

Регистрационный № 98466-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Осмометры криоскопические FPOSM

Назначение средства измерений

Осмометры криоскопические FPOSM (далее – осмометры) предназначены для измерений моляльной концентрации осмотически активных веществ водных растворов.

Описание средства измерений

Принцип действия осмометров основан на измерении температуры замерзания водного раствора и последующем пересчете с помощью встроенных программ полученного значения температуры замерзания в моляльную концентрацию осмотически активных веществ.

Исследуемый образец автоматически переохлаждается до температуры ниже температуры его замерзания, затем механически (перемешиванием) инициируется кристаллизация образца. В процессе кристаллизации температура исследуемого образца повышается до равновесного состояния, соответствующего температуре замерзания. Измерение температуры и изменений температуры проводится встроенным датчиком температуры в режиме реального времени. После стабилизации температуры осмометр автоматически пересчитывает значение температуры замерзания в моляльную концентрацию осмотически активных веществ, результат измерений моляльной концентрации осмотически активных веществ отображается на сенсорном экране.

Осмометры выпускают в модификациях FPOSM-V2.0, FPOSM-V3.0, отличающихся метрологическими и техническими характеристиками.

Конструктивно осмометры выполнены в едином корпусе. На передней панели осмометров расположен сенсорный экран.

Маркировочная табличка с серийным номером расположена на задней стенке осмометра. Серийный номер имеет цифровой формат или буквенно-цифровой формат, наносится типографским способом на клеевую этикетку. Нанесение знака поверки на осмометры и пломбирование осмометров не предусмотрено. Общий вид осмометров представлен на рисунке 1. Осмометры могут оснащаться автоподатчиком для последовательных измерений моляльной концентрации осмотически активных веществ нескольких образцов, дополнительной защитной дверцей для секции с измерительной ячейкой.

Место нанесения серийного номера осмометров представлено на рисунке 2.



а) осмометры модификации FPOSM-V3.0



б) осмометры модификации FPOSM-V2.0

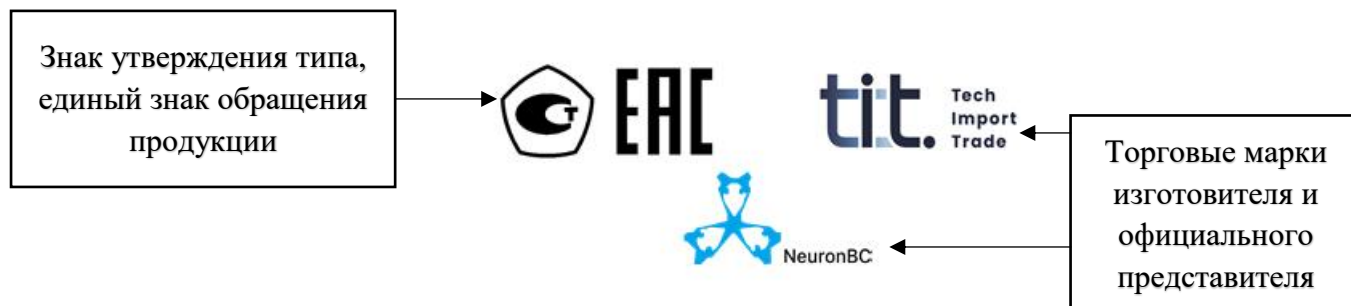
Рисунок 1 – Общий вид осмометров криоскопических FPOSM



Место нанесения
серийного
номера

Рисунок 2 – Место нанесения серийного номера осмометров криоскопических FPOSM

На титульный лист паспорта наносится маркировка, соответствующая представленной на рисунке 3.



ПАСПОРТ

Осмометры криоскопические FPOSM
Модификация FPOSM-V3.0



Рисунок 3 – Общий вид титульной страницы паспорта осмометров криоскопических FPOSM

Программное обеспечение

Осмометры оснащены встроенным программным обеспечением (далее – ПО), выполняющим функции сбора, передачи, хранения, обработки и визуализации измерительной информации.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014. Влияние ПО на метрологические характеристики осмометров учтено при их нормировании. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение для модификации	
	FPOSM-V2.0	FPOSM-V3.0
Идентификационное наименование ПО	NeuronBC	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	NBC-STY20-A-E-X-XXX- XXXXXX ¹⁾	NBC-FPOSM-ANNNN- XXX-XXXX ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	—	
¹⁾ «X» – относится к метрологически незначимой части ПО и принимает значения от 0 до 9.		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации	
	FPOSM-V2.0	FPOSM-V3.0
Диапазон измерений моляльной концентрации осмотически активных веществ, ммоль/кг (мОсмоль/кг)	от 0 до 2000	от 0 до 3000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений моляльной концентрации осмотически активных веществ, ммоль/кг (мОсмоль/кг), в поддиапазоне от 0 до 300 ммоль/кг (мОсмоль/кг) включ.	± 6	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений моляльной концентрации осмотически активных веществ, %, в поддиапазоне св. 300 ммоль/кг (мОсмоль/кг)	± 2	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации	
	FPOSM-V2.0	FPOSM-V3.0
Диапазон показаний моляльной концентрации осмотически активных веществ, ммоль/кг (мОсмоль/кг)	от 0 до 5000	
Габаритные размеры, мм, не более:		
- длина	223	350
- ширина	134	300
- высота	360	400
Масса, кг, не более	17	17
Параметры электрического питания:		
- напряжение переменного тока, В	220	
- частота переменного тока, Гц	от 49 до 51	
Потребляемая мощность, В·А, не более	120	
Условия эксплуатации:		
- температура окружающего воздуха, °С	от +15 до +25	
- относительная влажность воздуха, %, не более	60	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации, паспорт методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1 Осмометр криоскопический	FPOSM	1 шт.
2 Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
3 Методика поверки	-	1 экз.
4 Паспорт	-	1 экз

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Общие сведения об эксплуатации прибора и программном обеспечении» документа «Руководство по эксплуатации. Осмометр криоскопический FPOSM».

При использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений средства измерений применяются в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23.03.2026 г. № 534 «Об утверждении Государственного первичного эталона единиц массовой (молярной, атомной) доли и массовой (молярной) концентрации компонентов в жидких и твёрдых веществах и материалах на основе кулонометрии и Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твёрдых веществах и материалах»;

Техническая документация «Beijing Neuronbc Laboratories Co., Ltd», Китай.

Правообладатель

«Beijing Neuronbc Laboratories Co., Ltd», Китай

Адрес: North district, A2 build, No.5 factory area, one area of Lucun Village, Doudian Town Fangshan District, Beijing, 102402, China

Изготовитель

«Beijing Neuronbc Laboratories Co., Ltd», Китай

Адрес: North district, A2 build, No.5 factory area, one area of Lucun Village, Doudian Town Fangshan District, Beijing, 102402, China

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»

(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц RA.RU.311373

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 12 » _____ мая 2026 г. № 900

Регистрационный № 98467-26

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная АСУТП участка по отгрузке масел и парафинов

Назначение средства измерений

Система измерительная АСУТП участка по отгрузке масел и парафинов (далее – ИС) предназначена для измерений уровня, давления, температуры, массового расхода, силы постоянного тока и формирования сигналов управления и регулирования (сигналов силы постоянного тока).

Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи модулей аналогового ввода контроллера программируемого логического REGUL RX00 исполнения REGUL R500 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) № 63776-16) (далее – контроллер Regul) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от первичных и промежуточных измерительных преобразователей (далее – ИП).

ИС осуществляет измерение параметров технологического процесса (температуры, давления, уровня и массового расхода) и формирование сигналов управления и регулирования по следующему принципу:

- первичные измерительные преобразователи (далее – ИП) уровня, давления, массового расхода преобразуют текущие значения параметров технологического процесса в аналоговые электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА;

- первичные ИП температуры преобразуют текущие значения параметров технологического процесса в аналоговые сигналы сопротивления;

- аналоговые электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных ИП уровня, давления, массового расхода поступают на входы барьеров искрозащиты GS (рег. № 88232-23) модификации GS8536-EX (далее – GS8536);

- аналоговые электрические сигналы сопротивления от первичных ИП температуры, поступают на входы барьеров искрозащиты GS (рег. № 88232-23) модификации GS8572-EX.SIL.RTD (далее – GS8572);

- аналоговые электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от GS8536 поступают на входы модулей аналогового ввода R500 AI 16 081 (далее – R500 AI 16 081) контроллера REGUL;

- аналоговые электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от GS8572 поступают на входы модулей аналогового ввода R500 AI 16 012 (далее – R500 AI 16 012) контроллера REGUL;

- цифровые коды, преобразованные контроллером Regul 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 ИС;

- сигналы управления и регулирования (сигналы силы постоянного тока) формируются ИС с помощью модулей вывода аналоговых сигналов R500 АО 08 021 и поступают на входы исполнительных устройств через барьеры искрозащиты GS (рег. № 88232-23) модификации GS8568-EX (далее – GS8568).

ИС также включает в себя резервные ИК для ввода/вывода аналоговых сигналов постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА.

Состав средств измерений, применяемых в качестве первичных ИП ИК, указан в таблице 1.

Таблица 1 – Средства измерений, применяемые в качестве первичных ИП ИК

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
ИК давления	Датчики давления ЭМИС-БАР модели ЭМИС-БАР 103	72888-18
	Датчики давления «Метран – 100» модификации Метран-100-ДГ	22235-01
ИК температуры	Термопреобразователи сопротивления из платины и меди и их чувствительные элементы ЧЭ модификации ТС-1088	58808-14
ИК уровня	Уровнемеры радарные ЭЛМЕТРО-РПУ	84697-22
	Уровнемеры бесконтактные микроволновые VEGAPULS 6* модификации VEGAPULS 62	27283-04
ИК массового расхода	Расходомеры массовые Promass 200 с первичным преобразователем Promass F	57484-14

ИС выполняет:

- автоматизированное измерение, регистрацию, обработку, контроль, хранение и индикацию параметров технологического процесса;
- предупредительную и аварийную сигнализацию при выходе параметров технологического процесса за установленные границы и при обнаружении неисправности в работе оборудования;
- противоаварийную защиту оборудования установки;
- отображение технологической и системной информации на операторской станции управления;
- накопление, регистрацию и хранение поступающей информации;
- самодиагностику;
- автоматическое составление отчетов и рабочих (режимных) листов;
- защиту системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и изменения установленных параметров.

Пломбирование ИС не предусмотрено.

К данному типу средства измерений относится ИС с заводским № 01/26/УОМП.

Заводской номер ИС 01/26/УОМП, состоящий из арабских цифр и букв латинского алфавита, нанесен типографским способом на маркировочную табличку, расположенную на шкафу вторичной части ИК ИС, и на титульный лист паспорта ИС типографским способом. Общий вид маркировочной таблички ИС, места нанесения заводского номера ИС и знака утверждения типа представлены на рисунке 1.

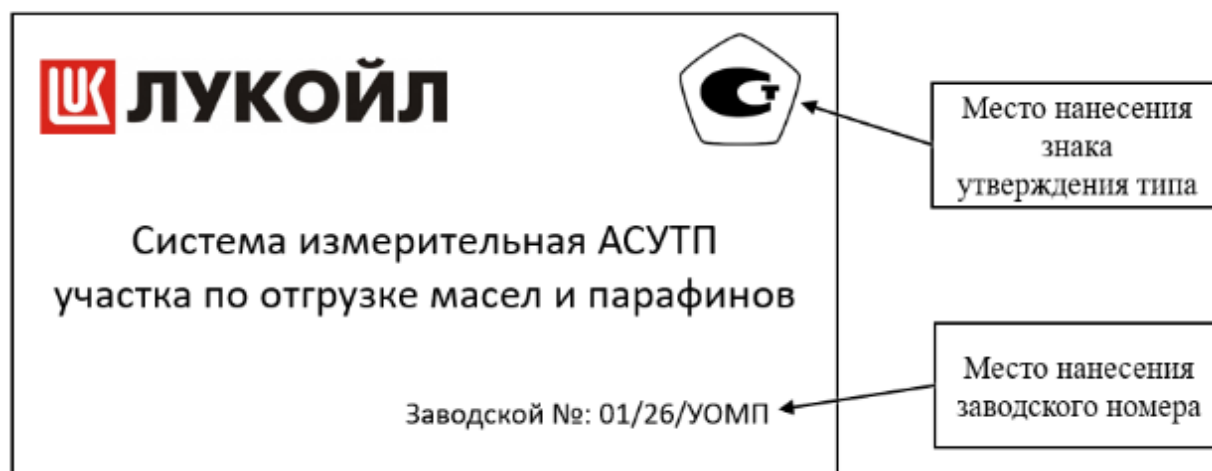


Рисунок 1 – Общий вид маркировочной таблички ИС, места нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) выполняет логические и вычислительные операции по сбору, обработке, хранению, управлению, передаче и представлению данных и включает: ПО модулей ввода/вывода и ПО модулей центрального процессора.

ПО модулей ввода/вывода недоступно для коррекции конечным пользователем. Уровень защиты ПО модулей ввода/вывода «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014.

Системное ПО включает в себя среду исполнения, которая обеспечивает взаимодействие прикладного ПО с ПО модулей ввода/вывода. Уровень защиты ПО среды исполнения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2. Метрологические характеристики комплекса нормированы с учетом ПО.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	RegulRTS
Номер версии (идентификационный номер) ПО среды исполнения	не ниже 3.5.6.1
Номер версии (идентификационный номер) ПО модулей ввода/вывода	не ниже 1.0.3.4
Контрольная сумма	–

Метрологические и технические характеристики

Основные технические характеристики ИС представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Технические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК, включая резервные, шт.	145
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	380^{+57}_{-76} ; 220^{+22}_{-33} 50 ± 1
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С: - в местах установки первичных ИП - в месте установки вторичной части ИК ИС	от минус 40 до плюс 50 от минус 15 до плюс 25

Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблице 4.

