

ПРИЛОЖЕНИЕ

к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «19» августа 2022 г. № 2065

Сведения об утвержденных типах средств измерений, подлежащие изменению в части конструктивных изменений, не влияющих на метрологические характеристики средств измерений

№ п/п	Наименование типа	Обозначение типа	Заводской номер	Регистраци- онный номер в ФИФ	Правообладатель	Отменяемая методика поверки	Действие методик поверки сохраняется	Устанавливаемая методика поверки	Заявитель	Юридическое лицо, выдавшее заключение
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Система автоматизированная информационно- измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Северной ТЭЦ-21 филиала «Невский» ПАО «ТГК-1»	-	025	73485-18	-	-	МП 21-04-2022	-	Общество с ограниченной ответственностью «ЭНЕРГОСЕРВИС» (ООО «ЭНЕРГОСЕРВИС»), г. Санкт-Петербург	ФБУ «Тест-С.- Петербург», г. Санкт-Петербург
2.	Преобразователи измерительные (барьеры искрозащиты)	«ЭЛЕМЕР- БРИЗ ТМ2- Ех»	-	76704-19	-	-	НКГЖ.411531.0 04-03МП (с Изменением № 1)	-	Общество с ограниченной ответственностью Научно- производственное предприятие «ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»), г. Москва, г. Зеленоград	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «19» августа 2022 г. № 2065

Регистрационный № 76704-19

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные (барьеры искрозащиты) «ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ2-Ех»

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные (барьеры искрозащиты) «ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ2-Ех» (далее по тексту – преобразователи или приборы) предназначены для измерений и преобразования сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления (ТС), термопреобразователей сопротивления платиновых (ТСП) с индивидуальными статическими характеристиками (ИСХ), преобразователей термоэлектрических (ТП), потенциометрических устройств постоянного тока, преобразователей с унифицированными выходными сигналами в унифицированный сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА и (или) в цифровой сигнал HART-протокола. Преобразователи также предназначены для передачи сигналов HART-протокола из взрывоопасной зоны в безопасную и наоборот.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на измерении и преобразовании сигналов от первичных термопреобразователей в унифицированный выходной сигнал постоянного тока, либо с наложенным на него цифровым частотно-модулированным сигналом в стандарте HART-протокола. Сигнал с подключенного термопреобразователя поступает на вход прибора, где преобразуется с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП) в дискретный сигнал. Дискретный сигнал обрабатывается с помощью микропроцессорного модуля прибора и поступает на цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), где происходит преобразование в унифицированный аналоговый сигнал постоянного тока, на который, при наличии у прибора частотного модулятора, может накладываться сигнал HART-протокола. Микропроцессорный модуль обеспечивает управление всеми схемами прибора и может осуществлять информационную связь с компьютером и другими изделиями.

Преобразователи являются микропроцессорными переконфигурируемыми (потребителем) приборами. Преобразователи предназначены для функционирования с помощью внешнего программного обеспечения (ПО). Связь «ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ2-Ех» с компьютером осуществляется по HART-протоколу.

Преобразователи «ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ2-Ех» исполнений БРИЗ ТМ2-Ех/К1-12, БРИЗ ТМ2-Ех/К1-12Ш, БРИЗ ТМ2-Ех/К1-17Ш представляют собой одно- и двухканальные промежуточные устройства с искробезопасной входной цепью и гальванической развязкой входных и выходных цепей, цепей питания и сигнализации и предназначены для измерений и преобразования сигналов с размещаемых во взрывоопасной зоне ТС, ТСП с ИСХ, представленными в виде функции Каллендара-Ван Дюзена, ТП, потенциометрических устройств в унифицированный выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА, цифровой сигнал HART-протокола и дискретный сигнал.

Фотографии общего вида приборов представлены на рисунке 1.

