ\text{C}^2$ )	КА5003Ех	преобразователь Н-27I20	$\pm \left( 0,17 + \frac{1}{t_{\max} - t_{\min}} \cdot 100 \right) \%$	$\pm \left( 0,19 + \frac{1}{t_{\max} - t_{\min}} \cdot 100 \right) \%$
		КА5004Ех			
<p><sup>1)</sup> Диапазон измерений сигналов термопреобразователей сопротивления зависит от типа подключаемого датчика и настроек измерительного канала.  <sup>2)</sup> Диапазон измерений сигналов термопар зависит от типа подключаемого датчика и настроек измерительного канала.</p> <p><b>Примечания</b>  1 Пределы допускаемой основной погрешности системы нормированы для диапазона температуры окружающей среды от +18 до +25 <math>^\circ\text{C}</math>.  2 Приняты следующие обозначения:  <math>\gamma</math> – приведенная к диапазону измерений погрешность, %.  <math>t_{\max}, t_{\min}</math> – нижний и верхний пределы диапазона измерений соответственно, <math>^\circ\text{C}</math>.</p>					

Таблица 4 – Основные технические характеристики системы

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов, не более	460
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – напряжение постоянного тока, В – частота переменного тока, Гц	230 <sup>+23</sup> <sub>-23</sub> 24 <sup>+2,4</sup> <sub>-2,4</sub> 50±1
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность без конденсации влаги, % – атмосферное давление, кПа	от +15 до +25  от 10 до 80 от 84,0 до 106,7
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность без конденсации влаги, % – атмосферное давление, кПа	от +18 до +25  от 30 до 80 от 84,0 до 106,7
Средний срок службы, лет	15
Средняя наработка на отказ, ч	50000

**Знак утверждения типа**

наносится на маркировочную табличку, установленную на корпусе шкафа управления системы, методом лазерной гравировки, и на титульный лист паспорта типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 5 – Комплектность системы

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Система управления и измерения испытаниями ракетных двигателей, заводской № 01	–	1
Паспорт	СИ-01.00.00.000 ПС	1
Руководство по эксплуатации	СИ-01.00.00.000 РЭ	1

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 2 «Назначение системы» руководства по эксплуатации.

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

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А»;

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

ГОСТ Р 8.596–2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

**Правообладатель**

Акционерное общество «Научно-исследовательский институт машиностроения»  
(АО «НИИМаш»)  
ИНН 6623125489  
Юридический адрес: 624740, Свердловская обл., г. Нижняя Салда, ул. Строителей,  
д. 72

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Производственная компания «Новые  
тепловые машины» (ООО «ПК «НТМ»)  
ИНН 7404070101  
Адрес: 456205, Челябинская обл., г.о. Златоустовский, г. Златоуст,  
ул. им. П.П.Аносова, д. 180, помещ. 7

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»  
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрологи»)  
Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1,  
помещ. 263  
Адрес места осуществления деятельности: 142300, Московская обл.,  
Чеховский р-н, г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2  
Телефон: +7 (495) 108-69-50  
E-mail: [info@metrologiya.prommashtest.ru](mailto:info@metrologiya.prommashtest.ru)  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.