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода сигналов и обработки данных		
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности	Тип промежуточного ИП	Тип модуля ввода	Пределы допускаемой погрешности
	от 0 до 62,5 кПа						
	от 0 до 62,9 кПа						
	от 0 до 63,0 кПа						
	от 0 до 63,1 кПа						
	от 0 до 63,2 кПа						
	от 0 до 63,3 кПа						
	от 0 до 1,0 МПа	$\gamma: \pm 0,271 \%^{1)}$	Датчики давления ЭМИС-БАР (от 4 до 20 мА)	основная: $\gamma: \pm 0,1 \%$; дополнительная на каждые 10 °С: $\gamma: \pm (0,023 \cdot t + 0,02) \%$	GS8536	R500 AI 16 081	$\gamma: \pm 0,225 \%$
	от 0 до 1,6 МПа						
	от 0 до 2,5 МПа						
ИК массового расхода	от 0 до 15000 кг/ч	см. примечание 3	Расходомеры массовые Promass 200 с первичным преобразователем Promass F (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 0,1 \%$	GS8536	R500 AI 16 081	$\gamma: \pm 0,225 \%$
ИК для ввода аналоговых сигналов постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,225 \%$	—	—	GS8536	R500 AI 16 081	$\gamma: \pm 0,225 \%$
ИК для вывода аналоговых сигналов постоянного	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,225 \%$	—	—	GS8568	R500 AO 08 021	$\gamma: \pm 0,225 \%$

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода сигналов и обработки данных		
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности	Тип промежуточного ИП	Тип модуля ввода	Пределы допускаемой погрешности
тока в диапазоне от 4 до 20 мА							

¹⁾ Указаны пределы допускаемой приведенной погрешности в нормальных условиях эксплуатации в соответствии с описанием типа первичного ИП, пределы допускаемой приведенной погрешности в рабочих условиях эксплуатации ИС рассчитывают в соответствии с примечанием 4.
²⁾ НСХ – номинальная статическая характеристика по ГОСТ 6651–2009;
³⁾ Класс допуска по ГОСТ 6651–2009.

Примечания:

1 Приняты следующие обозначения:

Δ – абсолютная погрешность, в единицах измеряемой величины;

γ – приведенная к диапазону измерений погрешность, %;

δ – относительная погрешность, %;

r – коэффициент перенастройки диапазона измерений датчика, вычисляется как отношение максимального верхнего предела измерений к верхнему пределу измерений после перенастройки. Максимальный верхний предел датчиков давления ЭМИС-БАР составляет 3 МПа.

2 Погрешность токового выхода уровнемера и погрешность измерений уровня суммируются алгебраически.

3 Пределы допускаемой относительной погрешности ИК рассчитывают по формуле

$$\delta_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{\text{ИП}}^2 + \left(\gamma_{\text{ВП}} \cdot \frac{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}}{X_{\text{изм}}} \right)^2},$$

где $\delta_{\text{ИП}}$ – пределы допускаемой относительной погрешности первичного ИП ИК, %;

$\gamma_{\text{ВП}}$ – пределы допускаемой приведенной погрешности вторичной части ИК, %;

$X_{\text{изм}}$ – измеренное значение, в единицах измеряемой величины;

X_{max} – значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению диапазона аналогового сигнала, в единицах измеряемой величины;

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода сигналов и обработки данных		
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности	Тип промежуточного ИП	Тип модуля ввода	Пределы допускаемой погрешности
$X_{\min}$ — значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала, в единицах измеряемой величины.							
4 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 $\Delta_{СИ} = \pm \sqrt{\Delta_0^2 + \sum_{i=1}^n \Delta_i^2},$ 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 $\Delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\sum_{j=1}^k (\Delta_{СИj})^2},$ где $\Delta_{СИj}$ — пределы допускаемых значений погрешности $\Delta_{СИ}$ j-го измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации; k — количество измерительных компонентов ИК.							

Знак утверждения типа

нанесен типографским способом на титульный лист паспорта и на маркировочную табличку ИС (в соответствии с рисунком 1).

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Система измерительная АСУТП участка по отгрузке масел и парафинов	—	1
Инструкция по эксплуатации	0460.01.00-АК2.1.ИЭ	1
Паспорт	0460.01.00-АК2.1.ПС	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Порядок работы» инструкции по эксплуатации ИС.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ЛЛК-Интернешнл»
(ООО «ЛЛК-Интернешнл»)

ИНН 7702583250

Юридический адрес: 115035, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Замоскворечье, ул. Садовническая, д. 75

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЛЛК-Интернешнл»
(ООО «ЛЛК-Интернешнл»)

ИНН 7702583250

Адрес: 115035, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Замоскворечье, ул. Садовническая, д. 75

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 об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314164

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Манометры показывающие ДЕКАСТ

Назначение средства измерений

Манометры показывающие ДЕКАСТ (далее – манометры) предназначены для измерений избыточного давления жидкостей, газов и пара, а также вакуумметрического, мановакуумметрического, дифференциального давления пара и газообразных сред.

Описание средства измерений

Принцип действия манометров основан на определении давления измеряемой среды по величине деформации и перемещения упругого чувствительного элемента.

Манометры состоят из корпуса, упругого чувствительного элемента, передаточного механизма, циферблата со шкалой и стрелкой, защитного стекла.

Упругий чувствительный элемент представляет собой трубчатую или коробчатую пружину.

Передаточный механизм преобразует перемещение свободного конца или центра упругого чувствительного элемента, вызываемое действием давления измерительной среды, в круговое движение показывающей стрелки.

В конструкции манометров предусмотрена возможность заполнения корпуса демпфирующей жидкостью (глицерином или силиконом) для повышения износоустойчивости и виброустойчивости манометров при измерениях давления и в условиях вибраций или с высокими динамическими нагрузками, а также для предотвращения образования наледи в корпусе манометра.

Манометры, в зависимости от вида измеряемого давления, и конструктивных особенностей имеют исполнения с функциональным назначением, которые различаются метрологическими и техническими характеристиками:

- ДМ – манометры для измерений избыточного давления;
- ДВ – вакуумметры для измерений вакуумметрического давления;
- ДА – мановакуумметры для измерений избыточного и вакуумметрического давления;
- ДН – напорометры для измерений малого избыточного давления;
- ДТ – тягомеры для измерений малого вакуумметрического давления;
- ДГ – тягонапорометры для измерений малого избыточного и вакуумметрического давлений;
- ДД – манометры для измерений дифференциального давления.

Принцип действия манометров для измерений дифференциального давления основан на уравнивании разности давлений силами упругой деформации чувствительного элемента.

Измеряемая разность давлений воздействует на чувствительный элемент и вызывает его деформацию. Деформация чувствительного элемента приводит к угловому перемещению указателя стрелки относительно шкалы.

Корпуса манометров могут быть изготовлены из нержавеющей стали, окрашенной в черный цвет углеродистой стали, пластика. Корпус манометра также может быть окрашен в цвета по заказу заказчика.

Манометры могут иметь определенные цветные секторы, указатели и метки предельно допустимого давления, а также другие дополнительные отметки. При этом цвет циферблата, шкал, надписей на циферблате и показывающей стрелки также может быть изменен.

Чувствительные элементы манометров могут изготавливаться из меди или нержавеющей стали, а штуцера для присоединения манометров к процессу – из латуни или нержавеющей стали.

Для измерений давления агрессивных, коррозионных, сильновязких, абразивных, гетерогенных, токсичных, высоко- или низкотемпературных сред, а также сред, содержащих твердые частицы, могут комплектоваться мембранным разделителем сред или капиллярной (импульсной) линией для предохранения манометра от неблагоприятного воздействия среды.

Структурная схема обозначения манометров при заказе и в другой документации:

Манометр, показывающий ДЕКАСТ $X_1 - X_2 \quad X_3 - X_4 - X_5 - X_6 - X_7 / X_8 - X_9$
по ДКСТ.408842.002 ТУ,

где X_1 – обозначение функционального назначения: ДМ, ДВ, ДА, ДН, ДТ, ДГ или ДД;

X_2 – номинальный размер циферблата: пустое знакоместо – 100 мм, 150 – 150 мм, 160 – 160 мм; 250 – 250 мм; 40 – 40 мм; 50 – 50 мм; 63 – 63 мм;

X_3 – диапазон измерений, единица измерений давления;

X_4 – расположение штуцера: Р – радиальное, ОЦ – осевое по центру, ОЭ – осевое эксцентрическое;

X_5 – резьба присоединения М10х1,5; М12х1,5; М14х1,5; М20х1,5; G1/8; G1/4; G1/2; 1/8NPT; 1/4NPT; 1/2NPT;

X_6 – условное обозначение пределов допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности: 0,6 - $\pm 0,6$ %; 1,0 - $\pm 1,0$ %; 1,5 - $\pm 1,5$ %; 2,5 - $\pm 2,5$ %; 4,0 - $\pm 4,0$ %;

X_7 – материал корпуса: 1 – сталь, 2- нержавеющая сталь, 3 – пластик;

X_8 – материал штуцера и измерительного элемента: 0 – медный сплав, 2 – нержавеющая сталь;

X_9 – гидрозаполнение: пустое знакоместо – отсутствует, Г – глицерин, С – силикон.

Пример записи при заказе:

Манометр показывающий ДЕКАСТ ДМ 0-250 МПа–Р–М20х1,5–1,5–2/2
по ДКСТ.408842.002 ТУ

(Манометр показывающий ДЕКАСТ для измерений избыточного давления с номинальным диаметром циферблата 100 мм с диапазоном измерений от 0 до 250 МПа с радиальным расположением штуцера с метрической резьбой М20 с шагом 1,5 с пределами допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности $\pm 1,5$ % с корпусом, штуцером и измерительным механизмом из нержавеющей стали без гидрозаполнения демпфирующей жидкостью по ДКСТ.408842.002 ТУ).

Общие виды манометров представлены на рисунках 1 – 7.

Заводской номер состоит из арабских цифр и наносится на циферблат методом струйной печати в соответствии с рисунком 8.

Для предотвращения несанкционированных настроек и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений в соответствии с рисунком 9, устанавливается заводская пломба в виде наклейки.

Нанесение знака поверки на корпус средства измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид манометров модификации ДМ



Рисунок 2 – Общий вид манометров модификации ДВ



Рисунок 3 – Общий вид манометров модификации ДА



Рисунок 4 – Общий вид манометров модификации ДН



Рисунок 5 – Общий вид манометров модификации ДТ



Рисунок 6 – Общий вид манометров модификации ДГ



Рисунок 7 – Общий вид манометров модификации ДД



Рисунок 8 – Место нанесения заводского номера знака утверждения типа

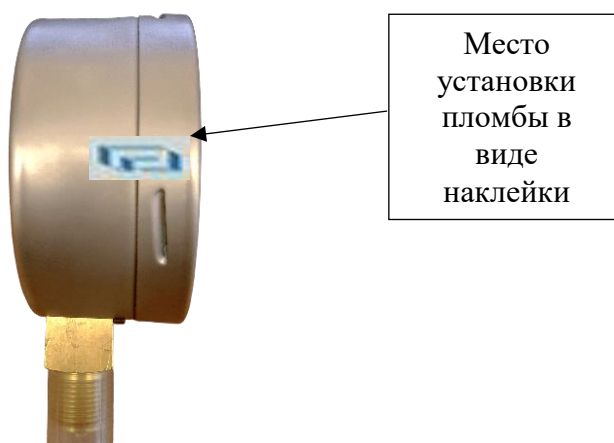


Рисунок 9 – Место установки заводской пломбы
для предотвращения несанкционированных настроек и вмешательства

Метрологические и технические характеристики
приведены в таблицах 1 – 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики манометров

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений ¹⁾ : – манометров (ДМ), МПа – вакуумметров (ДВ), МПа – мановакуумметров (ДА), МПа – напорометров (ДН), кПа – тягомеров (ДТ), кПа – тягонапорометров (ДГ), кПа – дифманометров (ДД), МПа	от 0 до 250 от -0,1 до 0 от -0,1 до 3 от 0 до 60 от -100 до 0 от -100 до 100,0 от -0,1 до 0,7
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности, %: – манометры с диаметром корпуса 40, 50, 60, 63 мм – манометры с диаметром корпуса 80, 100, 150, 160 мм – манометры с диаметром корпуса 250 мм	$\pm 1,5; \pm 1,6; \pm 2,5; \pm 4,0^{2)}$ $\pm 0,6; \pm 1; \pm 1,5; \pm 1,6^{2)}$ $1,5; \pm 1,6; \pm 2,5^{2)}$
Вариация показаний, %, не более	$\pm 0,6; \pm 1; \pm 1,5; \pm 1,6; \pm 2,5; \pm 4,0^{2)}$ ₃₎
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений погрешности манометров, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (23 °С), в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, %, не более	$\pm 0,6; \pm 1; \pm 1,5; \pm 1,6; \pm 2,5; \pm 4,0^{2)}$ ₂₎₃₎
¹⁾ - Указаны диапазоны значений характеристик. Конкретное значение диапазона измерений приведено в паспорте прибора. ²⁾ - Указаны ряды значений характеристик. Конкретные значения погрешности и вариации показаний из приведенных рядов указываются в паспорте прибора. Модуль погрешности также указывается на циферблате прибора как класс точности. ³⁾ - Для манометров с пределами допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности $\pm 0,6\%$; $\pm 1\%$; $\pm 1,5\%$; $\pm 1,6\%$; $\pm 2,5\%$; $\pm 4,0\%$, соответственно.	

Таблица 2 – Технические характеристики

Характеристика	Значение
Диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: – для манометров без заполнения и заполненных силиконом – для манометров, заполненных глицерином	от -60 до +60 от -20 до +60
Диаметр корпуса, мм (с допуском ± 5 мм)	40; 50; 60; 63; 100; 150; 160; 250
Масса манометра без гидрозаполнения, кг, не более: – модификации ДМ, ДН, ДТ, ДГ, ДА, ДВ – модификации ДД	2,1 1,5
Габаритные размеры, мм: – высота – ширина	от 59 до 295 от 41 до 255

Знак утверждения типа

наносится на циферблат манометра методом струйной печати в соответствии с рисунком 8.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность

Наименование изделия или документа	Обозначение	Количество
Манометр показывающий ДЕКАСТ	согласно заказу	1 шт.
Паспорт	ДКСТ.408842.002 ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

в разделе 2 «Описание» эксплуатационного документа ДКСТ.408842.002 ПС.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утверждена приказом Росстандарта от 20.10.2022 № 2653;

ДКСТ.408842.002 ТУ. Манометры показывающие ДЕКАСТ. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Декаст»

(ООО «Декаст»)

ИНН 7705647495

Юридический адрес: 142821, Московская обл., г. о. Ступино, д. Шматово,
Индустриальная ул, влд. 8.

Телефон: +7 495 232 19 30

E-mail: info@decast.com

Web-сайт: <https://decast.com>

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Декаст»

(ООО «Декаст»)

ИНН 7705647495

Юридический адрес: 142821, Московская обл., г. о. Ступино, д. Шматово,
Индустриальная ул, влд. 8.

Телефон: +7 495 232 19 30

E-mail: info@decast.com

Web-сайт: <https://decast.com>

Испытательный центр

Закрытое акционерное общество Консалтинго-инжиниринговое предприятие
«Метрологический центр энергоресурсов»

(ЗАО КИП «МЦЭ»)

Адрес: 125424, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 88, стр. 8

Телефон (факс): +7 495-491-78-12

E-mail: sittek@mail.ru; mce-info@mail.ru

Web-сайт: <https://кип-мцэ.рф>

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU 311313

Регистрационный № 98469-26

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Источники-измерители АКИП-1603

Назначение средства измерений

Источники-измерители АКИП-1603 (далее – источники-измерители) предназначены для воспроизведения и измерения напряжения и силы постоянного тока, измерения электрического сопротивления постоянному току.

