

СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



№ 20025 от 18 мая 2026 г.

Срок действия – бессрочно

Наименование и обозначение единичного экземпляра типа средства измерений:

Система измерительная из состава системы контроля и управления электротехническим оборудованием общестанционного уровня (ИС СКУ ЭЧ ОУ) энергоблока № 1 Белорусской АЭС

Заводской номер: № 001

Производитель:

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

Владелец сертификата об утверждении типа средства измерений:

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

Методика поверки:

МРБ МП.МН 4501-2026 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Системы измерительные энергоблоков № 1 и № 2 Белорусской АЭС. Методика поверки»

Интервал времени между государственными поверками: **96 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 18.05.2026 № 58.

Утвержденный единичный экземпляр типа средства измерений разрешается к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средства измерений.

Заместитель Председателя



И.А.Кисленко

(инициалы, фамилия)

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Наименование и обозначение единичного экземпляра типа средства измерений:

Система измерительная из состава системы контроля и управления электротехническим оборудованием общестанционного уровня (ИС СКУ ЭЧ ОУ) энергоблока № 1 Белорусской АЭС № 001

Наименование единичного экземпляра типа средства измерений:

Система измерительная из состава системы контроля и управления электротехническим оборудованием общестанционного уровня (ИС СКУ ЭЧ ОУ) энергоблока № 1 Белорусской АЭС

Обозначение единичного экземпляра типа средства измерений: –

Заводской номер: № 001

Назначение:

Система измерительная из состава системы контроля и управления электротехническим оборудованием общестанционного уровня (ИС СКУ ЭЧ ОУ) энергоблока № 1 Белорусской АЭС № 001 (далее – система) предназначена для измерений силы, напряжения и частоты переменного электрического тока, активной и полной электрической мощности, напряжения постоянного тока.

Описание:

Принцип действия системы основан на последовательных преобразованиях измеряемых величин в цифровой код.

Измерительные каналы (ИК) системы состоят из первичных измерительных преобразователей (ПИП) и вторичной части измерительного канала (ВИК).

ПИП включают в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные преобразователи (ИП), шунты измерительные, приборы щитовые цифровые электроизмерительные.

ВИК представляет собой программно-технический комплекс (ПТК), состоящий из контроллеров многофункциональных НРТ-М, сетевого и серверного оборудования, образующего рабочее место оператора.

Первичная и вторичная части системы соединяются проводными линиями связи.

Система содержит 395 ИК.

В составе ИК системы (ПИП и ВИК) 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 СИ
Трансформаторы тока опорные ТОЛ, ТОП, ТОЛК, ТЛК	ОАО «Свердловский завод трансформаторов тока», г. Екатеринбург, Российская Федерация
Трансформаторы тока шинные ТШЛ, ТЛШ, ТНШЛ, ТШП, ТНШ, ТШЛГ	
Трансформаторы напряжения заземляемые серии ЗНОЛ	
Трансформаторы тока ТВ-ЭК	ООО «Электроцит-К», п. Бабынино Калужской обл., Российская Федерация
Трансформаторы напряжения заземляемые ЗНОЛ-ЭК, ЗНОЛП-ЭК	
Трансформаторы тока измерительные SB0.8	фирма «ELEQ b.v.», Германия
Трансформаторы напряжения измерительные SU	фирма «Siemens AG», Германия (изготовитель – фирма «Trench Germany GmbH», Германия)
Преобразователи измерительные переменного тока E854-M1	ОАО «ВЗЭП», г. Витебск, Республика Беларусь
Преобразователи измерительные напряжения переменного тока E855-M1	
Преобразователи измерительные частоты переменного тока E858	
Преобразователи измерительные активной мощности трехфазного тока E848-M1	
Шунты измерительные стационарные взаимозаменяемые 75ШИС, 75ШИСВ, 75ШИСВ.4	ОАО «Электроприбор», г. Чебоксары, Российская Федерация
Приборы щитовые цифровые электроизмерительные ЦО2П, Ц72П, Ц96П, Ц120П	
Преобразователи измерительные E1854ЭЛ, E1856ЭЛ, E1858ЭЛ	
Преобразователи измерительные серии MCR	фирма «Phoenix Contact GmbH & Co. KG», Германия
Преобразователи измерительные многофункциональные ЭНИП-2	ООО «Инженерный центр «Энергосервис», г. Москва, Российская Федерация
Контроллеры многофункциональные NPT-M	ООО «ЭнергопромАвтоматизация», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Программное обеспечение (ПО) системы состоит из ПО контроллеров NPT-M, является метрологически значимым и встроено в защищённую от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированных настроек и вмешательств, приводящих к искажению результатов измерений.

