

СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 19815 от 17 марта 2026 г.

Срок действия: бессрочный

Наименование типа средств измерений:

Система измерительная в составе системы автоматического управления дизель-генераторной установкой (ИС САУ ДГУ) энергоблока № 2 Белорусской АЭС № 001

Производитель:

Представительство акционерного общества «Атомстройэкспорт» (Российская Федерация) в Республике Беларусь, г. Островец, Гродненская обл., Республика Беларусь

Выдан:

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

Документ на поверку:

МРБ МП.МН 4476-2025 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Система измерительная в составе системы автоматического управления дизель-генераторной установкой (ИС САУ ДГУ) энергоблока № 2 Белорусской АЭС. Методика поверки»

Интервал времени между государственными поверками: **18 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 17.03.2026 № 30

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

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 17 марта 2026 г. № 19815

Наименование типа средств измерений и их обозначение:

Система измерительная в составе системы автоматического управления дизель-генераторной установкой (ИС САУ ДГУ) энергоблока № 2 Белорусской АЭС № 001

Назначение и область применения:

Система измерительная в составе системы автоматического управления дизель-генераторной установкой (ИС САУ ДГУ) энергоблока № 2 Белорусской АЭС № 001 (далее – система) предназначена для измерений температуры технологических жидкостей и газов, давления, разрежения технологических жидкостей и газов, уровня технологических жидкостей.

Область применения: обеспечение безопасности на Белорусской атомной электростанции.

Описание:

Система на функциональном уровне выделяется в составе системы автоматического управления дизель-генераторной установкой и реализует следующие функции:

контроль состояния и диагностики электротехнического оборудования блочной дизельной электростанции (БДЭС) и резервной дизельной электростанции (РДЭС);

отображение измерительной информации на автоматизированных рабочих местах (АРМ).

Принцип действия системы основан на последовательных преобразованиях измеряемых величин.

Система состоит из совокупности измерительных каналов (ИК).

ИК системы состоят из первичной части, включающей в себя первичные измерительные преобразователи (ПИП), и вторичной (электрической) части (ВИК). Первичная и вторичная части системы соединяются проводными линиями связи.

ПИП осуществляют преобразование измеряемых величин в электрические сигналы в виде силы постоянного электрического тока.

ВИК состоит из шкафа управления дизелем (ШУД), шкафа системы возбуждения (ШСВ), шкафа LIP, питание которых осуществляется от шкафа бесперебойного питания (ШБП). На лицевых панелях шкафов ШУД и LIP установлены сенсорные дисплеи, на которых возможен вывод измерительной информации.

Первичная часть системы включает:

термопреобразователи сопротивления ТСП-05;

термопреобразователи универсальные ТПУ 0304А;

преобразователи давления измерительные ЭЛЕМЕР-АИР-30А;

термопреобразователи сопротивления платиновые серии МВТ, модели 5250;

преобразователи давления TRAFAG 8298 (EPN);

термопреобразователи сопротивления серии 90, модели 902040.

Вторичная часть системы включает:

каналы измерительные систем автоматического управления дизель-генераторной установки «ЗВЕЗДА-6300BC-MTU», на базе модулей аналогового ввода TSX AEY 1600 под управлением ПЛК Premium TSX H57 44M (далее – ИК ЗВЕЗДА);

контроллеры программируемые SIMATIC S7-300, на базе измерительных модулей 6ES7 331-7PF01-0AB0 и 6ES7 331-7KF02-0AB0;

устройства коммутации.

Устройства коммутации включают в себя соединительные коробки и кабели, обеспечивающие передачу измерительного сигнала, источники питания. Преобразований измерительной информации в устройствах коммутации не происходит.

Система содержит 270 ИК.

Контроль за работой оборудования системы осуществляется с рабочей станции (РС), выполненной на базе ПЭВМ, которая позволяет получать результаты измерений.

Метрологически значимым для системы является программное обеспечение (ПО) измерительных модулей из состава ИК ЗВЕЗДА, измерительных модулей 6ES7 331-7PF01-0AB0 и 6ES7 331-7KF02-0AB0 из состава контроллеров программируемых SIMATIC S7-300 и ПО ПИП.

Встроенное микропрограммное ПО всех ПИП, а также измерительных модулей 6ES7 331-7PF01-0AB0 и 6ES7 331-7KF02-0AB0 из состава контроллеров программируемых SIMATIC S7-300 загружается в постоянную память приборов на заводе-изготовителе во время производственного цикла, оно недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего срока эксплуатации.