Описание средства измерений

Принцип действия источников основан на воспроизведении и измерении стабилизированных значений силы и напряжения постоянного тока, а также на измерении сопротивления постоянному току с последующей математической обработкой воспроизведённых и измеренных значений величин с помощью встроенных цифро-аналогового и аналого-цифрового преобразователей и отображением полученных результатов на жидкокристаллическом дисплее. Источники-измерители включают в себя биполярный источник постоянного тока, биполярный источник постоянного напряжения, прецизионный мультиметр, устройство потребления тока (электронную нагрузку), микропроцессор для управления режимами работы и устройство индикации. Источники-измерители обеспечивают работу в четырех квадрантах диаграммы ток-напряжение. Напряжение и ток измеряются как в режиме источника, так и в режиме отбора мощности в нагрузку. Источники-измерители оснащены графическим сенсорным жидкокристаллическим дисплеем с максимальным разрешением 6½ разрядов.

Прибор обеспечивает работу в следующих режимах:

- источник напряжения;
- источник тока;
- 6½-разрядный цифровой мультиметр (измерение напряжения, силы постоянного тока и сопротивления);
- имитатор батареи;
- электронная нагрузка;
- генератор импульсов.

Конструктивно источники-измерители выполнены в виде моноблока в настольном исполнении с питанием от сети переменного тока.

На передней панели источников расположены: дисплей, измерительные входы/выходы, кнопки управления, кнопка включения питания, порт USB. Управление режимами работы, выбор параметров осуществляется с передней панели специальными кнопками, вращающимся регулятором параметров и с помощью сенсорного экрана.

На задней панели расположены: гнездо для подключения сетевого шнура питания, интерфейсы дистанционного управления (USB, LAN), аналоговый порт I/O, измерительные входы/выходы канала 2 (АКИП-1603/2).

Источники-измерители выпускаются в двух модификациях АКИП-1603/1 АКИП-1603/2. Модификации различаются количеством каналов.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям источников предусмотрена пломбировка с помощью пломбы в виде наклейки на нижней стороне корпуса.

Знак поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки может наноситься на верхней панели прибора.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр источников, в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и латинских букв, наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на боковой стороне корпуса. Место нанесения серийного номера представлено на рисунке 2.

Общий вид источников, место нанесения знака утверждения типа и место нанесения знака поверки представлены на рисунке 1. Схема пломбировки от несанкционированного доступа и место нанесения серийного номера представлены на рисунке 2.

Интерфейс пользователя может быть реализован на английском или русском языке (определяется условиями заказа на поставку). Цвет корпуса может отличаться от представленного на рисунках.

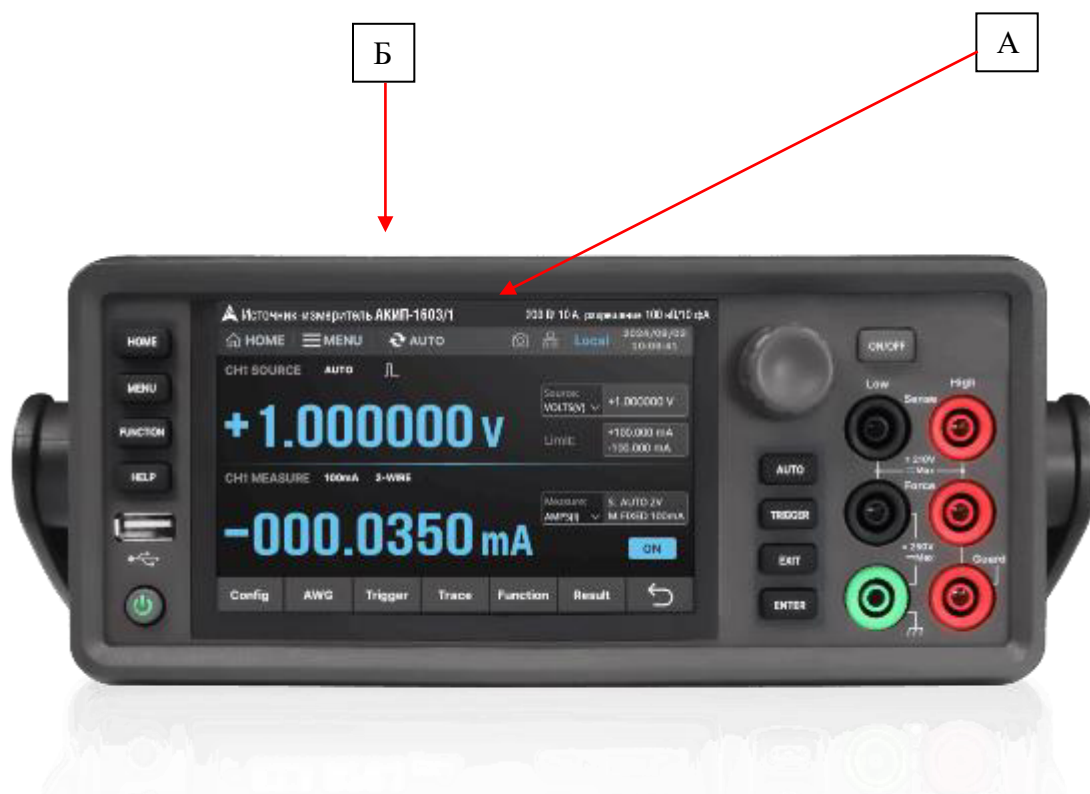


Рисунок 1 – Общий вид источников и место нанесения знака утверждения типа (А) и место нанесения знака поверки (Б)



Рисунок 2 – Общий вид боковой панели, схема пломбировки от несанкционированного доступа (В) и место нанесения серийного номера (Г)



Рисунок 3 – Вид задней панели АКИП-1603/2



Рисунок 4 – Вид задней панели АКИП-1603/1

Программное обеспечение

Источники-измерители функционируют под управлением встроенного программного обеспечения (ПО), разработанного изготовителем, которое обеспечивает управление всеми режимами работы и параметрами как вручную, так и дистанционно от внешнего компьютера.

Метрологические характеристики источников нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.0.0

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики источников в режиме воспроизведения силы постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ΔI_{os} воспроизведения силы постоянного тока, А
± 10 нА	10 фА	$\pm(0,001 \cdot I_{os} + 100 \text{ пА})$
± 100 нА	100 фА	$\pm(0,0006 \cdot I_{os} + 100 \text{ пА})$
± 1 мкА	1 пА	$\pm(0,00025 \cdot I_{os} + 500 \text{ пА})$
± 10 мкА	10 пА	$\pm(0,00025 \cdot I_{os} + 1,5 \text{ нА})$
± 100 мкА	100 пА	$\pm(0,0002 \cdot I_{os} + 25 \text{ нА})$
± 1 mA	1 нА	$\pm(0,0002 \cdot I_{os} + 200 \text{ нА})$
± 10 mA	10 нА	$\pm(0,0002 \cdot I_{os} + 2,5 \text{ мкА})$
± 100 mA	100 нА	$\pm(0,0002 \cdot I_{os} + 20 \text{ мкА})$
± 1 А	1 мкА	$\pm(0,0003 \cdot I_{os} + 1,5 \text{ mA})$
$\pm 1,5$ А	1 мкА	$\pm(0,0005 \cdot I_{os} + 3,5 \text{ mA})$
± 3 А	10 мкА	$\pm(0,004 \cdot I_{os} + 7 \text{ mA})$
$\pm 10 \text{ A}^{1)}$	10 мкА	$\pm(0,1 \cdot I_{os})$
Примечания: 1) – только в импульсном режиме. I_{os} – значение воспроизводимой силы тока, А		

Таблица 3 – Метрологические характеристики источников в режиме измерения силы постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ΔI_{om} измерения силы постоянного тока, А
± 10 нА	10 фА	$\pm(0,001 \cdot I_{om} + 100 \text{ пА})$
± 100 нА	100 фА	$\pm(0,0006 \cdot I_{om} + 100 \text{ пА})$
± 1 мкА	1 пА	$\pm(0,00025 \cdot I_{om} + 500 \text{ пА})$
± 10 мкА	10 пА	$\pm(0,00025 \cdot I_{om} + 1,5 \text{ нА})$
± 100 мкА	100 пА	$\pm(0,0002 \cdot I_{om} + 25 \text{ нА})$
± 1 mA	1 нА	$\pm(0,0002 \cdot I_{om} + 200 \text{ нА})$
± 10 mA	10 нА	$\pm(0,0002 \cdot I_{om} + 2,5 \text{ мкА})$
± 100 mA	100 нА	$\pm(0,0002 \cdot I_{om} + 20 \text{ мкА})$
± 1 А	1 мкА	$\pm(0,0003 \cdot I_{om} + 1,5 \text{ mA})$
$\pm 1,5$ А	1 мкА	$\pm(0,0005 \cdot I_{om} + 3,5 \text{ mA})$
± 3 А	10 мкА	$\pm(0,004 \cdot I_{om} + 7 \text{ mA})$
Примечание: I_{om} – значение измеряемой силы тока, А		

Таблица 4 – Метрологические характеристики источников в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ΔU_{os} воспроизведения напряжения постоянного тока, В
± 200 мВ	0,1 мкВ	$\pm(0,00015 \cdot U_{os} + 225 \text{ мкВ})$
± 2 В	1 мкВ	$\pm(0,0002 \cdot U_{os} + 350 \text{ мкВ})$
± 20 В	10 мкВ	$\pm(0,00015 \cdot U_{os} + 5 \text{ мВ})$
± 200 В	100 мкВ	$\pm(0,00015 \cdot U_{os} + 50 \text{ мВ})$
Примечание: U_{os} – значение воспроизводимого напряжения, В		

Таблица 5 – Метрологические характеристики источников в режиме измерения напряжения постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ΔU_{om} измерения напряжения постоянного тока, В
± 200 мВ	0,1 мкВ	$\pm(0,00015 \cdot U_{om} + 225 \text{ мкВ})$
± 2 В	1 мкВ	$\pm(0,0002 \cdot U_{om} + 350 \text{ мкВ})$
± 20 В	10 мкВ	$\pm(0,00015 \cdot U_{om} + 5 \text{ мВ})$
± 200 В	100 мкВ	$\pm(0,00015 \cdot U_{om} + 50 \text{ мВ})$
Примечание: U_{om} – значение измеряемого напряжения, В		

Таблица 6 – Метрологические характеристики источников в режиме измерения сопротивления постоянному току

Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ΔR измерения сопротивления постоянному току, Ом
2 Ом	1 мкОм	$\pm(0,002 \cdot R + 0,00035 \text{ Ом})$
20 Ом	10 мкОм	$\pm(0,0006 \cdot R + 0,0035 \text{ Ом})$
200 Ом	100 мкОм	$\pm(0,00065 \cdot R + 0,035 \text{ Ом})$
2 кОм	1 мОм	$\pm(0,0006 \cdot R + 0,35 \text{ Ом})$
20 кОм	10 мОм	$\pm(0,00065 \cdot R + 3,5 \text{ Ом})$
200 кОм	100 мОм	$\pm(0,0006 \cdot R + 35 \text{ Ом})$
2 МОм	1 Ом	$\pm(0,00095 \cdot R + 350 \text{ Ом})$
20 МОм	10 Ом	$\pm(0,0018 \cdot R + 3,5 \text{ кОм})$
200 МОм	100 Ом	$\pm(0,0108 \cdot R + 35 \text{ кОм})$
Примечание: R – значение измеряемого сопротивления, Ом		

Таблица 7 – Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения при установке времени измерения меньше $1 \cdot \text{PLC}$

Установленное значение PLC	Пределы измерения/воспроизведения напряжения		Пределы измерения/воспроизведения тока			
	0,2 В	от 2 до 200 В	10 нА	100 нА	от 1 мкА до 100 мА	от 1 до 3 А
$0,1 \cdot \text{PLC}$	$\pm 0,0001 \cdot U$	$\pm 0,0001 \cdot U$	$\pm 0,001 \cdot I$	$\pm 0,0001 \cdot I$	$\pm 0,0001 \cdot I$	$\pm 0,0001 \cdot I$
$0,01 \cdot \text{PLC}$	$\pm 0,0005 \cdot U$	$\pm 0,0002 \cdot U$	$\pm 0,01 \cdot I$	$\pm 0,001 \cdot I$	$\pm 0,0005 \cdot I$	$\pm 0,0002 \cdot I$
$0,001 \cdot \text{PLC}$	$\pm 0,005 \cdot U$	$\pm 0,002 \cdot U$	$\pm 0,05 \cdot I$	$\pm 0,01 \cdot I$	$\pm 0,005 \cdot I$	$\pm 0,002 \cdot I$
Примечания: I – значение измеряемой силы тока, А; U – значение измеряемого напряжения, В.						

Таблица 8 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждый 1°C , в долях от пределов допускаемой основной погрешности	$\pm 0,1$

Таблица 9 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более	6,2
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм	490×261×103
Напряжение сети питания частотой 50 Гц, В	от 100 до 240
Потребляемая мощность, ВА, не более	250
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от +18 до +28 от 30 до 80
Рабочие условия применения: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %	от 0 до +50 от 30 до 80

Таблица 10 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	5
Средняя наработка на отказ, ч	10000

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель источников методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средств измерений

Таблица 11 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Источник-измеритель	АКИП-1603 ¹⁾	1
Сетевой кабель питания	-	1
Измерительные провода	-	*
Руководство по эксплуатации (CD-диск)	-	1
Примечание: ¹⁾ – модификация по заказу * - зависит от модификации (1 шт. для АКИП-1603/1, 2 шт. для АКИП-1603/2)		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте «Работа с прибором» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средствам измерений

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

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 01 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»;

Стандарт предприятия «Источники-измерители АКИП-1603».

Правообладатель

«SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD.», Китай
Адрес: 3F, Building NO.4, Antongda Industrial Zone, 3rd Liuxian Road, Baoan District, Shenzhen, 518101, China
Телефон: +86 755 3661 5186
Факс: +86 755 3359 1582
Web-сайт: <http://www.siglent.com/ens/>

Изготовитель

«SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD.», Китай
Адрес: 3F, Building NO.4, Antongda Industrial Zone, 3rd Liuxian Road, Baoan District, Shenzhen, 518101, China
Телефон: +86 755 3661 5186
Факс: +86 755 3359 1582
Web-сайт: <http://www.siglent.com/ens/>

Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля»
(АО «ПриСТ»)
Адрес: 111141, г. Москва, ул. Плеханова, дом 15А
Телефон: +7(495) 777-55-91
Факс: +7(495) 640-30-23
Web-сайт: <http://www.prist.ru>
E-mail: prist@prist.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
Росаккредитации № RA.RU.314740

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы мониторинга температуры трансформатора ТМТЗ

Назначение средства измерений

Приборы мониторинга температуры трансформатора ТМТЗ (далее – приборы) предназначены для непрерывных измерений и преобразований сигналов термопреобразователей сопротивления в значения температуры верхних слоёв масла трансформатора и определения температуры наиболее нагретой точки обмотки трансформатора в составе системы управления охлаждением трансформатора с жидким диэлектриком с использованием в качестве первичного датчика термопреобразователя сопротивления.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов заключается в измерении сопротивления термопреобразователя сопротивления (ТС) и обработки полученного результата измерительно-вычислительным блоком, который в соответствии с выбранной номинальной статической характеристикой ТС преобразует значения сопротивления в значения температуры верхних слоёв масла трансформатора.

