

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» мая 2025 г. № 995

Регистрационный № 95526-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система компьютерная измерительно-регистрирующая ТРН-23112

Назначение средства измерений

Система компьютерная измерительно-регистрирующая ТРН-23112 (далее – система) предназначена для измерений виброскорости, избыточного давления, расхода испытательной среды, температуры испытательной среды, массы испытательной среды, а также преобразования силы постоянного электрического тока в значения физических величин.

Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи программируемого логического контроллера ПЛК110 (далее – ПЛК) и модулей аналогового ввода MB110 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 51291-12) (далее – MB110) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от первичных и промежуточных измерительных преобразователей (далее – ИП).

Система осуществляет измерение параметров технологического процесса следующим образом:

- первичные ИП преобразуют текущие значения параметров технологического процесса в аналоговые электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА и цифровые сигналы (RS-485);

- аналоговые электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных ИП поступают на входы модулей MB110-220.8AC (далее – MB110-220.8AC) и далее на входы ПЛК;

- цифровые сигналы (RS-485) от первичных ИП поступают на входы ПЛК.

Цифровые коды, преобразованные посредством модулей ввода аналоговых сигналов в значения физических параметров технологического процесса, отображаются на мнемосхемах мониторов операторских станций управления в виде числовых значений, гистограмм, трендов, текстов, рисунков и цветовой окраски элементов мнемосхем, а также интегрируется в базу данных системы.

В состав системы, применяемые в качестве первичных ИП ИК, входят:

- датчики давления МИДА-13П (далее – МИДА) (регистрационный номер 17636-17);
- термопреобразователи сопротивления ДТС (далее – ДТС) (регистрационный номер 28354-10);

- расходомеры-счетчики жидкости «РВШ-ТА» (далее – РВШ-ТА) (регистрационный номер 78390-20);

- весы лабораторные ВК (далее – весы) (регистрационный номер 48026-11);

- модули контрольно-измерительные КИМ 8108 (далее – КИМ 8108) (регистрационный номер 87469-22);

- акселерометры пьезоэлектрические ВС (далее – акселерометры) (регистрационный номер 90793-23) в комплекте с модулем контрольно-измерительные КИМ 8108 (далее – КИМ 8108) (регистрационный номер 87469-22).

Общий вид системы представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид системы

К настоящему типу средства измерений относится система с заводским номером СИ23112.

Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и букв кириллицы, нанесен на маркировочную табличку корпуса системы. Общий вид маркировочной таблички представлен на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на систему не предусмотрено.

Пломбирование системы не предусмотрено.

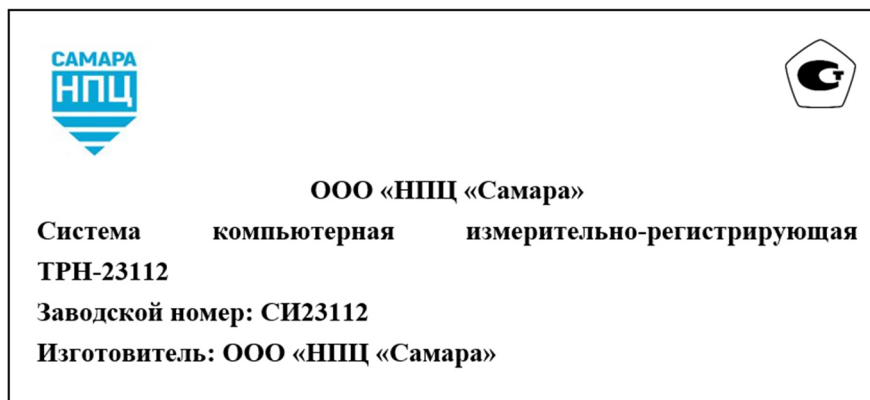


Рисунок 2 – Общий вид маркировочной таблички

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) системы реализовано на базе ПО МВ110.