Прием и преобразование входных аналоговых сигналов в цифровую форму производится встроенным программным обеспечением (ВПО) измерительных модулей ИК ЗВЕЗДА.

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.

В приборных стойках системы реализован контроль версий ВПО измерительных модулей ИК ЗВЕЗДА, а также сигнализация и отключение компонента при несовпадении значений, исключающие возможность несанкционированной замены.

В составе ИК 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.

Таблица 1

Наименование и обозначение типа СИ	Производитель типа СИ
Термопреобразователи сопротивления ТСП-05	ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ», г. Подольск, Московская обл., Российская Федерация
Термопреобразователи универсальные ТПУ 0304	ООО НПП «ЭЛЕМЕР», г. Москва, Российская Федерация
Преобразователи давления измерительные «ЭЛЕМЕР-АИР-30»	
Термопреобразователи сопротивления платиновые серии МВТ (модели 153, 3260, 3270, 5116, 5250, 5260, 5252, 5310, 5410, 5722)	Фирма «Danfoss A/S», Дания
Преобразователи давления TRAFAG	Фирма «Trafag AG», Швейцария
Термопреобразователи сопротивления серии 90	Фирма «JUMO GmbH & Co.KG», Германия
Каналы измерительные систем автоматического управления дизель-генераторной установки «ЗВЕЗДА-6300BC-MTU»	АО «ЗВЕЗДА-ЭНЕРГЕТИКА», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация
Контроллеры программируемые SIMATIC	Фирма «Siemens AG», Германия

Год изготовления системы указывается на маркировочной табличке.

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) ¹⁾	Диапазон измерений ¹⁾	ПИП		ВИК		Пределы допускаемой погрешности ИК ²⁾	
		Обозначение	Выходной сигнал (входной сигнал ВИК)	Пределы допускаемой погрешности ²⁾	Состав		
Температура технологических жидкостей и газов	от 0 °С до +150 °С; от -25 °С до +125 °С	902040	Pt1000 по ГОСТ 6651-2009 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) от 901,9 до 1573,3 Ом	$\Delta = \pm(0,3 + 0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta = \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$	
			Pt100 по ГОСТ 6651-2009 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) от 100 до 157,33 Ом		ИК ЗВЕЗДА	$\gamma = \pm 0,5 \%$	
	от 0 °С до +150 °С	МВТ 5250	от 100 до 157,33 Ом	ИК ЗВЕЗДА	$\Delta = \pm(1,3 + 0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$		
Давление, разрежение технологических жидкостей и газов ³⁾	от 0 °С до +150 °С	ТСП-05	Pt100 по ГОСТ 6651-2009 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) от 100 до 157,33 Ом	$\Delta = \pm(0,6 + 0,01 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	ИК ЗВЕЗДА	$\gamma = \pm 0,5 \%$	
			от -50 °С до +100 °С		ТПУ 0304А	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,5 \%$
			от -0,1 до +0,2 МПа; от 0 до 0,4 МПа; от 0 до 0,7 МПа; от 0 до 1 МПа; от 0 до 1,6 МПа; от 0 до 6 МПа		ТРАФАГ 8298 (EPN)	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,1 \%$
Уровень технологических жидкостей ³⁾	от 22 до 4930 мм	ЭЛЕМЕР-АИР-30А	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,3 \%$	ИК ЗВЕЗДА	$\gamma = \pm 0,5 \%$	
	от -1192 до +2443 мм				ИК ЗВЕЗДА	$\gamma = \pm 0,5 \%$	

¹⁾ Перечень всех ИК и установленные производителем диапазоны измерений конкретных ИК приводятся в формуляре системы.

²⁾ Используемые обозначения:

Δ – пределы допускаемой абсолютной погрешности в рабочих условиях;

γ – пределы допускаемой приведенной погрешности в рабочих условиях (приведенной к диапазону измерений);

t – значение измеряемой температуры, °С;

$T_{\text{диап}}$ – диапазон измерений температуры (разность между верхним и нижним пределами диапазона измерений), °С.

³⁾ Диапазон показаний, отображаемых на верхнем уровне, для отдельно взятого ИК может быть смещен относительно диапазона измерений с учетом давления гидростолба (установка датчика относительно врезки) в ИК давления, с учетом геодезии на врезки и размещения уравнительных сосудов в ИК уровня. Диапазоны измерений конкретных ИК приводятся в формуляре системы.

