

СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 18892 от 23 июня 2025 г.

Срок действия: бессрочный

Наименование типа средств измерений:

**Система измерительная утечки из герметичного ограждения энергоблока № 1
Белорусской АЭС СИУ ГО-1 № 01**

Производитель:

ООО «Спецпроект», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Выдан:

**Государственному предприятию «Белорусская АЭС», Ворнянский с/с,
Островецкий р-н, Гродненская обл., Республика Беларусь**

Документ на поверку:

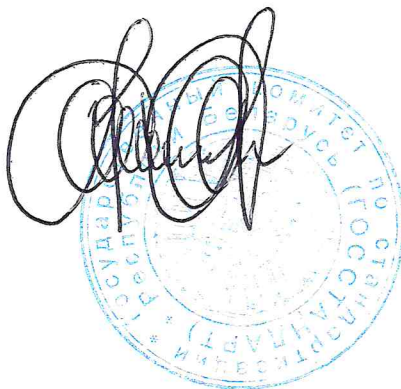
**МП 201-009-2021 «Государственная система обеспечения единства измерений.
Системы измерения утечки из герметичного ограждения энергоблоков № 1 и № 2
Белорусской АЭС СИУ ГО-1. Методика поверки»**

Интервал времени между государственными поверками: **24 месяца**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 23.06.2025 № 77

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, или утвержденный тип единичного экземпляра средства измерений разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средства измерений.

Заместитель Председателя



И.А.Кисленко

Лескоб 8.4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 23 июля 2025 г. № 18892

Наименование типа средств измерений и их обозначение:

Система измерительная утечки из герметичного ограждения энергоблока № 1
Белорусской АЭС СИУ ГО-1 № 01

Назначение и область применения:

Система измерительная утечки из герметичного ограждения энергоблока № 1
Белорусской АЭС СИУ ГО-1 № 01 (далее – система) предназначена для непрерывного измерения и отображения локальных значений давления, температуры и влажности воздуха.

Область применения: обеспечение радиационной безопасности на Белорусской атомной электростанции.

Описание:

Принцип действия системы основан на последовательных преобразованиях измеряемых величин. Система состоит из совокупности измерительных каналов (ИК) температуры, давления, влажности и осуществляет измерение параметров, необходимых для контроля утечки воздушной массы из герметичного ограждения (ГО) при испытаниях защитной оболочки на герметичность в период эксплуатации, при вводе в эксплуатацию, после ремонта реакторной установки ВВЭР-1200 энергоблока № 1 Белорусской АЭС, а также осуществляет регистрацию, отображение и хранение измеренной информации на рабочей станции (РС).

В составе системы используются средства измерений (СИ) утверждённых типов в Республике Беларусь и своевременно проходящие государственную поверку в установленном порядке. Перечень используемых СИ указан в таблице 1.

В состав измерительных каналов (ИК) системы входят:

первичные измерительные преобразователи (ПИП), обеспечивающие преобразование значений контролируемых параметров в электрические сигналы (СИ согласно таблице 1);

измерительные и вычислительные компоненты, образующие вторичную электрическую часть ИК (ВИК): модули аналогового ввода МВ110 (см. таблицу 1), преобразователи интерфейсов ОВЕН АС4, рабочие станции (РС).

Контроль за работой оборудования системы доступен с РС, которая позволяет снимать показания с первичных преобразователей и формировать протоколы.

Максимальное количество ИК системы с учетом возможности использования резервных каналов – 124. Полный перечень ИК системы приводится в руководстве по эксплуатации на систему.

Таблица 1

Наименование и обозначение типа СИ	Обозначение модификаций (исполнений) используемых СИ	Производитель типа СИ
Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТСП-2000, ТСМ-2000	ТСП-2088	ООО «КриоТерм», г.п. Менделеево, Солнечногорский р-н, Московская обл., Российская Федерация
Преобразователи относительной влажности и температуры измерительные ПВТ100	ПВТ100	ООО «ПО ОВЕН», г. Москва, Российская Федерация
Преобразователи давления измерительные PR, PA, PAA, PRD, PD, DCX	PAA-33X	Фирма «KELLER AG für Druckmesstechnik», Швейцария
Модули аналогового ввода MB110	MB110	ООО «Производственное объединение ОВЕН», г. Москва, Российская Федерация
Примечание – Допускается замена СИ, входящих в состав системы, на аналогичные СИ утверждённых типов в Республике Беларусь и своевременно проходящие государственную поверку в установленном порядке, с метрологическими характеристиками, обеспечивающими обязательные метрологические требования, указанные в настоящем описании типа.		