Обязательные метрологические требования: представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование измеряемого параметра (группы ИК)	Диапазон измерений	Состав ИК										Пределы допускаемой погрешности ИК ¹⁾
		ПИП				ИП		ВИК		Выходной сигнал	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾	
		ТТ, ТН		Обозначение	Выходной сигнал	Обозначение	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾	Обозначение	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾			
		Класс точности ¹⁾	Обозначение									
Сила переменного электрического тока	от 0 до 50 А; от 0 до 100 А; от 0 до 200 А;	0,5 (0,5S)	ТОЛ, ТОП, ТОЛК, ТЛК	от 0 до 1 (5) А	Е854/2-М1 АС	$\gamma = \pm 0,5 \%$	от 4 до 20 мА	НРТ-М => сервер	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma_{0,95} = \pm 1,0 \%$ ²⁾		
	от 0 до 400 А; от 0 до 600 А; от 0 до 1000 А;	0,5 (0,5S)	ТШЛ, ТЛШ, ТНШЛ, ТШП, ТНШ, ТШЛГ	от 0 до 1 (5) А	Е854/2-М1 АС	$\gamma = \pm 0,5 \%$	от 4 до 20 мА	НРТ-М => сервер	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma_{0,95} = \pm 1,0 \%$ ²⁾		
	от 0 до 1500 А; от 0 до 2000 А; от 0 до 3000 А	0,2	SB0.8	от 0 до 1 (5) А	ЭНИП-2	$\gamma = \pm 0,2 \%$	цифровой сигнал	сервер	–	$\gamma = \pm 0,4 \%$ ³⁾		
	от 0 до 20000 А	0,2	ТВ-ЭК-24М2Е	от 0 до 1 (5) А	ЭНИП-2	$\gamma = \pm 0,2 \%$	цифровой сигнал	сервер	–	$\gamma = \pm 0,4 \%$ ³⁾		
	от 0 до 10,5 кВ; от 0 до 13 кВ	0,5	ЗНОЛ	от 0 до 100 В	Е855/3-М1 АС	$\gamma = \pm 0,5 \%$	от 4 до 20 мА	НРТ-М => сервер	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma_{0,95} = \pm 1,0 \%$ ⁴⁾		
	от 0 до 24 кВ от 0 до 363 кВ	0,2 0,2	ЗНОЛ-ЭК-2 SU 362/1-6	от 0 до 100 В от 0 до 100 В	МАСХ МСR- VAC	$\gamma = \pm 0,5 \%$	от 4 до 20 мА	НРТ-М => сервер	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma_{0,95} = \pm 1,0 \%$ ⁴⁾		
Напряжение переменного электрического тока	от 0 до 380 В; от 0 до 500 В	– –	– –	– –	ЭНИП-2 Е855/3-М1 АС МАСХ МСR- VAC	$\gamma = \pm 0,2 \%$ $\gamma = \pm 0,5 \%$ $\gamma = \pm 1,2 \%$	цифровой сигнал от 4 до 20 мА	сервер НРТ-М => сервер НРТ-М => сервер	– $\gamma = \pm 0,5 \%$ $\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,4 \%$ ⁵⁾ $\gamma = \pm 1,0 \%$ $\gamma = \pm 1,7 \%$		
	от 0 до 250 кВт; от 0 до 856 кВт; от 0 до 865 кВт; от 0 до 1730 кВт; от 0 до 1818 кВт; от 0 до 6,92 МВт; от 0 до 10,38 МВт; от 0 до 25,95 МВт; от 0 до 18,2 МВ·А; от 0 до 54,5 МВ·А	0,5 (0,5S)	ТОЛ, ТОП, ТОЛК, ТЛК	от 0 до 1 (5) А	Е848/14-М1 АС	$\gamma = \pm 0,5 \%$	от 4 до 20 мА	НРТ-М => сервер	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma_{0,95} = \pm 1,5 \%$ ⁶⁾		
Активная (полная) электрическая мощность		0,5	ЗНОЛ	от 0 до 100 В								