На основании значений температуры верхних слоёв масла и тока нагрузки трансформатора по методике ГОСТ 14209-85 определяется температура наиболее нагретой точки (ННТ) обмотки трансформатора и осуществляется управление процессом охлаждения трансформатора.

Приборы выполнены в металлическом корпусе и имеют щитовое исполнение. Внутри корпуса находится плата измерительно-вычислительного блока. На лицевой панели расположены органы световой сигнализации, индикации (жидкокристаллический или OLED двухстрочный дисплей), кнопки управления и соединитель USB-A. На нижней боковой панели находятся клеммные соединители для подключения внешних цепей (связь с ТС, интерфейс RS-485, цепи сигнализации, управления и питания).

Приборы работают в комплекте с платиновым ТС утверждённого типа, соответствующим ГОСТ 6651-2009, с номинальной статической характеристикой 100П или Pt100 (класс допуска В).

Приборы выпускают в двух модификациях: ТМТЗ, ТМТЗ-01.

Приборы выполняют следующие функции:

- непрерывное измерение температуры верхних слоёв масла трансформатора по одному каналу с индикацией значения температуры на дисплее;
- непрерывное определение температуры ННТ обмотки трансформатора с индикацией значения температуры на дисплее (только модификация ТМТЗ);
- сигнализация о превышении температуры верхних слоёв масла трансформатора и температуры ННТ обмотки трансформатора заданных значений уставок (только модификация ТМТЗ);

– выдача текущих значений температуры верхних слоёв масла трансформатора и температуры ННТ обмотки трансформатора в виде стандартных унифицированных токовых сигналов (4 – 20) мА;

– передача в АСУТП (автоматизированную систему управления технологическим процессом) по интерфейсу RS-485 (протокол Modbus) следующей информации:

а) текущие значения температуры верхних слоёв масла трансформатора и температуры ННТ обмотки трансформатора;

б) значения остаточного термического ресурса изоляции трансформатора;

в) значения действующих уставок;

г) состояние выходных сигналов;

д) тип выбранной системы охлаждения;

е) информация о неисправностях.

Приборы относятся к изделиям, восстанавливаемым и ремонтируемым в условиях завода-изготовителя.

Корпуса приборов окрашиваются в цвета, которые определяет изготовитель.

Заводской номер приборов имеет цифровой формат и наносится на табличку, закреплённую на верхней боковой панели корпуса, методом травления или другим пригодным способом, обеспечивающим идентификацию каждого экземпляра прибора, возможность прочтения и сохранность номера в процессе эксплуатации.

Нанесение знака поверки на корпус приборов не предусмотрено.

Знак поверки в виде оттиска клейма наносится на соответствующую страницу паспорта прибора.

Пломбирование приборов не предусмотрено.

Общий вид средства измерений с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений с указанием места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Приборы оснащены встроенным ПО.

Влияние ПО приборов учтено при нормировании метрологических характеристик.

ПО защищено как от непреднамеренных, так и от преднамеренных изменений электронным опечатыванием микроконтроллера.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Высокий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TMT3
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01.XX.00*
Цифровой идентификатор ПО	—
* – X относится к метрологически незначимой части и принимает значения от 0 до 9	

Метрологические и технические характеристики

Метрологические, основные технические характеристики и показатели надёжности приведены в таблицах 2–4.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений и преобразований сопротивления в температуру верхних слоёв масла трансформатора, °C	от –50 до +150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений и преобразований сопротивления в температуру верхних слоёв масла трансформатора*, °C	±2,0
* – без учёта погрешности ТС	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Отклонение показаний температуры ННТ обмотки трансформатора от расчётного значения, °C	±3,0
Напряжение питания, В: – от источника переменного тока частотой от 48 до 63 Гц – от источника постоянного тока	от 85 до 240 от 120 до 340
Мощность, потребляемая от источника питания, В·А, не более	10
Габаритные размеры, мм, не более: – длина – ширина – высота	243 190 52
Масса, кг, не более	1,5
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °C – относительная влажность окружающего воздуха при +25 °C, %, не более	от – 20 до +50 98

Таблица 4 – Показатели надёжности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	50 000
Средний срок службы, лет	12

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор мониторинга температуры трансформатора	ТМТЗ или ТМТЗ-01	1 шт.
Руководство по эксплуатации	НПЦМ.421413.020РЭ	1 экз.
Паспорт	НПЦМ.421413.020ПС	1 экз.
Методика поверки	–	1 экз.
Ведомость эксплуатационных документов	НПЦМ.421413.020ВЭ	1 экз.
Термопреобразователь сопротивления*	–	1 шт.
* – по заказу потребителя прибор комплектуется термопреобразователем сопротивления класса допуска В (например, ДТС075Л (Госреестр СИ № 28354-10), ТП-9201 (Госреестр СИ № 48114-11) или др.)		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Техническое обслуживание приборов» и в приложении Н руководства по эксплуатации НПЦМ.421413.020РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 № 3456 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока;

НПЦМ.421413.020ТУ Приборы мониторинга температуры трансформатора ТМТЗ. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственный центр «МИРОНОМИКА»

(ООО НПЦ «МИРОНОМИКА»)

ИНН 6661036127

Юридический адрес: 620078, г. Екатеринбург, ул. Вишнёвая, д. 46, офис 403

Телефон: +7 (343) 383-40-84, +7 (343) 383-40-85

Веб-сайт: www.mironomika.ru

E-mail: info@mironomika.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственный центр
«МИРОНОМИКА»

(ООО НПЦ «МИРОНОМИКА»)

ИНН 6661036127

Адрес: 620078, г. Екатеринбург, ул. Вишнёвая, д. 46, офис 403

Почтовый адрес: 620000, г. Екатеринбург, Главпочтамт, а/я 241

Телефон: +7 (343) 383-40-84, +7 (343) 383-40-85

Веб-сайт: www.mironomika.ru

E-mail: info@mironomika.ru

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д. И. Менделеева»

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитации по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373

Регистрационный № 98471-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мегаомметры АМО

Назначение средства измерений

Мегаомметры АМО (далее – мегаомметры) предназначены для измерений сопротивления постоянного тока и измерений напряжения переменного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия мегаомметров основан на измерении тока, протекающего через измеряемое сопротивление, при приложении испытательного напряжения постоянного тока заданной величины. При этом входной аналоговый сигнал преобразуется в цифровую форму с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП), обрабатывается и отображается в виде результата измерений на жидкокристаллическом дисплее.

Конструктивно мегаомметры состоят из пластикового корпуса, жидкокристаллического экрана. Управление мегаомметрами осуществляется при помощи поворотного переключателя и кнопок, расположенных на корпусе. Высокое испытательное напряжение формируется импульсным преобразователем из напряжения питания. Мегаомметры имеют несколько диапазонов установки выходного напряжения. Питание мегаомметров автономное – от сменных элементов питания типоразмера АА.

Мегаомметры выпускаются в двух модификациях Е25 и Е26, отличающихся диапазонами измерений сопротивления и значениями номинального испытательного напряжения.

Серийный номер наносится на маркировочную наклейку типографским методом в виде цифрового кода, состоящего из символов арабских цифр. Нанесение знака утверждения типа на мегаомметры не предусмотрено.

Общий вид мегаомметров с указанием места нанесения серийного номера представлен на рисунке 1. Пломбирование мест мегаомметров не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид мегаомметров с указанием места нанесения серийного номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) мегаомметров является встроенным.

ПО устанавливается на предприятии изготовителя, недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования мегаомметров.

Конструкция мегаомметров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

ПО является метрологически значимым.

Метрологические характеристики мегаомметров нормированы с учетом влияния ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО мегаомметров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	V1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики мегаомметров модификации Е25 в режиме сопротивления постоянного тока

Номинальное значение испытательного напряжения	Пределы допускаемого относительного отклонения действительного значения испытательного напряжения от номинального	Диапазоны измерений сопротивления постоянного тока	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянного тока
250 В	±10 %	от 0,1 до 20 МОм включ.	0,1 МОм	±(0,04·R _{изм} ¹⁾ +2 _{е.м.р.})
250 В (в режиме RANGE)		св. 20 до 500 МОм включ.	1 МОм	
500 В		от 0,1 до 50 МОм включ.	0,1 МОм	
500 В (в режиме RANGE)		св. 50 до 1000 МОм включ.	1 МОм	
1000 В		от 0,1 до 100 МОм включ.	0,1 МОм	
1000 В (в режиме RANGE)		св. 100 до 2000 МОм включ.	1 МОм	
1) – R _{изм} – измеренное значение сопротивления постоянного тока, МОм				

Таблица 3 – Метрологические характеристики мегаомметров модификации Е26 в режиме сопротивления постоянного тока

Номинальное значение испытательного напряжения	Пределы допускаемого относительного отклонения действительного значения испытательного напряжения от номинального	Предел измерений	Диапазоны измерений сопротивления изоляции	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянного тока
1000 В	±10 %	200 МОм	от 6 до 199,9 МОм	0,1 МОм	±(0,05·R _{изм} ¹⁾ +5 _{е.м.р.})
		2 ГОм	0,06 до 1,999 ГОм	0,001 ГОм	
		20 ГОм	от 0,6 до 19,99 ГОм	0,01 ГОм	
2500 В		200 МОм	от 5 до 199,9 МОм	0,1 МОм	
		2 ГОм	0,05 до 1,999 ГОм	0,001 ГОм	
		20 ГОм	от 0,5 до 19,99 ГОм	0,01 ГОм	
1) – R _{изм} – измеренное значение сопротивления постоянного тока, МОм, ГОм					

Таблица 4 – Метрологические характеристики мегаомметров модификации E25 и E26 в режиме измерений напряжения переменного тока

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 50 до 200 Гц, В	от 70 до 750
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 50 до 200 Гц, В	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}}^{1)} + 6)$
¹⁾ – $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения переменного тока, В	

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (высота×длина×глубина), мм, не более:	125×170×62
Масса, кг, не более	0,5
Условия эксплуатации:	
– температура окружающей среды, °С	от 0 до +40
– относительная влажность, %, не более	85

Таблица 6 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч	75000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Мегаомметр АМО	¹⁾	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Батарея электропитания	АА	8 шт.
¹⁾ – модификация в соответствии с заказом		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе № 5 «Работа с прибором» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 года № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Стандарт предприятия Suzhou TASI Electronics Co., Ltd.

Правообладатель

Suzhou TASI Electronics Co., Ltd., Китай

Адрес: 5th Floor, Building 5, No.317, Mudong Road, Wuzhong District, Suzhou City, Jiangsu, Province, China

Изготовитель

Suzhou TASI Electronics Co., Ltd., Китай

Адрес: 5th Floor, Building 5, No.317, Mudong Road, Wuzhong District, Suzhou City, Jiangsu, Province, China

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «РАВНОВЕСИЕ»

(ООО «РАВНОВЕСИЕ»)

Адрес юридического лица: 117105, г. Москва, ш. Варшавское, д. 1А, пом. 2/П

Адрес места осуществления деятельности: 117630, г. Москва, ш. Старокалужское, д. 62, эт. 1, помещ. I, ком. 55, 72, 73, 74, 75

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314471

Регистрационный № 98472-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические РГС-200

Назначение средства измерений

Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические РГС-200 (далее – резервуары) предназначены для измерений объема при приемке, хранении и отпуске нефти и нефтепродуктов.

Описание средства измерений

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их нефтью или нефтепродуктом до произвольного уровня, соответствующего определенному объему, приведенному в градуировочных таблицах резервуаров.

Резервуары представляют собой горизонтально установленные стальные сосуды цилиндрической формы, оснащенные люками и патрубками. Заполнение и опорожнение резервуаров осуществляется через приемо-раздаточные патрубки.

Заводские номера в виде буквенно-цифровых обозначений, обеспечивающие идентификацию каждого экземпляра средств измерений, нанесены на таблички, закрепленные на лестницы или поручни резервуаров.

Резервуары с заводскими номерами Е1, Е6, Е-8, Е-10 расположены на территории резервуарного парка «Омского завода смазочных материалов» – филиала ООО «Газпромнефть-СМ» по адресу 644040, Омская обл., г. Омск, ул. Губкина, д. 1.

Общий вид резервуаров и замерных люков представлен на рисунках 1, 2, 3, 4.

Нанесение знака поверки на резервуары не предусмотрено.

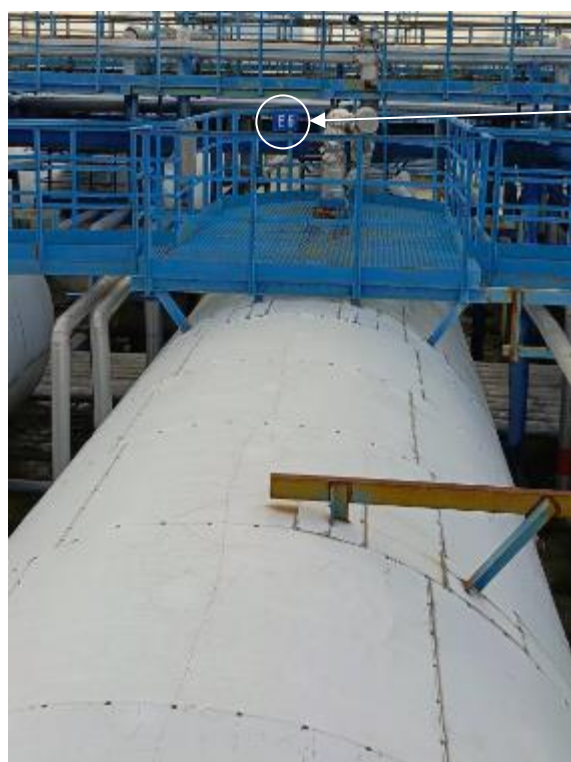
Пломбирование резервуаров не предусмотрено.