ПО системы является встроенным. ПО предназначено для измерения, преобразования, обработки и передачи измерительной информации во внешние измерительные системы. ПО установлено в энергонезависимую память системы, недоступно для изменения в процессе эксплуатации и не может быть считано через какой-либо интерфейс и изменено. Метрологические характеристики системы нормированы с учетом ПО.

Конструкция системы исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. ПО системы защищено от несанкционированного доступа путем разграничения прав доступа (вход по логину и паролю).

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.007–2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики вторичной части ИК системы приведены в таблице 1 и 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики вторичной части ИК системы при измерении сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА

Тип модуля	Контроллер	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %
МВ110-220.8АС	ПЛК	$\pm 0,25$

Таблица 2 – Метрологические характеристики ИК системы

Метрологические характеристики ИК				Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК			
				Первичный ИП		Вторичная часть	
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности и измерений	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности измерений	Тип модуля ввода/вывода	Контроллер	Пределы допускаемой основной погрешности и измерений
1	2	3	5	6	7	8	9
ИК давления	от 0 до 25 МПа	$\gamma: \pm 0,4 \%$	МИДА (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,25 \%$	MB110-220.8АС	ПЛК	$\gamma: \pm 0,25 \%$
ИК температуры	от 0 до 200 °С	$\gamma: \pm 0,4 \%$	ДТС (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,25 \%$	MB110-220.8АС	ПЛК	$\gamma: \pm 0,25 \%$
ИК расхода	от 0,3 до 7 м³/ч	$\gamma: \pm 0,25 \%$	РВП-ТА (RS-485)	$\gamma: \pm 0,25 \%$	–	ПЛК	–
ИК массы	от 5 до 3000 г	$\Delta: \pm 0,05$ г от 5 г до 500 г включ.; $\Delta: \pm 0,1$ г св. 500 г до 2 кг включ.; $\Delta: \pm 0,15$ г св. 2 кг до 3 кг включ.	Весы (RS-485)	$\Delta: \pm 0,05$ г от 5 г до 500 г включ.; $\Delta: \pm 0,1$ г св. 500 г до 2 кг включ.; $\Delta: \pm 0,15$ г св. 2 кг до 3 кг включ.	–	ПЛК	–
ИК виброскоростей	от 0,1 до 200 м/с²	$\delta: \pm 8,55 \%$	Акселерометры (от 0 до 2040 мВ) в комплекте с КИМ 8108 (RS-485)	$\delta_{A0}: \pm 0,07 \%$; $\delta K_{\text{очн}}^{\text{д}}: \pm 5 \%$; $\Delta_{\text{п}}: \pm 0,5 \%$; $\delta_{\text{а}}^{\text{вп}}: \pm 1 \%$; $\gamma_{\text{а чх}}: \pm 5 \%$; $\Delta_{\text{кг}}: \pm 0,05 \%$; $\delta_{\text{ким}}: \pm 3 \%$	–	ПЛК	–

Продолжение таблицы 2

1	2	3	5	6	7	8	9
<p>Примечания</p> <p>1 Нормальные условия измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> – температура окружающей среды от 15 до 25 °С; – относительная влажность без конденсации влаги от 30 до 80 %; – атмосферное давление от 84 до 106 кПа. <p>2 Приняты следующие обозначения:</p> <p>γ – приведенная погрешность, %. За нормирующее значение принята разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений;</p> <p>Δ – абсолютная погрешность;</p> <p>δ – относительная погрешность, %;</p> <p>$\delta_{\Delta 0}$ – относительная погрешность эталонного средства измерений параметров вибрации, входящего в состав поверочной виброустановки, %;</p> <p>$\delta K_{\text{очн}}^{\text{Д}}$ – предельное значение отклонения коэффициента преобразования виброскорости первичного ИП от номинального значения при измерении на базовой частоте, %;</p> <p>$\Delta_{\text{п}}$ – погрешность, вызванная наличием поперечного движения вибростола поверочной виброустановки, %;</p> <p>$\delta_{\text{а}}^{\text{Вп}}$ – нелинейность амплитудной характеристики первичного ИП, %;</p> <p>$\gamma_{\text{АЧХ}}$ – неравномерность амплитудно-частотной характеристики первичного ИП, %;</p> <p>$\Delta_{\text{кг}}$ – погрешность, вызванная наличием высших гармонических составляющих в законе движения вибростола поверочной виброустановки, %;</p> <p>$\delta_{\text{кпм}}$ – пределы допускаемой относительной погрешности измерений виброскорости и виброперемещения на базовых частотах в нормальных условиях измерений, %.</p>							