Метрологически значимым программным обеспечением (ПО) для системы является встроенное ПО (ВПО) ПИП, ПО MB110 и внешнее ПО «Leakage V3».

ВПО всех ПИП загружается в постоянную память ПИП на заводе-изготовителе во время производственного цикла, оно недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего срока эксплуатации.

Приём и преобразование входных аналоговых сигналов от ТСП-2088 в цифровую форму с последующей передачей в ОВЕН АС4 производится с помощью ПО MB110.

Для защиты приборных стоек системы с установленными в них компонентами вторичной части ИК предусмотрено закрытие дверей стоек с оборудованием на ключ, контроль состояния дверей с сигнализацией о несанкционированном доступе внутрь.

Внешнее ПО «Leakage V3» устанавливается на персональный компьютер из состава РС и осуществляет регистрацию, отображение и хранение измеренной информации. В ПО «Leakage V3» реализован контроль версий и контрольных сумм ПО, а также сигнализация и отключение компонента при несовпадении значений, исключающие возможность несанкционированной замены. Доступ к ПО осуществляется по логину и паролю.

Метрологические характеристики ИК систем нормированы с учетом влияния всех компонентов ПО, входящих в состав системы.

Версию ПО можно разделить на метрологически значимую часть, которая остается неизменной на протяжении всего срока эксплуатации системы, и метрологически незначимую часть, которая может быть изменена в связи с производственной необходимостью. К метрологически значимой части версии ПО относится число до разделительного знака, числа после него относятся к метрологически незначимой части.

Фотографии общего вида средств измерений представлены в приложении 1.

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений представлена в приложении 2.

Обязательные метрологические требования: представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование измеряемого параметра (группы ИК системы)	Диапазон измерений ИК системы	ПИП		ВИК		Пределы допускаемой погрешности ИК системы ¹⁾
		Обозначение, выходной сигнал	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾	Структура ИК системы	Пределы допускаемой погрешности	
Температура воздуха	от 0 °С до +100 °С	ТСП-2088, Pt100	$\Delta = \pm(0,15+0,002 t)$ °С	MB110 – AC4 – PC	$\Delta_{\text{осн}} = \pm 0,25$ °С	$\Delta = \pm 1,0$ °С
Абсолютное давление воздуха	от 0 до 600 кПа	РАА-33Х, цифровой сигнал	$\gamma_{\text{осн}} = \pm 0,05$ %	AC4 – PC	–	$\gamma = \pm 0,10$ %
Барометрическое давление воздуха	от 80 до 120 кПа		$\gamma_{\text{осн}} = \pm 0,05$ %	AC4 – PC	–	$\gamma = \pm 0,10$ %
Относительная влажность воздуха	от 5 % до 95 % ²⁾	ПВТ100, цифровой сигнал	$\Delta = \pm 3,5$ % в диапазоне от 5 % до 20 % и св. 80 % до 95 %	AC4 – PC	–	$\Delta = \pm 3,5$ % в диапазоне от 5 % до 20 % и св. 80 % до 95 %
			$\Delta = \pm 2,5$ % в диапазоне св. 20 % до 80 %			$\Delta = \pm 2,5$ % в диапазоне св. 20 % до 80 %

¹⁾ Используемые обозначения:

Δ, γ – пределы допускаемых абсолютных и приведенных погрешностей в рабочих условиях;

$\Delta_{\text{осн}}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в нормальных условиях;

$\gamma_{\text{осн}}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности в нормальных условиях;

t – значение измеряемой температуры.

²⁾ Диапазон показаний для данного типа ИК от 0 % до 100 %.