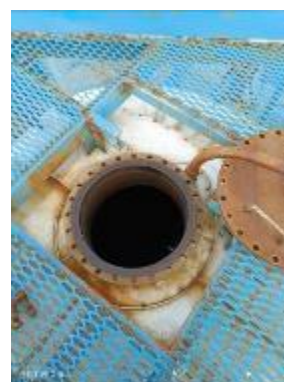
Место нанесения
заводского номера



Р и с у н о к 1 – Общий вид резервуара с заводским номером E1 и его замерного люка



Место нанесения
заводского номера



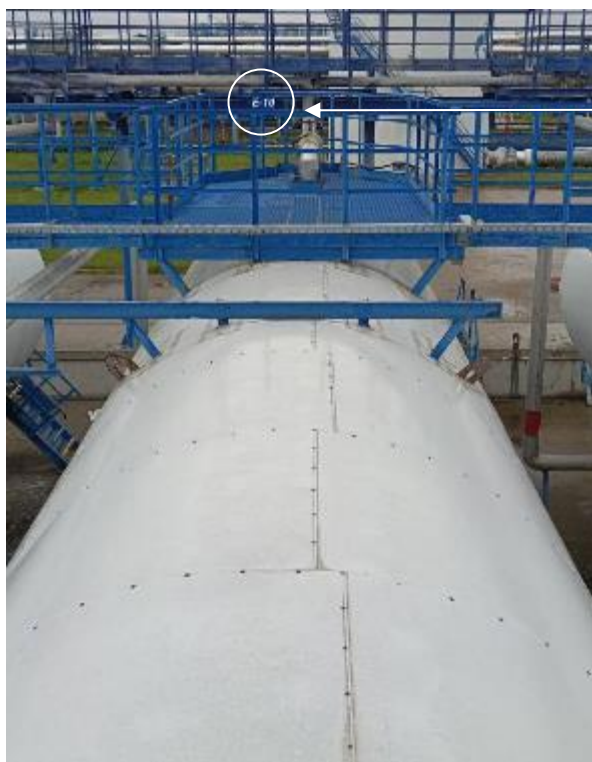
Р и с у н о к 2 – Общий вид резервуара с заводским номером E6 и его замерного люка



Место нанесения
заводского номера



Р и с у н о к 3 – Общий вид резервуара с заводским номером Е-8 и его замерного люка



Место нанесения
заводского номера



Р и с у н о к 4 – Общий вид резервуара с заводским номером Е-10 и его замерного люка

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	200
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (геометрический метод), %	± 0,25

Т а б л и ц а 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С	от -50 до +50

Т а б л и ц а 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

наносится на паспорт резервуаров типографским способом.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический	РГС-200	1 шт.
Паспорт	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 «Устройство и принцип работы» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости».

Правообладатель

Омский нефтеперерабатывающий завод
Юридический адрес: 644040, Омская обл., г. Омск, пр. Губкина, д. 1
ИНН 5501041254

Изготовитель

Омский нефтеперерабатывающий завод
Адрес: 644040, Омская обл., г. Омск, пр. Губкина, д. 1
ИНН 5501041254

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Омской области»

(ФБУ «Омский ЦСМ»)

Адрес: 644116, Омская обл., г. Омск, ул. Северная 24-я, д. 117А

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311670

Регистрационный № 98473-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система оптическая координатно-измерительная топометрическая ATOS 5

Назначение средства измерений

Система оптическая координатно-измерительная топометрическая ATOS 5 (далее – система) предназначена для измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы.

Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на проецировании структурированного света на сканируемый объект. Контрастное изображение, спроецированное на объект, формирует на поверхности кодированный паттерн, что даёт возможность воссоздавать объемную форму объекта благодаря снимкам цифровыми камерами изображений под углом к источнику света. Получение полной объемной модели объекта включает проведение серии снимков, сделанных с разных сторон, и их последующем объединении в единое целое.

Конструктивно сканеры состоят из оптического модуля, кабеля для подключения к персональному компьютеру и источнику питания, стойки штатива для крепления оптического модуля. В оптическом модуле расположены проектор со светодиодным излучателем синего спектра, две камеры и платы управления.

При объединении данных в массив для каждой области формируются трехмерные координаты точек поверхности сканируемого объекта в единой системе координат (по осям X, Y, Z), которые вычисляются на основании кривых линий интерференционных изображений, полученных с камер.

После сканирования и обработки цифровых изображений система получает данные с видимой части поверхности объекта в виде массива (облака) точек, в котором для каждой точки определены ее трехмерные координаты. Сбор и объединение отдельных сканирований происходит автоматически.

К средству измерения данного типа относится система оптическая координатно-измерительная топометрическая ATOS 5 серийный номер 151721 с разрешающей способностью камеры 12МП.

Пломбирование системы от несанкционированного доступа осуществляется на заводе-изготовителе с помощью голографических наклеек (рисунок 3).

Общий вид системы представлен на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на системы не предусмотрено. Серийный номер системы указывается типографским способом на нижней тыльной стороне корпуса сенсора в виде маркировочной таблички и имеет цифровое обозначение (рисунок 2).



Рисунок 1 – Общий вид системы оптической координатно-измерительной
топометрической ATOS 5



Место нанесения
серийного номера

Рисунок 2 – Внешний вид маркировочной таблички



Рисунок 3 – Внешний вид пломбирования систем

Программное обеспечение

Система оснащена программным обеспечением (далее – ПО) ZEISS INSPECT Optical 3D PRO, предназначенным для обеспечения взаимодействия узлов системы, выполнения измерительных функций, функций расчета параметров, сохранения и обработки результатов измерений.

Программное обеспечение является неизменным, средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют. Конструкция приборов исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Уровень защиты программного обеспечения приборов «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ZEISS INSPECT Optical 3D PRO
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2023 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики системы ATOS 5

Наименование характеристики	Значения		
Название измерительного объема (Маркировка объектива)	MV170	MV700	MV1000
Поле зрения, мм:			
ширина	170	700	1000
глубина	130	530	750
высота	130	530	750
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении отклонений формы сферы*, мм	$\pm 0,004$	$\pm 0,008$	$\pm 0,010$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении отклонений диаметра сферы*, мм	$\pm 0,008$	$\pm 0,019$	$\pm 0,025$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении расстояний между сферами*, мм	$\pm 0,011$	$\pm 0,028$	$\pm 0,038$
Примечание: (*) - при температуре окружающего воздуха от + 15 до + 25 °C и относительной влажности воздуха не более 85%			

Таблица 3 – Технические характеристики системы ATOS 5

Наименование характеристик	Значения		
Название измерительного объема (Маркировка объектива)	MV170	MV700	MV1000
Расстояние между измеряемыми точками (разрешение сканирования), мм	0,048	0,115	0,236
Настроечный объект	Панель		
Расстояние до измеряемого объекта, мм	880		
Время выполнения одного скана, с	0,8		
Разрешающая способность камер, мегапикселей	12		
Габаритные размеры сенсорной головки, не более, мм длина, ширина высота	320 550 200		
Масса сенсорной головки, не более, кг	14		
Передача изображений и управляющих сигналов	10-GigE передача данных по оптоволоконному кабелю Через интерфейс Ethernet Gigabit / Optical interface		
Диапазон рабочих напряжений, В Потребляемая мощность, В А	от 100 до 240 от 45 до 600		
Лазерные указки: Мощность излучения, мВт, не более Длина волны, нм Класс безопасности по DIN EN 60825-1	0,39 650 1M		

Таблица 4 – Условия эксплуатации системы

Наименование характеристики	Значение
Температура окружающей среды, °С	от +15 до +30
Относительная влажность воздуха, без конденсата, %, не более	85

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система оптическая координатно-измерительная топометрическая	ATOS 5	1 шт.
Стойка	-	1 шт.
Управляющий персональный компьютер	-	1 шт.
Комплект самоклеящихся точечных маркеров ¹⁾	-	2 компл.
Руководство по эксплуатации	-	1 шт.
¹⁾ – поставляется по дополнительному заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Порядок работы с системой» документа «Системы оптические координатно-измерительные топометрические ATOS 5. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 апреля 2021г. № 472.

Правообладатель

Carl Zeiss GOM Metrology GmbH, Германия
Адрес: Schmitzstraße 2, 38122 Braunschweig, Germany
Tel.:+49 531 390290

Изготовитель

Carl Zeiss GOM Metrology GmbH, Германия
Адрес: Schmitzstraße 2, 38122 Braunschweig, Germany
Tel.:+49 531 390290

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info.ozrn@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Ротаметры металлические ТЭК-РЭМ

Назначение средства измерений

Ротаметры металлические ТЭК-РЭМ (далее – ротаметры) предназначены для измерения объемного расхода однородных жидкостей и газов и преобразования измеренного значения объемного расхода в аналоговый и/или цифровой выходной сигнал, а также сигнализации предельных значений объемного расхода в двух точках контроля.

Описание средства измерений

Ротаметры состоят из первичного преобразователя, поплавка и отсчетного устройства. Конструктивно отсчетное устройство ротаметров изготавливается со стрелочным индикатором или со стрелочным индикатором и блоком электронным, при этом корпуса ротаметров унифицированы.

Работа ротаметров основана на изменении проходного сечения потока и положения чувствительного элемента (поплавок), который находится в состоянии витания под действием гидродинамического напора среды и собственной силы тяжести. Расход измеряемой среды пропорционален перемещению поплавка в первичном преобразователе.

Ротаметры обеспечивают измерение объемного расхода только в одном направлении движения потока (без обратного).

Ротаметры имеют исполнения для монтажа с вертикальным (стандартное исполнение) или горизонтальным размещением на трубопроводе.

Ротаметры изготавливаются с фланцевым, приварным, штуцерным, штуцерно-торцевым присоединением.

Ротаметры изготавливаются в общепромышленном и взрывозащищенном исполнениях.

Ротаметры с блоком электронным обеспечивают преобразование измеренного значения объемного расхода в аналоговый и/или цифровой выходной сигнал.

Ротаметры с блоком электронным могут быть оснащены жидкокристаллическим индикатором (далее – ЖКИ) для отображения измеряемых параметров.

Измеренное мгновенное значение расхода отображается на стрелочном индикаторе и на ЖКИ (при его наличии).

Преобразование измеренного значения расхода может осуществляться в:

- аналоговый выходной сигнал в виде силы постоянного электрического тока линейно изменяющейся в диапазоне от 4 до 20 мА пропорционально измеренному значению объемного расхода при сопротивлении нагрузки не более 500 Ом с дополнительным цифровым выходным сигналом по интерфейсу BELL-202 с протоколом обмена по стандарту HART с передачей сигнала по линии аналогового выходного сигнала;

- цифровой выходной сигнал по интерфейсу RS-485 с протоколом обмена Modbus RTU;

- цифровой выходной сигнал по стандарту IEC 61158-2 с протоколом информационного обмена Profibus PA;

- цифровой выходной сигнал по стандарту IEC 61158-2 с протоколом информационного обмена Fieldbus Foundation.

Также ротаметры могут обеспечивать сигнализацию предельных значений объемного расхода в двух контрольных точках диапазона измерений, устанавливаемых потребителем в условиях объекта эксплуатации, формированием двух релейных выходных сигналов по одному реле на каждую точку контроля с одной группой переключающих контактов для каждого реле.

Структура обозначения ротаметров имеет следующий вид и включает в себя:

ТЭК-РЭМ-Х1-Х2-Х3-Х4-Х5-Х6...ХN

Х1 – номинальный диаметр DN;

Х2 – способ размещения на трубопроводе (горизонтальный или вертикальный);

Х3 – диапазон измерений объемного расхода жидкости или газа;

Х4 – пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений объемного расхода;

Х5 – наличие блока электронного и вид выходного сигнала;

Х6...ХN – иные обозначения дополнительных опций, не влияющих на метрологические характеристики и указанных заказчиком в опросном листе.

Знак утверждения типа и заводской номер в цифровом или буквенно-цифровом формате (цифровой состоит из арабских цифр, буквенно-цифровой состоит из арабских цифр и букв латинского алфавита) наносятся методом лазерной гравировки на шкалу отсчетного устройства или корпус ротаметра/маркировочную табличку, изготовленную из стали и прикрепляемую к корпусу отсчетного устройства винтами или заклепками.

Общий вид ротаметров приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид ротаметров и места нанесения заводского номера на шкалу отсчетного устройства

Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – пломбирование. В ротаметрах пломбой завода-изготовителя пломбируется фиксирующий винт отсчетного устройства. Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест установки пломбы завода-изготовителя представлены на рисунке 2.

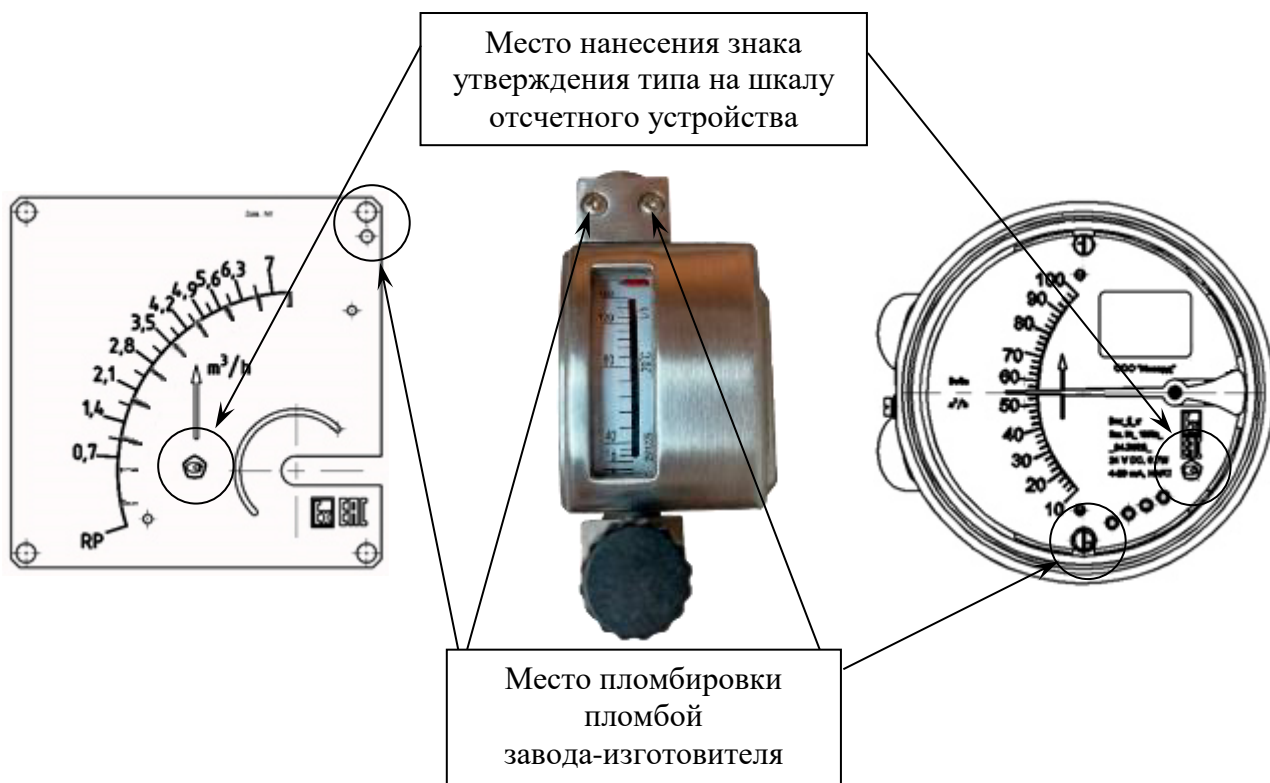


Рисунок 2 – Место нанесения знака утверждения типа на шкалу отсчетного устройства, обозначение мест пломбировки пломбами завода-изготовителя

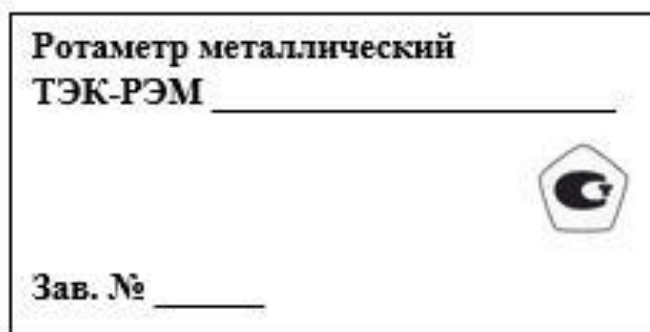


Рисунок 3 – Общий вид (схема) маркировочной таблички, при нанесении информации о ротаметре на корпус/маркировочную табличку, прикрепляемую на корпус

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ротаметров является встроенным и устанавливается в энергонезависимую память предприятием-изготовителем с помощью программатора.