Наименование измеряемого параметра (группы ИК)	Состав ИК										Пределы допускаемой погрешности ИК ¹⁾
	ПИП					ВИК		ВИК		Пределы допускаемой погрешности ¹⁾	
	ТТ, ТН		ИП			Обозначение	Выходной сигнал	Обозначение	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾		
	Обозначение	Класс точности ¹⁾	Выходной сигнал	Обозначение	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾						
Частота переменного электрического тока	ЗНОЛ	0,5	от 0 до 100 В	E858/7-М1 АС	Δ = ±0,01 Гц	от 4 до 20 мА	NPT-M => сервер	γ = ±0,5 %	Δ = ±0,06 Гц		
										от 4 до 20 мА	γ = ±1,4 %
Напряжение постоянного тока	-	-	-	Ц02П	γ = ±0,9 %	от 4 до 20 мА	NPT-M => сервер	γ = ±0,5 %	γ = ±1,2 %		
										E1856ЭЛ	от 4 до 20 мА

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

¹⁾ Используемые обозначения:

Класс точности – класс точности трансформаторов (для ТТ по ГОСТ 7746-2015, для ТН по ГОСТ 1983-2015). Допускается использование ТТ по ГОСТ 7746-2015 и ТН по ГОСТ 1983-2015 утвержденного типа с классами точности не ниже указанных в настоящей таблице;

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

γ_{0,95} – границы интервала допускаемой приведенной погрешности, соответствующей вероятности 0,95 (приведенной к диапазону измерений);

Δ – пределы допускаемой абсолютной погрешности в рабочих условиях;

δ – пределы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях.

²⁾ В качестве характеристики погрешности ИК силы переменного тока указаны границы интервала допускаемой приведенной погрешности γ_{0,95}, соответствующие вероятности 0,95, при измеренном значении силы тока I_i; равному номинальному I_{НОМ}, для других значений I_i расчет производить по формуле, %:

$$\gamma_{0,95} = \pm \frac{2}{\sqrt{3}} \sqrt{\left(\delta_{\text{ТТ}} \cdot \frac{I_i}{I_{\text{НОМ}}} \right)^2 + \gamma_{\text{ИП}}^2 + \gamma_{\text{ВИК}}^2},$$

где δ_{ТТ} – предел допускаемой относительной погрешности ТТ (или измерительного шунта постоянного тока);

γ_{ИП} – предел допускаемой приведенной погрешности ИП;

γ_{ВИК} – предел допускаемой приведенной погрешности ВИК.

³⁾ В качестве характеристики погрешности ИК силы переменного тока указаны пределы допускаемой приведенной погрешности γ, при измеренном значении силы тока I_i; равному номинальному I_{НОМ}, для других значений I_i расчет производить по формуле, %:

$$\gamma = \pm \left(\delta_{\text{ТТ}} \cdot \frac{I_i}{I_{\text{НОМ}}} \right) + \gamma_{\text{ИП}},$$

где δ_{ТТ} – предел допускаемой относительной погрешности ТТ;

γ_{ИП} – предел допускаемой приведенной погрешности ИП.

Наименование измеряемого параметра (группы ИК)	Состав ИК										Пределы допускаемой погрешности ИК ¹⁾		
	Диапазон измерений					ПИП						ВИК	
	ТТ, ТН		ИП			ИП		ВИК		ВИК			
	Обозначение точности ¹⁾	Класс точности ¹⁾	Выходной сигнал	Обозначение	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾	Выходной сигнал	Обозначение допускаемой погрешности ¹⁾	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾	Обозначение допускаемой погрешности ¹⁾	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾			
<p>⁴⁾ В качестве характеристики погрешности ИК напряжения переменного тока указаны границы интервала допускаемой приведенной погрешности $\gamma_{0,95}$, соответствующие вероятности 0,95, при измеренном значении напряжения U_i равному номинальному $U_{ном}$, для других значений U_i расчет производить по формуле, %:</p> $\gamma_{0,95} = \pm \frac{2}{\sqrt{3}} \sqrt{\left(\delta_{ТН} \cdot \frac{U_i}{U_{ном}} \right)^2 + \gamma_{ИП}^2 + \gamma_{ВИК}^2}$ <p>где $\delta_{ТН}$ – предел допускаемой относительной погрешности ТН; $\gamma_{ИП}$ – предел допускаемой приведенной погрешности ИП; $\gamma_{ВИК}$ – предел допускаемой приведенной погрешности ВИК.</p> <p>⁵⁾ В качестве характеристики погрешности ИК напряжения переменного тока указаны пределы допускаемой приведенной погрешности γ, при измеренном значении напряжения U_i равному номинальному $U_{ном}$, для других значений U_i расчет производить по формуле, %:</p> $\gamma = \pm \left(\delta_{ТН} \cdot \frac{U_i}{U_{ном}} \right) + \gamma_{ИП}$ <p>где $\delta_{ТН}$ – предел допускаемой относительной погрешности ТТ; $\gamma_{ИП}$ – предел допускаемой приведенной погрешности ИП.</p> <p>⁶⁾ В качестве характеристик погрешности ИК активной (полной) электрической мощности переменного тока указаны границы интервала допускаемой приведенной погрешности $\gamma_{0,95}$, соответствующие вероятности 0,95, при измеренной мощности P_i, равной номинальной $P_{ном}$ и коэффициенту мощности $\cos\phi = 0,9$ (для активной мощности), для других значений P_i и $\cos\phi$ расчет производить по формуле, %:</p> $\gamma_{0,95} = \pm \frac{2}{\sqrt{3}} \sqrt{\left(\delta_{ТТ}^2 + \delta_{ТН}^2 + \delta_{\Theta А}^2 \right) \cdot \left(\frac{P_i}{P_{ном}} \right)^2 + \gamma_{ИП}^2 + \gamma_{ВИК}^2}$ <p>где $\delta_{ТТ}$ – предел допускаемой относительной погрешности ТТ; $\delta_{ТН}$ – предел допускаемой относительной погрешности ТН; $\delta_{\Theta А}$ – предел допускаемой относительной погрешности, обусловленной углами погрешностями ТТ и ТН в режиме измерения активной электроэнергии, для полной мощности равна нулю, %:</p> $\delta_{\Theta А} = 0,029 \cdot (\sqrt{\Theta_{ТТ}^2 + \Theta_{ТН}^2}) \cdot \frac{\sqrt{1 - \cos^2 \phi}}{\cos \phi}$ <p>где $\Theta_{ТТ}$ и $\Theta_{ТН}$ – предел допускаемой угловой погрешности ТТ и ТН.</p>													