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Значение
Условия эксплуатации при пуско-наладочных испытаниях: диапазон температуры окружающей среды, °С: верхнее значение относительной влажности воздуха, % избыточное давление (при испытаниях на прочность), МПа, не более* избыточное давление (при испытаниях на герметичность), МПа, не более* разрежение, МПа, не более*	от 15 до 60 90 0,46 0,4 0,002
Условия эксплуатации при ежегодных испытаниях на герметичность в период эксплуатации: диапазон температуры окружающей среды, °С: верхнее значение относительной влажности воздуха, % избыточное давление (при испытаниях на герметичность), МПа, не более* разрежение, МПа, не более*	от 15 до 60 90 0,2 0,002
Условия эксплуатации при испытаниях ГО в период эксплуатации энергоблока Белорусской АЭС каждые 10 лет: диапазон температуры окружающей среды, °С: верхнее значение относительной влажности воздуха, % избыточное давление (при испытаниях на герметичность), МПа, не более* разрежение, МПа, не более*	от 15 до 60 90 0,4 0,002
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности датчиков РАА-33Х, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С относительно нормальных условий (от 21 °С до 25 °С) $\gamma_{\text{доп}}$, % от диапазона измерений	$\pm 0,0125$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности модулей аналогового ввода МВ110, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С относительно нормальных условий (от 15 °С до 25 °С) $\Delta_{\text{доп}}$, °С	$\pm 0,125$
Условия эксплуатации ВИК системы: диапазон температуры окружающей среды, °С: верхнее значение относительной влажности воздуха, %	от 15 до 30 75
Параметры электропитания от сети переменного тока: диапазон напряжения, В* диапазон частоты, Гц* суммарная потребляемая мощность, Вт, не более*	от 187 до 242 от 49 до 51 400
* Согласно технической документации производителя. При проведении метрологической экспертизы проверка указанных характеристик не проводилась.	

Комплектность: представлена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Количество
Система измерительная утечки из герметичного ограждения энергоблока № 1 Белорусской АЭС СИУ ГО-1 № 01	1
Руководство по эксплуатации С.407349.03.00.00.000 РЭ BLR1.E.210.&.0UJA&&.JMA&&.021.KC.0001	1
Паспорт BLR1.D.210.1.0UJA&&.JMA00.021.ZG.0001 С.407349.03.00.00.000 ПС	1
Методика поверки МП 201-009-2021	1

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа средств измерений наносится на маркировочную табличку системы.

Поверка осуществляется по МП 201-009-2021 «Государственная система обеспечения единства измерений. Системы измерения утечки из герметичного ограждения энергоблоков № 1 и № 2 Белорусской АЭС СИУ ГО-1. Методика поверки».

Сведения о методиках (методах) измерений: приведены в разделе 2 руководства по эксплуатации С.407349.03.00.00.000 РЭ BLR1.E.210.&.0UJA&&.JMA&&.021.KC.0001.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие: требования к типу средств измерений:

ГОСТ Р 8.565-2014 «Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение атомных станций. Основные положения»;

ГОСТ 8.596-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»;

техническая документация производителя (руководство по эксплуатации, паспорт); методику поверки:

МП 201-009-2021 «Государственная система обеспечения единства измерений. Системы измерения утечки из герметичного ограждения энергоблоков № 1 и № 2 Белорусской АЭС СИУ ГО-1. Методика поверки».

Перечень средств поверки: представлен в таблице 5.

Таблица 5

Наименование и тип средств поверки
Калибратор многофункциональный Beamex MC6, исполнение (-R)
Прибор комбинированный testo 608-H2
Барометр-анероид метеорологический БАММ-1
Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения: представлена в таблице 6.

Таблица 6

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	Leakage V3
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V3.0
Номер версии (идентификационный номер) метрологически значимой части ПО	V3

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя, а также техническому заданию заявителя на метрологическую экспертизу: система измерительная утечки из герметичного ограждения энергоблока № 1 Белорусской АЭС СИУ ГО-1 № 01 соответствует требованиям технической документации производителя (руководство по эксплуатации, паспорт).

Производитель средств измерений

Общество с ограниченной ответственностью «Спецпроект» (ООО «Спецпроект»)
Российская Федерация, 190005, г. Санкт-Петербург, пер. Державинский, д. 5, лит. Б
Телефон: (812) 644-90-07
e-mail: info@spepro.ru

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/
метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений

Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный
институт метрологии» (БелГИМ)

Республика Беларусь, 220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93

Телефон: +375 17 374-55-01

факс: +375 17 244-99-38

e-mail: info@belgim.by

- Приложения: 1. Фотографии общего вида средств измерений на 2 листах.
2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки
средств измерений на 1 листе.