ПО разделено на метрологически значимую часть и метрологически незначимую часть. Метрологически значимая часть ПО на основе измеренных данных вычисляет объемный расход. Метрологически незначимая часть ПО обеспечивает отображение измеренной информации на ЖКИ, преобразование измеренных значений в цифровой и/или аналоговый выходы, проведения самодиагностики аппаратной части ротаметра.

Программное обеспечение не удаляемое, отсутствуют средства и пользовательская оболочка для программирования или изменения метрологически значимой части ПО.

Нормирование метрологических характеристик ротаметров проведено с учетом того, что ПО является неотъемлемой частью ротаметров.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	rota_rem
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	1.x.x ¹⁾
¹⁾ x.x – не относится к метрологически значимой части ПО, x принимает значения от 0 до 9.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объёмного расхода среды ¹⁾ , м ³ /ч: - жидкость - газ	от 0,001 до 200,0 ^{1) 2)} от 0,01 до 1000,0 ^{1) 2)}
Пределы допускаемой приведённой к верхнему пределу диапазона измерений погрешности измерения объёмного расхода жидкости ²⁾ , %	± 1,0; ± 1,5; ± 2,5; ± 4,0
Пределы допускаемой приведённой к верхнему пределу диапазона измерений погрешности измерения объёмного расхода газа, % ²⁾	± 1,5; ± 2,5; ± 4,0
¹⁾ Значения расхода указаны для воды и воздуха при температуре +20 °С, абсолютном давлении 101325 Па, плотности воздуха 1,204 кг/м ³ и плотности воды 998,2 кг/м ³ . Диапазон измерений расхода каждого отдельного ротаметра зависит от измеряемой среды и номинального диаметра, указывается на градуировочной шкале. ²⁾ Фактическое значение указывается в паспорте.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальный диаметр, DN	от 5 до 150
Условия эксплуатации - температура измеряемой среды ¹⁾ , °C - температура окружающей среды ^{2), 3), 5)} , °C - максимальное рабочее давление измеряемой среды ²⁾ , МПа, не более	от - 196 до + 450 от - 60 до + 85 40
Напряжение электропитания постоянного тока, В ⁴⁾	от 14 до 36
Потребляемая электрическая мощность, Вт, не более: - аналоговый токовый с дополнительным цифровым сигналом по интерфейсу BELL-202 с протоколом обмена HART - цифровой	0,7 1,5
Выходной сигнал ¹⁾ : - аналоговый токовый с дополнительным цифровым сигналом по интерфейсу BELL-202 с протоколом обмена HART, мА - цифровой - релейный	от 4 до 20 + HART RS-485 (Modbus RTU); Foundation fieldbus; Profibus PA переключающий контакт
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-2015	IP66/IP67
Маркировка взрывозащиты: - вид взрывозащиты «искробезопасная цепь» - вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» - неэлектрическое оборудование	0Ex ia IIC T6...T1 Ga X 1Ex db IIC T6...T1 Gb X II Gb IIC T6...T1 X
¹⁾ В зависимости от заказа. ²⁾ Диапазон температуры окружающей среды ротаметров во взрывозащищенном исполнении дополнительно ограничивается требованиями взрывозащиты в соответствии с их маркировкой. ³⁾ ЖК-индикатор функционирует при температуре окружающей среды от минус 40 до плюс 85 °C. При температурах вне данного диапазона для считывания результата измерений используется: стрелка, выходной токовый, либо цифровой сигнал. ⁴⁾ Напряжение электропитания измерять на клеммах питания ротаметра. ⁵⁾ Диапазон температуры измеряемой среды ротаметров во взрывозащищенном исполнении дополнительно ограничивается требованиями, указанными в сертификате соответствия.	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа (с учетом технического обслуживания, регламентируемого руководством по эксплуатации), ч	150 000
Назначенный срок службы ротаметра, лет	25

Знак утверждения типа

наносится методом лазерной гравировки на шкалу/корпус и/или маркировочную табличку, закрепленную на ротаметре, и типографским способом на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки должен соответствовать указанному в таблице 5.

Таблица 5 – Комплект поставки ротаметра

Наименование	Обозначение	Количество
Ротаметр металлический	ТЭК-РЭМ	1 шт.
Паспорт	ГРВТ.407273.001 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ГРВТ.407273.001 РЭ	1 экз. на 50 изделий ¹⁾
Комплект разрешительной документации	-	-

¹⁾ На партию изделий меньшего количества прилагается один экземпляр руководства по эксплуатации.
²⁾ Поставляется по заказу в соответствии с условиями договора поставки и ГОСТ Р 50.06.01-2017.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Описание и работа» руководства по эксплуатации ГРВТ.407273.001 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 мая 2022 г. № 1133 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»;

ГРВТ.407273.001 ТУ Ротаметры металлические ТЭК-РЭМ. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»

(ООО «Инвард»)

ИНН 6230072201

Юридический адрес: 390000, Рязанская обл., г. Рязань, ул. Маяковского, д. 1а, помещ. 51

Телефон: (4912) 50-03-58

Web-сайт: www.invard.ru

E-mail: inbox@invard.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»

(ООО «Инвард»)

ИНН 6230072201

Адрес: 390000, Рязанская обл., г. Рязань, ул. Маяковского, д. 1а, помещ. 51

Телефон: (4912) 50-03-58

Web-сайт: www.invard.ru

E-mail: inbox@invard.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

E-mail: info@rostest.ru

Телефон/факс: +7 (495) 665-30-87 / +7 (499) 792-07-17

Web-сайт: <http://www.rostest.ru>

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

Регистрационный № 98475-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Лента» ТК-173

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Лента» ТК-173 (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», автоматизированное рабочее место (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом

коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Также на сервере имеется возможность расчета потерь электроэнергии от точки измерений до точки поставки в случае использования данных от АИИС КУЭ в качестве замещающей информации либо для расчета величины сальдо перетоков электроэнергии по внутреннему сечению коммерческого учета. От сервера ИВК информация передается на АРМ энергосбытовой организации по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/Р.

Передача результатов измерений от сервера ИВК или АРМ энергосбытовой организации коммерческому оператору (КО) и другим субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ) производится в виде файлов в xml-формате по электронной почте с использованием электронной подписи согласно требованиям «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» (Приложение 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УССВ. УССВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера с УССВ осуществляется при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов сервера производится при расхождении показаний часов сервера с УССВ на величину более ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется во время сеанса связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчика с часами сервера на величину более ± 1 с.

Журналы событий счетчиков и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ ООО «Лента» ТК-173, наносится на этикетку, расположенную на внешней поверхности серверного шкафа, типографским способом. Дополнительно заводской номер 3/173 указывается в формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР». ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «АльфаЦЕНТР». Метрологически значимая часть ПО «АльфаЦЕНТР» указана в таблице 1. Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Ном ер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Сервер	Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УССВ			Границы допускаемой основной относительной погрешности (±δ), %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях (±δ), %
1	2КТПН-4322, РУ-6 кВ, Ввод Т1 6 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5S 150/5 Рег. № 51623-12 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ.06-6 УЗ Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 Фазы: А; В; С	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УССВ-2 Рег. № 54074-13	Сервер ООО «Лента»	Активная	1,3	3,4
							Реактивная	2,5	5,7
2	2КТПН-4322, РУ-6 кВ, Ввод Т2 6 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5S 150/5 Рег. № 51623-12 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ.06-6 УЗ Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 Фазы: А; В; С	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная	1,3	3,4
							Реактивная	2,5	5,7
3	2КТПН-4322, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ Автомойка	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 47959-16 Фазы: А; В; С	—	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная	1,0	3,3
							Реактивная	2,1	5,6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU)									±5 с

Примечания:

1. В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
2. Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для силы тока 2 % от $I_{ном}$, $\cos\varphi = 0,8$ инд.
4. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО), а также замена ПО на аналогичное, с версией не ниже, указанной в таблице 1. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	3
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °C	от 95 до 105 от 1 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °C температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -40 до +40 от 0 до +35 от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УССВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	320000 2 74500 2 70000 1
Глубина хранения информации: для счетчиков: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее	123 30
для сервера: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчиков:
параметрирования;
коррекции времени в счетчиках;
формирование событий по результатам автоматической самодиагностики;
отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
перерывы питания с фиксацией времени пропадания и восстановления.

- журнал сервера:
изменение значений результатов измерений;
изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;
пропадания питания;
коррекции времени в счетчиках и сервере;
пропадание и восстановление связи со счетчиками;
замены счетчика;
полученные с уровня ИИК «Журналы событий».

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
счетчиков электрической энергии;
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
испытательной коробки;
сервера.

- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
счетчиков электрической энергии;
сервера.

Возможность коррекции времени в:
счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:
о состоянии средств измерений;
о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:
измерений 30 мин (функция автоматизирована);
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ	6
Трансформаторы тока опорные	ТОП-0,66	3
Трансформаторы напряжения заземляемые серии	ЗНОЛ.06-6 УЗ	6
Счетчики электрической энергии статические трехфазные	Меркурий 234	3
Устройства синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Сервер	—	1
Формуляр	АКУП.411711.022.ПФ.173	1
Методика поверки	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «Лента» ТК-173», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312078.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия;

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Лента»

(ООО «Лента»)

ИНН 7814148471

Юридический адрес: 197374, г. Санкт-Петербург, ул. Савушкина, д. 112, литера Б

Телефон (факс): (812) 380-61-31

Web-сайт: lenta.com

E-mail: info@lenta.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Лента»

(ООО «Лента»)

ИНН 7814148471

Адрес: 197374, г. Санкт-Петербург, ул. Савушкина, д. 112, литера Б

Телефон (факс): (812) 380-61-31

Web-сайт: lenta.com

E-mail: info@lenta.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»

(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57, офис 19

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.312047

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 12 » _____ мая 2026 г. № 900

Регистрационный № 98476-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Лента» ТК-285

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Лента» ТК-285 (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», автоматизированное рабочее место (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом

коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Также на сервере имеется возможность расчета потерь электроэнергии от точки измерений до точки поставки в случае использования данных от АИИС КУЭ в качестве замещающей информации либо для расчета величины сальдо перетоков электроэнергии по внутреннему сечению коммерческого учета. От сервера ИВК информация передается на АРМ энергосбытовой организации по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/IP.

Передача результатов измерений от сервера ИВК или АРМ энергосбытовой организации коммерческому оператору (КО) и другим субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ) производится в виде файлов в xml-формате по электронной почте с использованием электронной подписи согласно требованиям «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» (Приложение 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УССВ. УССВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера с УССВ осуществляется при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов сервера производится при расхождении показаний часов сервера с УССВ на величину более ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется во время сеанса связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчика с часами сервера на величину более ± 1 с.

Журналы событий счетчиков и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ ООО «Лента» ТК-285, наносится на этикетку, расположенную на внешней поверхности серверного шкафа, типографским способом. Дополнительно заводской номер 3/285 указывается в формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР». ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «АльфаЦЕНТР». Метрологически значимая часть ПО «АльфаЦЕНТР» указана в таблице 1. Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Ном ер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Сервер	Вид электроэне ргии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УССВ			Границы допускаемой основной относительной погрешности (±δ), %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях (±δ), %
1	КТПН-606, РУ-10 кВ, Ввод Т1 10 кВ	ТОЛ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5S 75/5 Рег. № 69606-17 Фазы: А; С	ЗНОЛ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 69604-17 Фазы: А; В; С	Меркурий 234 ARTM-00 PB.G Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	УССВ-2 Рег. № 54074-13	Сервер ООО «Лента»	Активная	1,3	3,4
							Реактивная	2,5	5,7
2	КТПН-606, РУ-10 кВ, Ввод Т2 10 кВ	ТОЛ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5S 75/5 Рег. № 51679-12 Фазы: А; С	ЗНОЛ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 51676-12 Фазы: А; В; С	Меркурий 234 ARTM-00 PB.G Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11			Активная	1,3	3,4
							Реактивная	2,5	5,7
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU)									±5 с

Примечания:

1. В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
2. Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для силы тока 2 % от $I_{ном}$, $\cos\varphi = 0,8$ инд.
4. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО), а также замена ПО на аналогичное, с версией не ниже, указанной в таблице 1. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	2
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °C	от 95 до 105 от 1 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °C температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -40 до +40 от 0 до +35 от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УССВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 2 74500 2 70000 1
Глубина хранения информации: для счетчиков: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее	90 30
для сервера: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчиков:
параметрирования;
коррекции времени в счетчиках;
формирование событий по результатам автоматической самодиагностики;
отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
перерывы питания с фиксацией времени пропадания и восстановления.

- журнал сервера:
изменение значений результатов измерений;
изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;
пропадания питания;
коррекции времени в счетчиках и сервере;
пропадание и восстановление связи со счетчиками;
замены счетчика;
полученные с уровня ИИК «Журналы событий».

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
счетчиков электрической энергии;
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
испытательной коробки;
сервера.

- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
счетчиков электрической энергии;
сервера.