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

Таблица 3

Наименование	Значение
Условия эксплуатации ИП и ВИК системы*: диапазон температуры окружающей среды, °С	от 15 до 25
верхнее значение относительной влажности воздуха (при температуре не более 25 °С без конденсации), %	80
* Условия эксплуатации ТТ и ТН из состава системы – в соответствии с их описаниями типа средств измерений.	

Комплектность: представлена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Количество
Система измерительная из состава системы контроля и управления электротехническим оборудованием общестанционного уровня (ИС СКУ ЭЧ ОУ) энергоблока № 1 Белорусской АЭС № 001	1
Руководство по эксплуатации BLR1.T.130.1.0&&&&.APA&&.072.KC.0003	1
Формуляр BLR1.T.130.1.0&&&&.APA&&.072.ZA.0003	1

Место нанесения знака утверждения типа средства измерений:

Знак утверждения типа средства измерений наносится на маркировочную табличку системы.

Методика поверки:

МРБ МП.МН 4501-2026 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Системы измерительные энергоблоков № 1 и № 2 Белорусской АЭС. Методика поверки».

Сведения о методиках (методах) измерений:

Методики (методы) измерений приведены в руководстве по эксплуатации BLR1.T.130.1.0&&&&.APA&&.072.KC.0003.

Нормативные правовые акты, в том числе обязательные для соблюдения технические нормативные правовые акты, технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации, документы в области технического нормирования и стандартизации, не являющиеся техническими нормативными правовыми актами, документация производителя или техническое задание заявителя на метрологическую экспертизу, устанавливающие требования к типу средства 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.T.130.1.0&&&&.APA&&.072.KC.0003 «Система измерительная из состава системы контроля и управления электротехническим оборудованием общестанционного уровня (ИС СКУ ЭЧ ОУ) энергоблока № 1 Белорусской АЭС. Руководство по эксплуатации»;

BLR1.T.130.1.0&&&&.APA&&.072.ZA.0003 «Система измерительная из состава системы контроля и управления электротехническим оборудованием общестанционного уровня (ИС СКУ ЭЧ ОУ) энергоблока № 1 Белорусской АЭС. Формуляр.

Идентификация программного обеспечения: представлена в таблице 5.