Директор БелГИМ



А.В. Казачок

Приложение 1
(обязательное)
Фотографии общего вида средств измерений

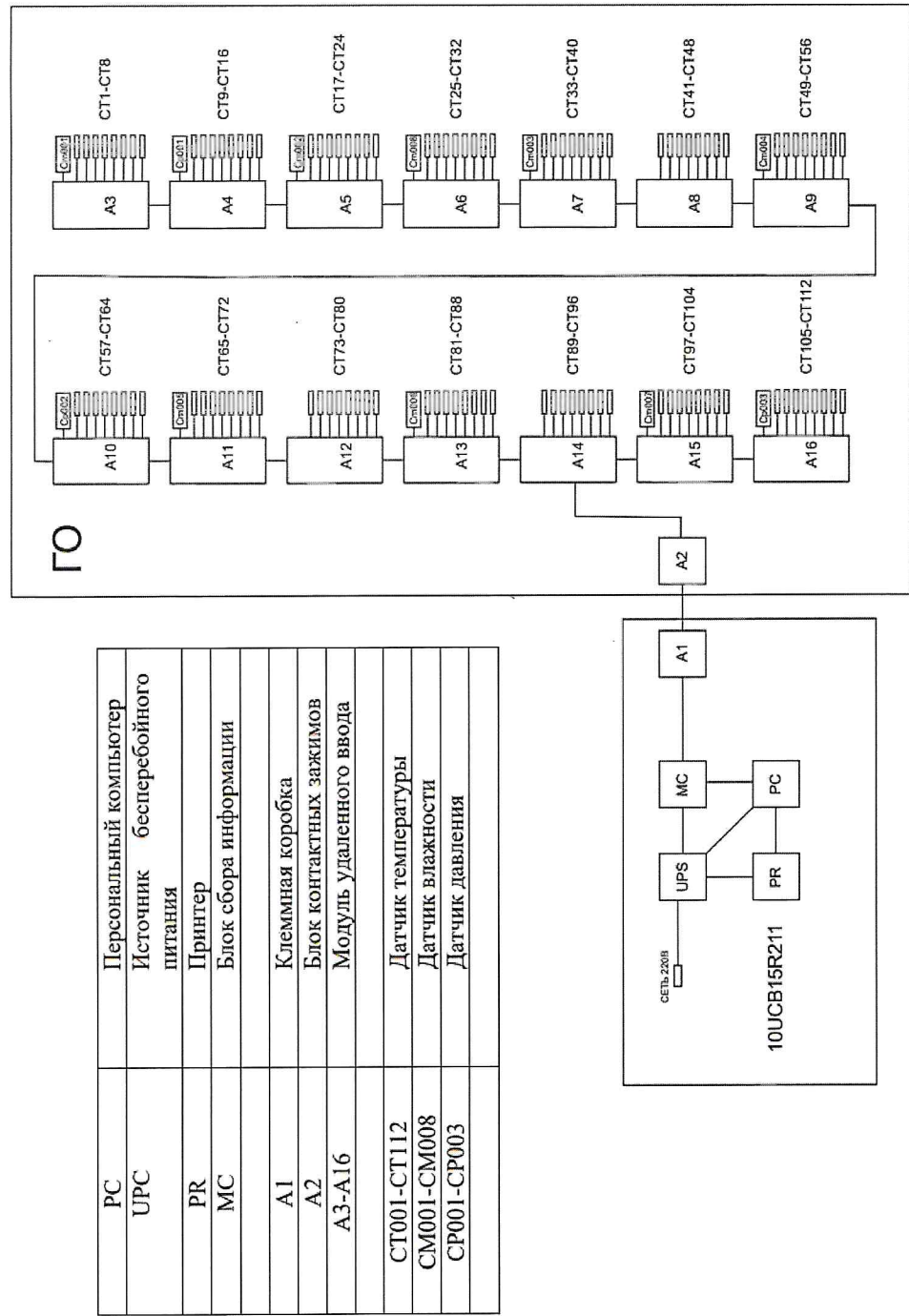


Рисунок 1.1 – Схема взаимосвязи элементов системы



Рисунок 1.2 – Фотография внешнего вида модулей аналогового ввода MB110 из состава системы (изображение носит иллюстративный характер)



Рисунок 1.3 – Маркировочная табличка системы

Приложение 2
(обязательное)

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений

Знак поверки средств измерений наносится на свидетельство о государственной поверке системы.