Возможность коррекции времени в:
счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:
о состоянии средств измерений;
о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:
измерений 30 мин (функция автоматизирована);
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ-10	4
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-НТЗ-10	6
Счетчики электрической энергии статические трехфазные	Меркурий 234	2
Устройства синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Сервер	—	1
Формуляр	АКУП.411711.022.ПФ.285	1
Методика поверки	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «Лента» ТК-285», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312078.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия;

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Лента»

(ООО «Лента»)

ИНН 7814148471

Юридический адрес: 197374, г. Санкт-Петербург, ул. Савушкина, д. 112, литера Б

Телефон (факс): (812) 380-61-31

Web-сайт: lenta.com

E-mail: info@lenta.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Лента»

(ООО «Лента»)

ИНН 7814148471

Адрес: 197374, г. Санкт-Петербург, ул. Савушкина, д. 112, литера Б

Телефон (факс): (812) 380-61-31

Web-сайт: lenta.com

E-mail: info@lenta.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»

(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57, офис 19

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312047

Регистрационный № 98477-26

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы спектра RMSA-4052

Назначение средства измерений

Анализаторы спектра RMSA-4052 (далее по тексту — анализаторы) предназначены для исследования формы и измерений спектральных характеристик аналоговых сигналов ВЧ и СВЧ диапазонов.

Описание средства измерений

Анализаторы представляют собой супергетеродинный приемник с многократным преобразованием частоты методом последовательного анализа спектра сигнала. В качестве опорного источника используется встроенный кварцевый генератор номиналом 10 МГц.

Принцип работы анализаторов основан на гетеродинном переносе исследуемого сигнала на промежуточную частоту (ПЧ) и последующей его обработке с помощью аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) с блоком цифровой обработки (БЦО). Анализаторы работают под управлением встроенного микропроцессора и закрытого от пользователя программного обеспечения. Анализаторы обеспечивают проведение автоматических измерений частотных и амплитудных параметров спектра сигналов. Полученные на анализаторах спектрограммы могут быть записаны в различных форматах во внутреннюю память, на внешний носитель, а также переданы на компьютер через интерфейс.

Конструктивно анализаторы выполнены в виде настольного моноблока, объединяющего в своем составе высокочастотную, низкочастотную части, АЦП с БЦО и управляющий микропроцессор. На лицевой панели анализаторов находятся жидкокристаллический индикатор, кнопки управления, разъемы интерфейса USB, входной СВЧ разъем, выход звукового демодулятора. На задней панели находятся гнезда для подключения питающего напряжения, разъемы интерфейсов LAN и USB DEV, вход и выход внешнего опорного генератора частотой 10 МГц, выход промежуточной частоты.

Анализаторы сигналов серии RMSA выпускаются в следующих модификациях: RMSA-4052A, RMSA-4052B, RMSA-4052C, RMSA-4052D, RMSA-4052E, RMSA-4052F, RMSA-4052G, RMSA-4052H.

Общий вид анализатора с обозначением мест для нанесения знаков утверждения типа, поверки, заводского номера и пломбировки представлен на рисунках 1, 2.

Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из латинской заглавной буквы и арабских цифр, наносится методом лазерной гравировки на шильдик, наклеиваемый на корпус анализатора.

Пломбировка для защиты от несанкционированного доступа осуществлена путем нанесения мастичных пломб на винтах крепления задней панели анализатора.

Функциональные возможности анализатора определяются составом опций, входящих в комплект и приведенных в таблице 1.

Таблица 1

Опция	Описание опции
RMSA-4052A	от 2 Гц до 4 ГГц включ.
RMSA-4052B	от 2 Гц до 8 ГГц включ.
RMSA-4052C	от 2 Гц до 13,2 ГГц включ.
RMSA-4052D	от 2 Гц до 18 ГГц включ.
RMSA-4052E	от 2 Гц до 26,5 ГГц включ.
RMSA-4052F	от 2 Гц до 40 ГГц включ.
RMSA-4052G	от 2 Гц до 45 ГГц включ.
RMSA-4052H	от 2 Гц до 50 ГГц включ.
RMSA-H02	Вспомогательный выход высокой промежуточной частоты
RMSA-H08	Широкополосный выход сигнала логарифмического детектирования.
RMSA-H11	10 - гигабитный интерфейс Ethernet для управления и передачи данных
RMSA-H12C	Широкополосный цифровой интерфейс (WDI)
RMSA-H12E	Широкополосный цифровой интерфейс (WDI)
RMSA-H22C-4T	Регистратор данных 4712C
RMSA-H22C-8T	Регистратор данных 4712C
RMSA-H22C-16T	Регистратор данных 4712C
RMSA-H22C-32T	Регистратор данных 4712C
RMSA-H22E-8T	Регистратор данных 4712E
RMSA-H22E-16T	Регистратор данных 4712E
RMSA-H22E-32T	Регистратор данных 4712E
RMSA-H22E-64T	Регистратор данных 4712E
RMSA-H17-E	Улучшенный процессор (CPU)
RMSA-H19-2T	Расширение локальной памяти
RMSA-H19-4T	Расширение локальной памяти
RMSA-H33-08	Электронный аттенюатор
RMSA-H34-04	Малошумный предусилитель (4052A)
RMSA-H34-08	Малошумный предусилитель (4052B)
RMSA-H34-13	Малошумный предусилитель (4052C)
RMSA-H34-18	Малошумный предусилитель (4052D)
RMSA-H34-26	Малошумный предусилитель (4052E)
RMSA-H34-40	Малошумный предусилитель (4052F)
RMSA-H34-45	Малошумный предусилитель (4052G)
RMSA-H34-50	Малошумный предусилитель (4052H)
RMSA-H34A-04	Малошумный предусилитель
RMSA-H34A-08	Малошумный предусилитель

Продолжение таблицы 1

Опция	Описание опции
RMSA-H36	Преселектор
RMSA-H38-40	Полоса анализа 40 МГц
RMSA-H38-200	Полоса анализа 200 МГц
RMSA-H38-400	Полоса анализа 400 МГц
RMSA-H38-600	Полоса анализа 600 МГц
RMSA-H38-1200	Полоса анализа 1,2 ГГц
RMSA-H39	Анализатор аудиосигналов
RMSA-4052-H40	Модуль расширения частотного диапазона
RMSA-4052-H41-10	Анализ спектра в режиме реального времени
RMSA-4052-H41-40	Анализ спектра в режиме реального времени
RMSA-4052-H41-200	Анализ спектра в режиме реального времени
RMSA-4052-H41-400	Анализ спектра в режиме реального времени
RMSA-4052-H48	Анализ коэффициента шума
RMSA-4052-H97	Аксессуары для монтажной стойки
RMSA-4052-H99-1	Алюминиевый транспортный кейс
RMSA-4052-H99-2	Защитный пластиковый кейс
RMSA-4052-S01	Измерение абсолютной мощности
RMSA-4052-S02	Измерение параметров коэффициента мощности шума
RMSA-4052-S04	Измерение фазового шума
RMSA-4052-S05	Предварительное соответствие ЭМС
RMSA-4052-S09	Функция аналоговой демодуляции
RMSA-4052-S10	Функция анализа переходных процессов
RMSA-4052-S10H	Анализ сигнала со скачкообразной перестройкой частоты
RMSA-4052-S10F	Анализ FMCW-сигналов
RMSA-4052-S12	Векторный анализ сигналов
RMSA-4052-S12B	Функция тестирования битовой ошибки (BER)
RMSA-4052-S12M	Функция анализа мультимодуляции
RMSA-4052-S13	Анализатор импульсных сигналов
RMSA-4052-S14	Функция анализа OFDM-сигналов
RMSA-4052-S16	Измерение групповой задержки многоканальных сигналов
RMSA-4052-S40	Тестирование по локальной сети WLAN802.11a/b/g
RMSA-4052-S40N	Тестирование по локальной сети WLAN802.11n
RMSA-4052-S40AC	Тестирование по локальной сети WLAN802.11ac
RMSA-4052-S40AX	Тестирование по локальной сети WLAN802.11ax
RMSA-4052-S40BE	Анализ сигналов WLAN 802.11be (Требуется дополнительная опция S40)
RMSA-4052-S41D	Анализ сигнала нисходящей линии связи TDD
RMSA-4052-S41U	Анализ сигнала восходящей линии связи TDD
RMSA-4052-S42D	Анализ сигнала нисходящей линии связи FDD
RMSA-4052-S42U	Анализ сигнала восходящей линии связи FDD
RMSA-4052-S46D	Измерение сигнала нисходящей линии связи 5G NR
RMSA-4052-S46U	Измерение сигнала восходящей линии связи 5G NR

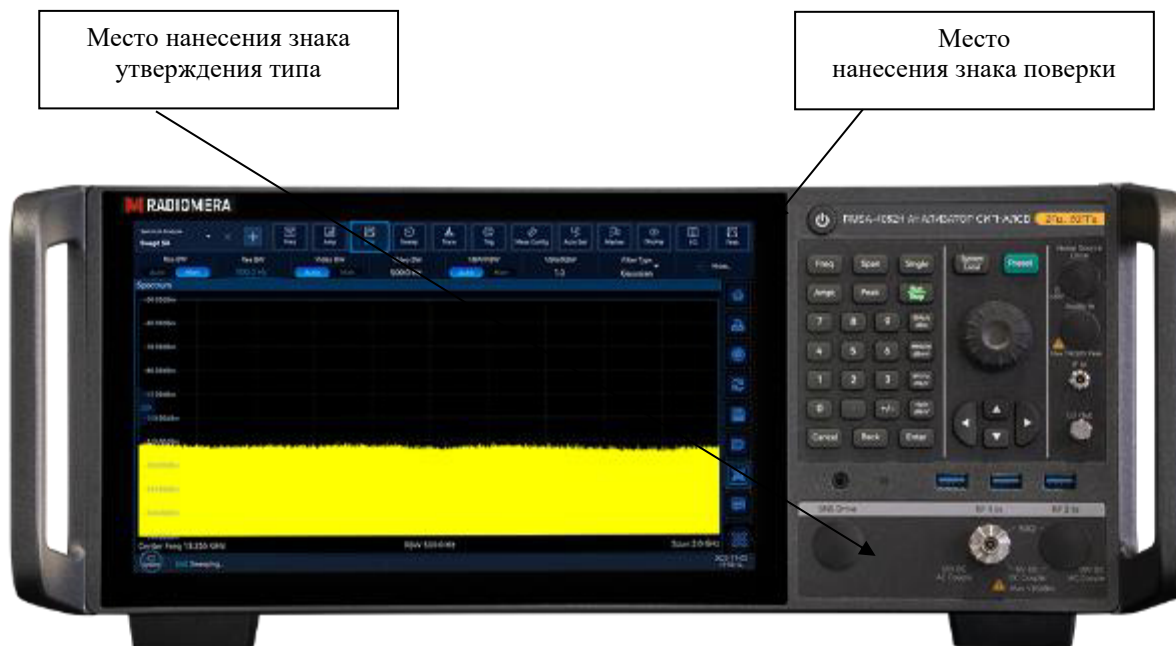


Рисунок 1 – Общий вид анализатора RMSA-4052 (вид спереди)

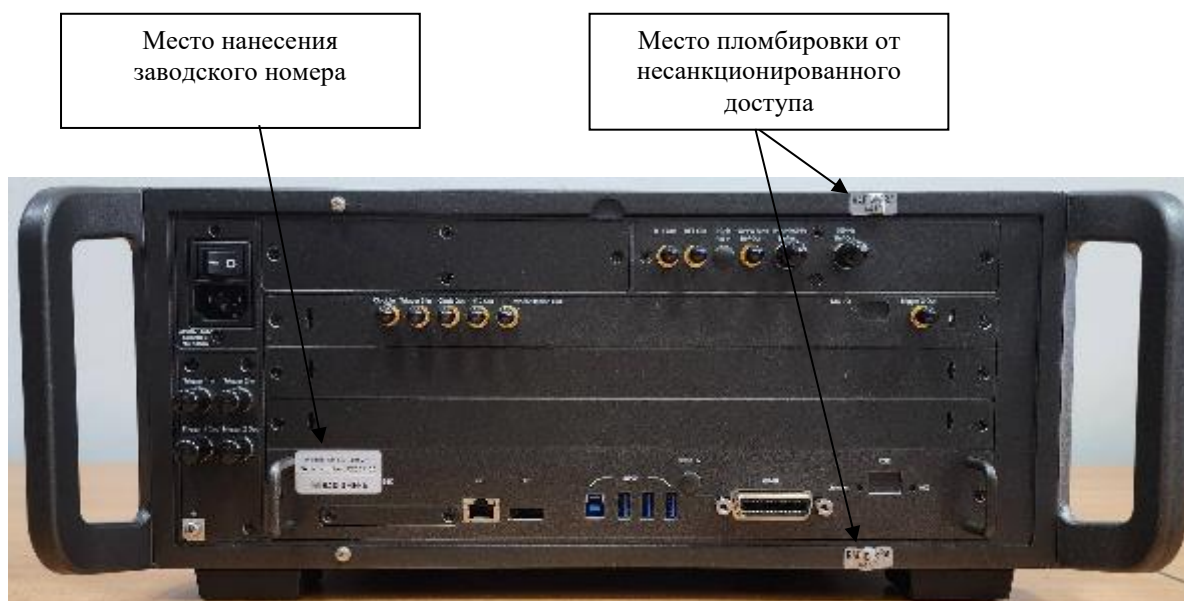


Рисунок 2 – Общий вид анализатора RMSA-4052 (вид сзади)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) «Version 1.12.17», обеспечивает управление работой анализатора в процессе проведения измерений и отображение хода измерений. ПО предназначено только для работы с анализатором и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы этих приборов.