Продолжение таблицы 2

1	2	3	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---

3 Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формулам:
 – приведенная $\gamma_{ИК}$, %:

$$\gamma_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\gamma_{ПП}^2 + \gamma_{ВП}^2},$$

где $\gamma_{ПП}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного ИП ИК, %;
 $\gamma_{ВП}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности вторичной части ИК, %;

4 Относительная погрешность ИК виброскоростей рассчитывается по формуле:

$$\delta_{ИК}^{виб} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{\Lambda 0}^2 + \left(\delta K_{\text{очн}}^2 + \Delta_{\text{П}}^2 + \left(\delta_{\text{а}}^{\text{ВП}} \right)^2 + \gamma_{\text{АЧХ}}^2 + \Delta_{\text{КГ}}^2 + \delta_{\text{КИМ}}^2 \right)}$$

5 Для расчета погрешности ИК в условиях эксплуатации:

– приводят форму представления основных и дополнительных погрешностей измерительных компонентов ИК к единому виду (приведенная, относительная, абсолютная);

для каждого измерительного компонента ИК рассчитывают пределы допускаемых значений погрешности в условиях эксплуатации путем учета основной и дополнительных погрешностей от влияющих факторов.

Пределы допускаемых значений погрешности измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации $\Delta_{СИ}$ рассчитывают по формуле

$$\Delta_{СИ} = \pm \sqrt{\Delta_0^2 + \sum_{i=0}^n \Delta_i^2},$$

где Δ_0 – пределы допускаемой основной погрешности измерительного компонента;
 Δ_i – погрешности измерительного компонента от i-го влияющего фактора в условиях эксплуатации при общем числе n учитываемых влияющих факторов.

Для каждого ИК рассчитывают границы, в которых с вероятностью, равной 0,95, должна находиться его погрешность в условиях эксплуатации, $\Delta_{ИК}$ по формуле

$$\Delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\sum_{j=0}^k (\Delta_{СИj})^2},$$

где $\Delta_{СИj}$ – пределы допускаемых значений погрешности $\Delta_{СИ}$ j-го измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации.

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	от 187 до 253 50±1
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды в месте установки первичных ИП, °С – температура окружающей среды в месте установки вторичной части ИК (поддерживается вспомогательными устройствами), °С – относительная влажность (без конденсации), % – атмосферное давление, кПа	от +15 до +30 от +15 до +25 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Система компьютерная измерительно-регистрирующая	ТРН-23112	1
Паспорт	ТРН.002.000.00 СИ.ПС	1
Руководство по эксплуатации	ТРН.002.000.00 СИ.РЭ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2.6 «Описание системы» руководства по эксплуатации ТРН.002.000.00 СИ.РЭ.

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».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственный центр «Самара» (ООО «НПЦ «Самара»)
ИНН 6315644899
Юридический адрес: 443001, Самарская обл., г. Самара, ул. Ульяновская, д. 52/55

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственный центр «Самара» (ООО «НПЦ «Самара»)

ИНН 6315644899

Юридический адрес: 443001, Самарская обл., г. Самара, ул. Ульяновская, д. 52/55

Адрес места осуществления деятельности: 443022, г. Самара, Гаражный пр-д, д. 3

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.