Примечание – Допускается замена СИ, входящих в состав системы, на другие СИ утвержденных типов в Республике Беларусь, приведенных в таблице 1, и своевременно проходящие государственную поверку в установленном порядке, с метрологическими характеристиками, обеспечивающими выполнение обязательных метрологических требований, указанных в настоящем описании типа.

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

Таблица 3

Наименование	Значение
Условия эксплуатации ПИП системы: диапазон температуры окружающей среды, °С относительная влажность воздуха (без конденсации), %	от 10 до 40 от 30 до 80
Условия эксплуатации ВИК системы: диапазон температуры окружающей среды, °С верхнее значение относительной влажности воздуха (при температуре не более 25 °С без конденсации), %	от 20 до 30 80
Диапазон напряжения питания от сети переменного тока с частотой (50 ± 2) Гц, В*	от 198 до 242
* Согласно технической документации производителя. При проведении метрологической экспертизы проверка указанных характеристик не проводилась.	

Комплектность: представлена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Количество
Система измерительная в составе системы автоматического управления дизель-генераторной установкой (ИС САУ ДГУ) энергоблока № 2 Белорусской АЭС № 001	1
Руководство по эксплуатации BLR1.Т.130.2.0&&&&.XJU&&.072.КC.0001	1
Формуляр BLR1.Т.130.2.0&&&&.XJU&&.072.ZA.0001	1

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

Поверка осуществляется по МРБ МП.МН 4476-2025 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Система измерительная в составе системы автоматического управления дизель-генераторной установкой (ИС САУ ДГУ) энергоблока № 2 Белорусской АЭС. Методика поверки».

Сведения о методиках (методах) измерений: приведены в руководстве по эксплуатации BLR1.Т.130.2.0&&&&.XJU&&.072.КC.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 Р 8.596-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»;

BLR1.Т.130.2.0&&&&.XJU&&.072.КC.0001 «Система измерительная в составе системы автоматического управления дизель-генераторной установкой (ИС САУ ДГУ) энергоблока № 2 Белорусской АЭС. Руководство по эксплуатации»;

BLR1.T.130.2.0&&&&.XJU&&.072.ZA.0001 «Система измерительная в составе системы автоматического управления дизель-генераторной установкой (ИС САУ ДГУ) энергоблока № 2 Белорусской АЭС. Формуляр»; методику поверки:

МРБ МП.МН 4476-2025 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Система измерительная в составе системы автоматического управления дизель-генераторной установкой (ИС САУ ДГУ) энергоблока № 2 Белорусской АЭС. Методика поверки».

Перечень средств поверки: представлен в таблице 5.

Таблица 5

Наименование и тип средств поверки
Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012
Магазин сопротивлений ПрофКип Р4834-М1
Термогигрометр ИВА 6Н-КП-Д
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	BelNPP
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.3.4646

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 в составе системы автоматического управления дизель-генераторной установкой (ИС САУ ДГУ) энергоблока № 2 Белорусской АЭС № 001 соответствует требованиям технической документации производителя (руководство по эксплуатации BLR1.T.130.2.0&&&&.XJU&&.072.КС.0001, формуляр BLR1.T.130.2.0&&&&.XJU&&.072.ZA.0001).

Производитель средств измерений

Представительство акционерного общества «Атомстройэкспорт» (Российская Федерация) в Республике Беларусь

Республика Беларусь, 231201, Гродненская обл., г. Островец, площадка строительства атомной электростанции

Телефон: (8015 91)70594

факс: (8015 91)70595

e-mail: belpost@ase-ec.ru

<https://ase-ec.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

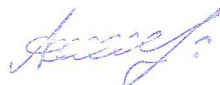
Телефон: +375 17 374-55-01

факс: +375 17 244-99-38

e-mail: info@belgim.by

- Приложения:
1. Фотографии общего вида средств измерений на 1 листе.
 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