Метрологически значимая часть ПО анализатора и измеренные данные не требуют специальных средств защиты. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «низкий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Version 1.12.17
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.12.17 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих частот для модификаций, Гц: - RMSA-4052A - RMSA-4052B - RMSA-4052C - RMSA-4052D - RMSA-4052E - RMSA-4052F - RMSA-4052G - RMSA-4052H	от 2 до $4 \cdot 10^9$ от 2 до $8 \cdot 10^9$ от 2 до $13,2 \cdot 10^9$ от 2 до $18 \cdot 10^9$ от 2 до $26,5 \cdot 10^9$ от 2 до $40 \cdot 10^9$ от 2 до $45 \cdot 10^9$ от 2 до $50 \cdot 10^9$
Номинальное значение частоты опорного кварцевого генератора, МГц	10
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного кварцевого генератора	$\pm 1 \cdot 10^{-8}$
Уровень фазовых шумов на частоте 1 ГГц, дБн/Гц, не более, при отстройке от несущей: - 100 Гц - 1 кГц - 10 кГц - 100 кГц - 1 МГц	-95 -112 -122 -122 -135
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) относительно уровня сигнала на частоте 500 МГц (с выключенным предусилителем), не более, дБ, в диапазоне частот: - от 0,01 до 4 ГГц включ. - св. 4 до 8 ГГц включ. - св. 8 до 18 ГГц включ. - св. 18 до 26,5 ГГц включ. - св. 26,5 до 45 ГГц включ. - св. 45 до 50 ГГц включ.	$\pm 0,4$ $\pm 0,5$ $\pm 1,5$ $\pm 2,0$ $\pm 2,5$ $\pm 3,0$

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Неравномерность АЧХ относительно уровня сигнала на частоте 500 МГц (с включенным предусилителем), не более, дБ, в диапазоне частот: - от 0,01 до 4 ГГц включ. - св. 4 до 8 ГГц включ. - св. 8 до 18 ГГц включ. - св. 18 до 45 ГГц включ. - св. 45 до 50 ГГц включ.	 ±1,0 ±1,5 ±2,5 ±3,0 ±3,5
Номинальные значения полос пропускания (ПП), Гц	от 0,1 до $20 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня входного сигнала из-за переключения ПП, дБ в диапазоне установки: - от $1 \cdot 10^{-6}$ до 1 МГц - от 5 до 20 МГц	 ±0,1 ±0,3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мощности (ослабления входного аттенюатора 10 дБ при входном сигнале от -10 до -50 дБм), дБ: - на опорной частоте 500 МГц - на всем частотном диапазоне	 ±0,24 ±0,24+N ¹⁾
Средний уровень собственных шумов (с выключенным предусилителем), дБм, не более, в диапазоне частот: - от 10 до 1000 МГц включ. - св. 1 до 2 ГГц включ. - св. 2 до 3 ГГц включ. - св. 3 до 4 ГГц включ. - св. 4 до 6 ГГц включ. - св. 6 до 8 ГГц включ.	RMSA-4052A/B
	-151 -149 -148 -144 -147 -145
- от 10 до 1000 МГц включ. - св. 1 до 2 ГГц включ. - св. 2 до 3 ГГц включ. - св. 3 до 4 ГГц включ. - св. 4 до 6 ГГц включ. - св. 6 до 8 ГГц включ. - св. 8 до 18 ГГц включ. - св. 18 до 26,5 ГГц включ. - св. 26,5 до 40 ГГц включ. - св. 40 до 45 ГГц включ. - св. 45 до 50 ГГц включ.	RMSA-4052C/D/E/F/G/H
	-149 -147 -146 -141 -142 -139 -145 -141 -135 -134 -130

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Средний уровень собственных шумов (с включенным предусилителем), дБм, не более, в диапазоне частот: - от 10 до 50 МГц включ. - св. 0,05 до 4 ГГц включ. - св. 4 до 6 ГГц включ. - св. 6 до 8 ГГц включ. - от 10 до 50 МГц включ. - св. 0,05 до 4 ГГц включ. - св. 4 до 6 ГГц включ. - св. 6 до 8 ГГц включ. - св. 8 до 18 ГГц включ. - св. 18 до 26,5 ГГц включ. - св. 26,5 до 40 ГГц включ. - св. 40 до 50 ГГц включ.	RMSA-4052A/B
	-156
	-161
	-161
	-157
	RMSA-4052C/D/E/F/G/H
	-156
	-161
	-161
	-157
	-157
	-154
	-151
	-148
Гармонические искажения 2-го порядка, дБ, не более	-90
¹⁾ N – неравномерность АЧХ	

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха, %	от +15 до +25 от 40 до 85
Масса, кг, не более	24
Габаритные размеры (ширина × высота × глубина), мм, не более	430 × 181 × 454
Потребляемая мощность, В·А, не более	450
Питание от сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц	от 110 до 240 от 50 до 60

Знак утверждения типа

наносится офсетным способом (или в виде голографической наклейки) на переднюю панель генератора и типографическим способом на титульный лист формуляра.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность контроллера

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.
Анализатор спектра	RMSA-4052	1
Руководство по эксплуатации	-	1
Паспорт	-	1
Клавиатура	-	1
Компьютерная мышь	-	1
Комплект адаптеров	-	1
Комплект СВЧ кабельных сборок	-	1
Кейс	-	1
LAN кабель	-	1
Программное обеспечение для автоматизации измерений	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 документа «Анализаторы спектра RMSA-4052. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 № 3461 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»;

Технические условия. ЮСФД.411168.003 ТУ «Анализаторы спектра RMSA-4052».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Радиомера»
(ООО «Радиомера»)

Юридический адрес: 142702, Московская обл., Ленинский р-н, г. Видное, ул. им. Героя РФ В.А. Тинькова, д. 39, оф. 6-а

ИНН 5003128551

Телефон: +7 (495) 190-74-00

Web-сайт: <https://radiomera.ru/>

E-mail: info@radiomera.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Радиомера»
(ООО «Радиомера»)

Адрес: 142702, Московская обл., Ленинский р-н, г. Видное, ул. им. Героя РФ В.А. Тинькова, д. 39, оф. 6-а

ИНН 5003128551

Телефон: +7 (495) 190-74-00

Web-сайт: <https://radiomera.ru/>

E-mail: info@radiomera.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации
(ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России)

Адрес: 141006, Московская обл., г. Мытищи, ул. Комарова, д. 13

Телефон (факс): +7(495) 223-69-92

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.311314

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики дифференциального давления Magnesense MSX

Назначение средства измерений

Датчики дифференциального давления Magnesense MSX (далее по тексту – датчики) предназначены для измерений дифференциального давления (разности давлений).

Описание средства измерений

Конструктивно датчики состоят из корпуса, внутри которого расположена электронная плата со съемным ЖК-дисплеем, съемным клеммным блоком, с двумя кнопками управления (ZERO и SPAN) и DIP-переключателем.

Подача давления производится через каналы, обозначенные как (+) и (–) для подключения источников высокого и низкого давления, соответственно.

Принцип действия датчиков дифференциального давления Magnesense MSX основан на использовании принципа упругой деформации пластины первичного тензорезистивного преобразователя, установленного на мембране. Под влиянием измеряемого давления мембрана воздействует на пластину первичного тензорезистивного преобразователя, что приводит к изменению электрического сопротивления. При этом возникает электрический сигнал, пропорциональный измеряемому давлению, который поступает на вход аналогово-цифрового преобразователя (АЦП), который преобразует выходное напряжение первичного тензорезистивного преобразователя в цифровой код. Микроконтроллер обрабатывает цифровой код с АЦП и преобразует его через цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП) в ток или напряжение, пропорциональный цифровому коду, или преобразует его в цифровой сигнал связи «Modbus» или «BACnet» опционально.

Датчики выпускаются в двух модификациях: MSX (стандартная модель), MSXP (Pro-модель), отличающиеся габаритными размерами, внешним видом и точностью измерений.

Структура условного обозначения датчиков дифференциального давления Magnesense MSX: X₁X₂X₃X₄X₅X₆.

Расшифровка структуры условного обозначения приведена в таблице 1.

Пломбировка датчиков не предусмотрена.

Нанесение знака поверки на датчик не предусмотрено.

Серийные номера в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и латинских букв, наносятся методом гравировки на корпус датчика.

Общий вид датчиков с указанием места нанесения маркировочной таблички, представлена на рисунке 1.

Общий вид маркировочной таблички с указанием места нанесения серийного номера представлен на рисунке 2.

Таблица 1 – Расшифровка условного обозначения датчиков

Код	Характеристика	Обозначение	Расшифровка
X ₁	Модификация	MSX	Стандартная модель
		MSXP	Pro-модель
X ₂	Монтаж	-W	Настенное крепление
		-U	Универсальное крепление (на стену или воздуховод)
		-N	Крепление на DIN-рейку
		-S	Квадратный корпус для настенного крепления
		-Y	Универсальный квадратный корпус (для настенного или воздуховодного монтажа)
		-Z	Квадратный корпус для крепления на DIN-рейке
X ₃	Направление	1	Однонаправленный
		2	Двунаправленный
X ₄	Диапазон измерений (RANGE)	0	от 0 до 125 Па
		1	от 0 до 250 Па
		2	от 0 до 1250 Па
		3	от 0 до 7000 Па
		4	от 0 до 4000 Па
X ₅	Единицы давления	-IN	Дюймы водного столба
		-PA	Паскаль
		-MM	Миллиметры водного столба
X ₆	Опции	A481	Установочный комплект
		-COM	Коммуникации BACnet/Modbus
		-FC	Сертификат заводской калибровки
		-FP	Датчик с фильтром и зазубриной
		-GLD	Герметичный кабельный ввод
		-LCD	Жидкокристаллический дисплей
		-NIST	Сертификат калибровки NIST с возможностью отслеживания
		-STX	Два (2) пластиковых наконечника для измерения статического давления
		-TT	Клеммная колодка без инструментов



Рисунок 1 – Общий вид датчиков с указанием места нанесения маркировочной таблички



Рисунок 2 – Место нанесения серийных номеров

Программное обеспечение

Датчики имеют внутреннее (далее – встроенное) и внешнее программное обеспечение (далее – ПО).

Встроенное (микропрограммное) ПО, является метрологически значимым, установлено в аппаратной части датчиков на заводе-изготовителе в защищённую от перезаписи область энергонезависимой памяти микроконтроллера с использованием специализированных программно-аппаратных средств и выполняет аппаратное аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование электрического сигнала от чувствительного элемента, его обработку по специализированным алгоритмам с преобразованием в цифровые значения измеряемых величин, формирование выходного аналогового и цифрового сигналов, а также обеспечивает настройку параметров и диагностику аппаратной части устройства.

Идентификационные данные ПО датчиков приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные (признаки) датчиков

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ВПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0.0

Конструкция датчиков исключает возможность несанкционированного воздействия на встроенное ПО и измерительную информацию.

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

Защита встроенного ПО и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений разности давлений для модификаций MSXP ^{1), 2)} , Па	
– для кода «RANGE 4»	от 0 до 4000
– для кода «RANGE 3»	от 0 до 7000
– для кода «RANGE 2»	от 0 до 1250
– для кода «RANGE 1»	от 0 до 250
– для кода «RANGE 0»	от 0 до 125
Диапазоны измерений разности давлений для модификаций MSX ^{1), 2)} , Па	
– для кода «RANGE 4»	от 0 до 4000
– для кода «RANGE 3»	от 0 до 7000
– для кода «RANGE 2»	от 0 до 1250
– для кода «RANGE 1»	от 0 до 250
– для кода «RANGE 0»	от 0 до 125

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной приведенной к настроенному диапазону измерений погрешности измерений разности давлений, % – для модификации MSX – для модификации MSXP	$\pm 1,0$ $\pm 0,5$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к настроенному диапазону измерений погрешности измерений, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий (от +15°C до +25°C), на каждые 10 °C, %	$\pm 0,1$
¹⁾ Фактическое значение указано в паспорте. ²⁾ Указаны максимальные диапазоны измерений от нижнего предела измерений (далее – НПИ) до верхнего предела измерений (далее – ВПИ) датчиков с обозначением кода условного обозначения Х ₃ «1», датчики с обозначением кода условного обозначения Х ₃ «2» имеют такой же ВПИ как и с кодом исполнения «1», а нижний предел измерений равный минус ВПИ, в том числе на настраиваемых ВПИ в соответствии с таблицами 5, 6.	

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Выходные сигналы: – аналоговый сигнал постоянного тока (2-проводная схема подключения), мА – аналоговый сигнал постоянного напряжения (3-проводная схема подключения), В	от 4 до 20 от 0 до 10 от 0 до 5
Цифровой сигнал связи ²⁾	BACnet/Modbus
Напряжение питания постоянного тока ¹⁾ , В	от 10 до 36
Габаритные размеры корпуса модификации MSX (диаметр×ширина), мм, не более	85×50
Габаритные размеры корпуса модификации MSXP (высота×ширина×длина), мм, не более	105×85×50
Масса, кг, не более	0,230
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °C – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа	от -20 до +70 80 от 84,0 до 106,7
¹⁾ Фактическое значение указано в паспорте ²⁾ Опционально (по заказу)	

Таблица 5 – Значения настраиваемых верхних пределов измерений для MSX в зависимости от кода диапазона (RANGE)

Значения настраиваемых верхних пределов измерений (ВПИ), Па*	«RANGE 0»	«RANGE 1»	«RANGE 2»	«RANGE 3»	«RANGE 4»
	25	25	250	1000	250
	30	40	300	1500	300
	40	50	400	2000	400

Продолжение таблицы 5

Значения настраиваемых верхних пределов измерений (ВПИ), Па*	«RANGE 0»	«RANGE 1»	«RANGE 2»	«RANGE 3»	«RANGE 4»
	50	60	500	2500	500
	60	100	600	3000	1000
	75	150	750	4000	2000
	100	160	1000	5000	3000
	125	250	1250	7000	4000

*Указанные значения представляют собой значения положительного выходного сигнала на полной шкале для каждого диапазона.

Примечания:

1. Нижний предел измерений (НПИ) для всех указанных ВПИ равен 0 для датчиков с обозначением кода условного обозначения X₃ «1».
2. НПИ для всех указанных ВПИ равен минус ВПИ для датчиков с обозначением кода условного обозначения X₃ «2».
3. Фактический настроенный диапазон измерений указывается в паспорте.

Таблица 6 – Значения настраиваемых верхних пределов измерений для MSXP в зависимости от кода диапазона (RANGE)

Значения настраиваемых верхних пределов измерений (ВПИ), Па*	«RANGE 0»	«RANGE 1»	«RANGE 2»	«RANGE 3»	«RANGE 4»
	—	—	250	1000	250
	—	—	300	1500	300
	—	50	400	2000	400
	50	60	500	2500	500
	60	100	600	3000	1000
	75	150	750	4000	2000
	100	160	1000	5000	3000
	125	250	1250	7000	4000

*Указанные значения представляют собой значения положительного выходного сигнала на полной шкале для каждого диапазона.

Примечания:

1. Нижний предел измерений (НПИ) для всех указанных ВПИ равен 0 для датчиков с обозначением кода условного обозначения X₃ «1».
2. НПИ для всех указанных ВПИ равен минус ВПИ для датчиков с обозначением кода условного обозначения X₃ «2».
3. Фактический настроенный диапазон измерений указывается в паспорте.

Таблица 7 – Сведения о показателях надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	100000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик дифференциального давления Magnesense	MSX ¹⁾	1 шт.
Руководство по эксплуатации BACnet/ModBus	—	1 экз.
Руководство по эксплуатации ¹⁾	—	1 экз.
Паспорт	—	1 экз.
¹⁾ в зависимости от заказа (MSX/MSXP)		

Сведения о методиках (методах) измерений

представлены в разделе «Измерение давления» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 марта 2025 г. № 472 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па»;

Стандарт предприятия Dwyer Instruments Inc. «Датчики дифференциального давления Magnesense MSX. Стандарт предприятия».

Правообладатель

Dwyer Instruments Inc., США

Адрес: 102 Indiana Highway 212 Michigan City, IN 46360 United States of America

Изготовитель

Dwyer Instruments Inc., США

Адрес: 102 Indiana Highway 212 Michigan City, IN 46360 United States of America

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, дом 41, стр 1, помещ 263

Адрес места осуществления деятельности: 142300, Россия, 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 об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314164