Таблица 5

Идентификационные данные	Значение
Наименование ПО	Встроенное программное обеспечение NPT-M
Идентификационное наименование ПО	Прошивка для модулей ввода-вывода stm_226_44d60bc491dc.bin
Номер версии (идентификационный номер) ПО	226

Производитель:

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/>

Заключение о соответствии утвержденного типа средства измерений требованиям нормативных правовых актов, в том числе обязательных для соблюдения технических нормативных правовых актов, технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации, документов в области технического нормирования и стандартизации, не являющихся техническими нормативными правовыми актами, документации производителя или технического задания заявителя на метрологическую экспертизу в отношении единичного экземпляра средства измерений:

Система измерительная из состава системы контроля и управления электротехническим оборудованием общестанционного уровня (ИС СКУ ЭЧ ОУ) энергоблока № 1 Белорусской АЭС № 001 соответствует требованиям технической документации производителя (руководство по эксплуатации BLR1.T.130.1.0&&&&.CPB&&.072.KC.0002, формуляр BLR1.T.130.1.0&&&&.CPB&&.072.ZA.0002).

Тип средства измерений относится к категории:

223 в соответствии с перечнем средств измерений, применяемых для обеспечения деятельности республиканского унитарного предприятия «Белорусская атомная электростанция», подлежащих государственной поверке, утвержденный постановлением Министерства энергетики Республики Беларусь от 14.04.2026 № 11.

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее метрологическую экспертизу в целях утверждения типа средства 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

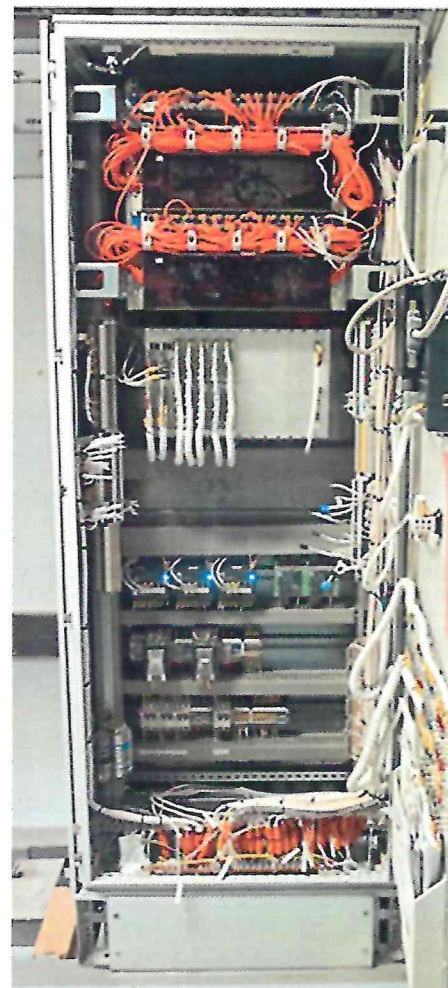
- Приложение: 1. Фотографии общего вида средства измерений на 1 листе.
2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений на 1 листе.

Директор БелГИМ

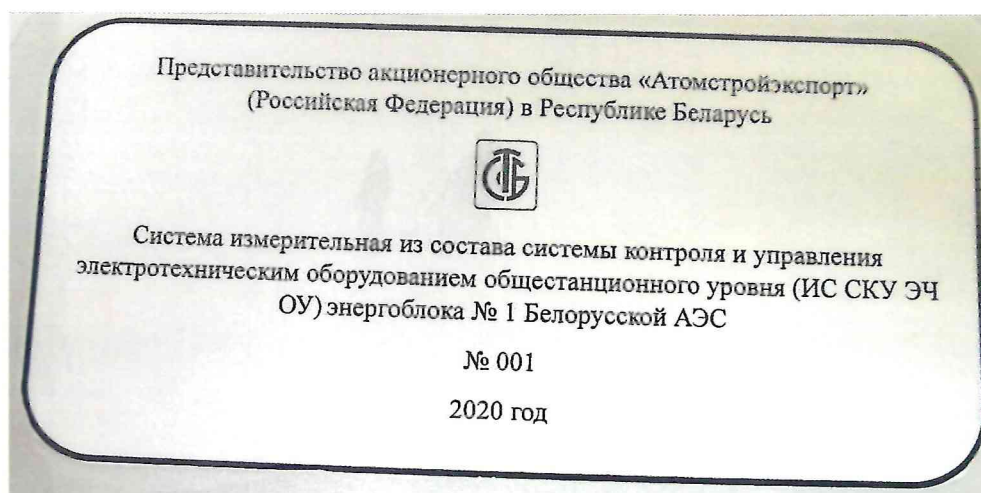


А.В. Казачок

Приложение 1
(обязательное)
Фотографии общего вида средства измерений



а) общий вид стойки приборной из состава системы



б) маркировочная табличка системы

Рисунок 1.1 – Фотографии внешнего вида и маркировки системы

Приложение 2
(обязательное)

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

Знак поверки средств измерений наносится в формуляр системы.