

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «04» апреля 2025 г. № 674

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) и измерений интервалов времени.

#### 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

Измеряемая величина	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 KA50XXEx, KA51XXEx модификации KA5013Ex (далее – KA5013Ex) (регистрационный номер 74888-19)	
	Барьер искробезопасности серий KA50XXEx, KA51XXEx модификации KA5022Ex (далее – KA5022Ex) (регистрационный номер 74888-19)	

Измеряемая величина	Измерительный преобразователь (искробезопасный барьер)	Модули ввода аналоговых сигналов и обработки данных
Аналоговый сигнал напряжения постоянного тока	—	Модуль измерительный LTR11 установок измерительных LTR (далее – модуль LTR11) (регистрационный номер 78771-20)
Аналоговый сигнал термопреобразователей сопротивления	Барьер искробезопасности серий KA50XXEx, KA51XXEx модификации KA5003Ex (далее – KA5003Ex) (регистрационный номер 74888-19)	Преобразователь Н-27I20 (регистрационный номер 78771-20)
	Барьер искробезопасности серий KA50XXEx, KA51XXEx модификации KA5004Ex (далее – KA5004Ex) (регистрационный номер 74888-19)	
Аналоговый сигнал термопар	KA5003Ex (регистрационный номер 74888-19)	Преобразователь Н-27I20 (регистрационный номер 78771-20)
	KA5004Ex (регистрационный номер 74888-19)	
Интервал времени	—	Преобразователь Н-27I20) (регистрационный номер) 78771-20)
	KA5013Ex (регистрационный номер 74888-19)	
	KA5022Ex (регистрационный номер 74888-19)	
	—	Модуль LTR11 (регистрационный номер 78771-20)

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

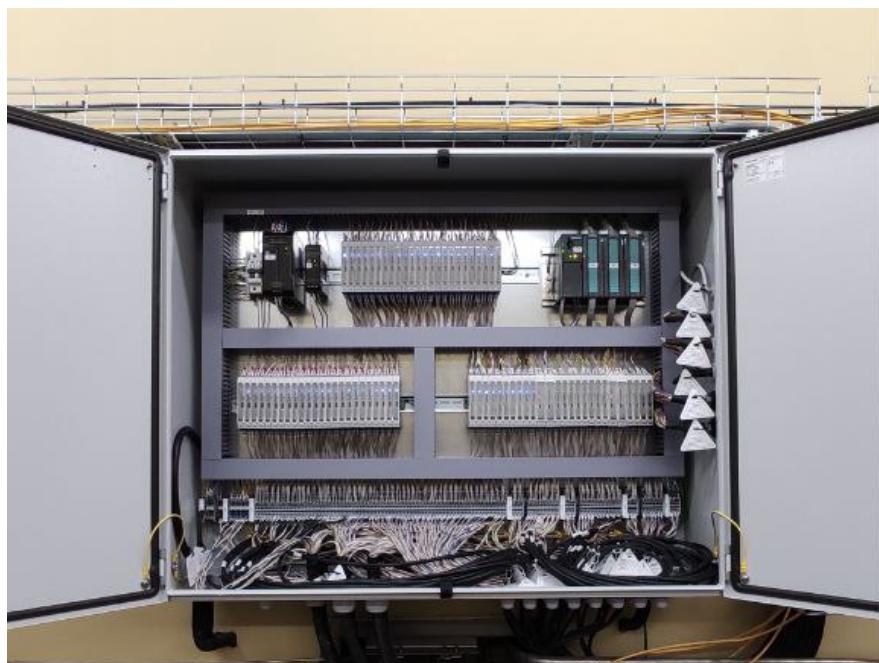


Рисунок 1 – Общий вид шкафа управления системы



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	–	–

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

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики системы

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Тип измерительного преобразователя (искробезопасного барьера)	Пределы допускаемой погрешности измерений	
			основной	в рабочих условиях
Аналоговый сигнал силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	–	$\gamma: \pm 0,07\%$	$\gamma: \pm 0,19\%$
Аналоговый сигнал напряжения постоянного тока	от 0 до 10 В	–	$\gamma: \pm 0,17\%$	$\gamma: \pm 0,17\%$
Аналоговый сигнал термоизменения сопротивления	Pt100 ( $\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) от -200 $\text{ }^{\circ}\text{C}$ до +850 $\text{ }^{\circ}\text{C}$ <sup>1)</sup>	KA5003Ex KA5004Ex	преобразователь H-27120	$\gamma: \pm 0,17\%$
Аналоговый сигнал термопар	XА(K) от -150 $\text{ }^{\circ}\text{C}$ до +1300 $\text{ }^{\circ}\text{C}$ <sup>2)</sup> ; ХК(L) от -100 $\text{ }^{\circ}\text{C}$ до +750 $\text{ }^{\circ}\text{C}$	KA5003Ex KA5004Ex	преобразователь H-27120	$\gamma: \pm 0,17 + \frac{1}{t_{\max} - t_{\min}} \cdot 100\%$
Интервал времени	от 0,1 до 100 с от 0,01 до 100 с	– KA5013Ex KA5022Ex	преобразователь H-27120 LTR11	$\Delta: \pm 1,5 \text{ мс}$

<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.

Примечания  
1) Пределы допускаемой основной погрешности системы нормированы для диапазона температуры окружающей среды от +18  $^{\circ}\text{C}$  до +25  $^{\circ}\text{C}$ .  
2) Приняты следующие обозначения:  
 $\gamma$  – приведенная к диапазону измерений погрешность, %.  
 $\Delta$  – абсолютная погрешность, мс.

$t_{\max}, t_{\min}$  – нижний и верхний пределы диапазона измерений соответственно,  $^{\circ}\text{C}$ .

Таблица 4 – Основные технические характеристики системы

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

Таблица 5 – Показатели надежности системы

Наименование характеристики	Значение
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 6 – 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»;

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

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 область, 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 Метрология»)

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.