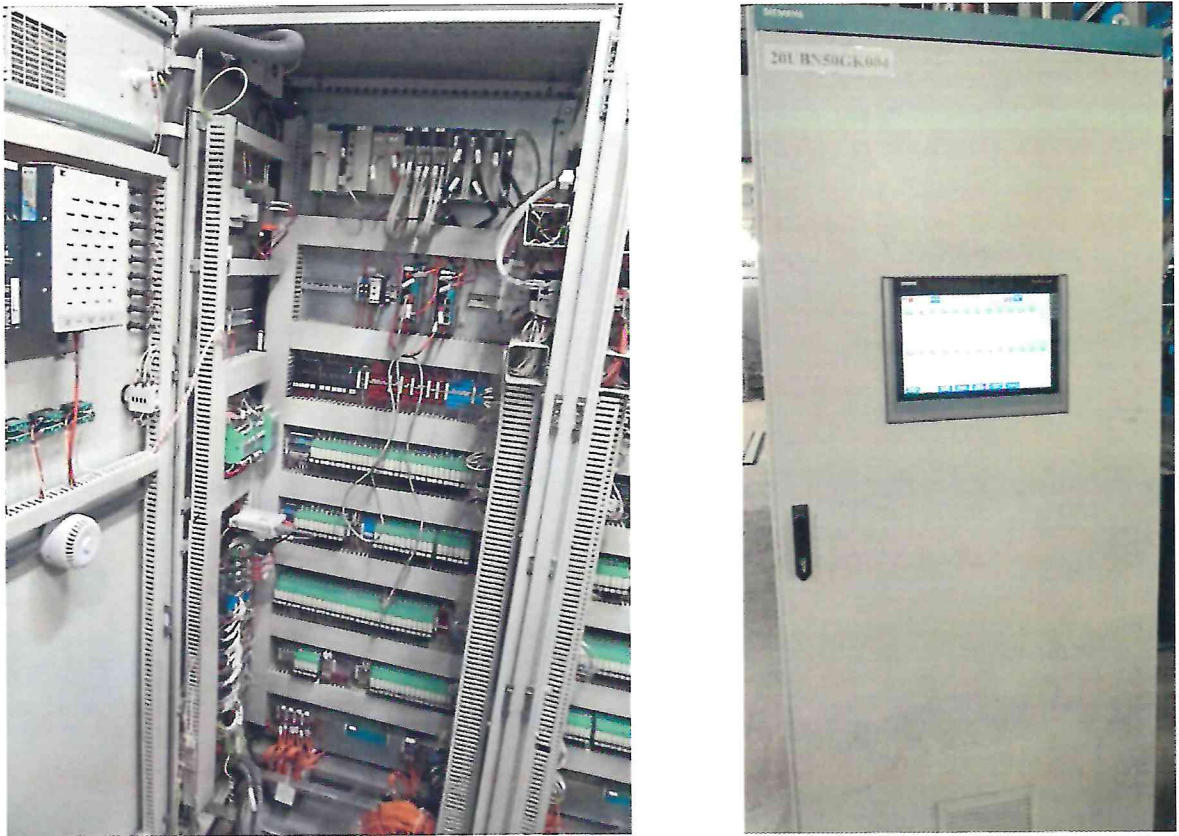


Рисунок 1.1 – Фотографии внешнего вида системы (шкафы программно-технических средств ВИК, изображения носят иллюстративный характер)

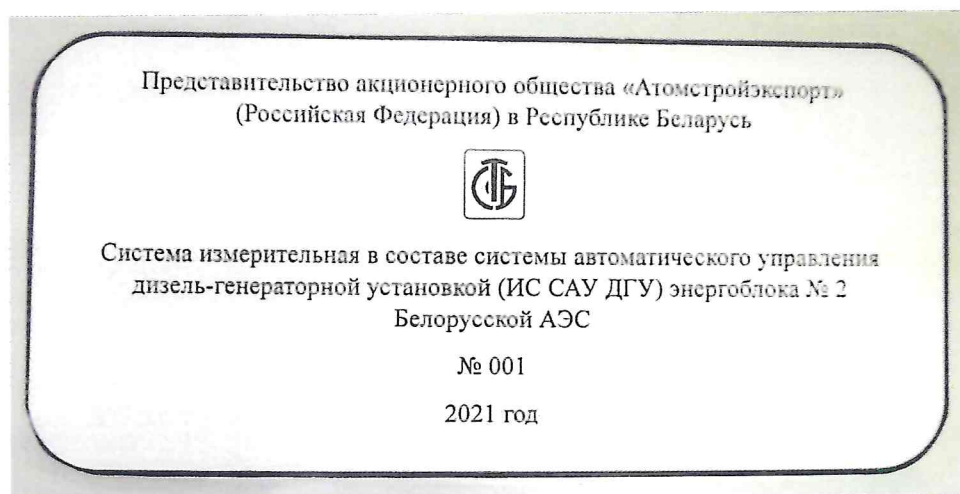


Рисунок 1.2 – Фотография маркировки системы

Приложение 2
(обязательное)

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

Знак поверки средств измерений наносится в формуляр системы.