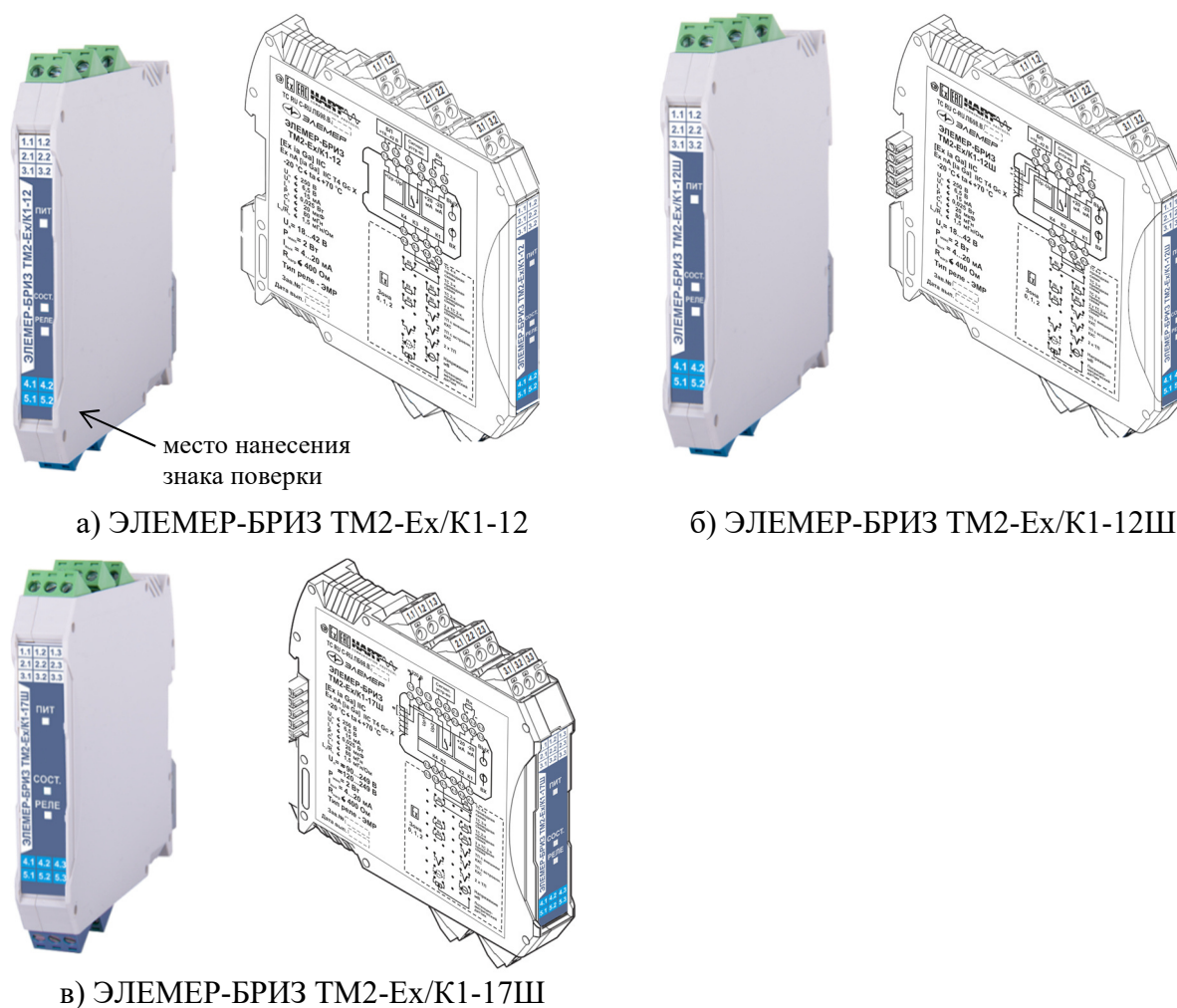


Рисунок 1 – Общий вид исполнений преобразователей измерительных (барьеров искрозащиты) «ЭЛЕМЕР-БРИЗ TM2-Ex»

Заводской номер и знак утверждения типа наносятся на маркировочную табличку, закрепленную на боковой панели приборов, термотрансферным способом. Обозначения мест нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлены на рисунке 2.

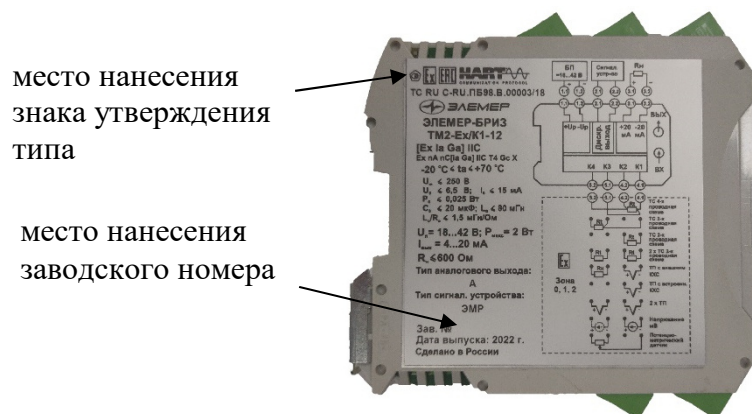


Рисунок 2 – Обозначения мест нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

В преобразователях предусмотрено внутреннее и внешнее программное обеспечение (ПО).

Внутреннее ПО состоит из встроенной в преобразователи метрологически значимой части ПО. Внутреннее ПО является фиксированным, незагружаемым и может быть изменено только на предприятии-изготовителе.

Уровень защиты внутреннего ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «высокий» по рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 – данное ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Внешнее ПО предназначено для взаимодействия преобразователей «ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ2-Ех» с компьютером и не оказывает влияния на метрологические характеристики преобразователей. Внешнее ПО служит для конфигурирования, осуществления пользователем градуировки, калибровки, поверки и получения данных измерения в процессе эксплуатации преобразователей. Конфигурирование включает установку параметров связи преобразователей с компьютером. ПО также предусматривает возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии преобразователей и возникающих в процессе их работы ошибках и способах их устранения.

Идентификационные данные внутреннего ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	BRIZ_TM2_ver1.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1
Цифровой идентификатор программного обеспечения	недоступен

Идентификационные данные внешнего программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	SetupHARTmanager_v4.2.4.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 4.2.4
Цифровой идентификатор программного обеспечения	недоступен

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики преобразователей приведены в таблицах 3, 4, 5.

Таблица 3 – Метрологические характеристики преобразователей «ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ2-Ех»

Тип НСХ (входного сигнала)	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности цифрового сигнала по протоколу HART							
		индекс заказа (код класса точности)							
		А		В		С			
		$\Delta_{\text{сентR}}, \Delta_{\text{сентU}}$	$\Delta_{\text{сент}}$	$\Delta_{\text{сентR}}, \Delta_{\text{сентU}}$	$\Delta_{\text{сент}}$	$\Delta_{\text{сентR}}, \Delta_{\text{сентU}}$	$\Delta_{\text{сент}}$		
50M	от -180 до +200 °C	±0,03 Ом	±0,15 °C	±0,06 Ом	±0,30 °C	±0,12 Ом	±0,6 °C		
100M	от -180 до +200 °C	±0,03 Ом	±0,10 °C	±0,06 Ом	±0,20 °C	±0,12 Ом	±0,3 °C		
50П	от -200 до +850 °C	±0,03 Ом	±0,20 °C	±0,06 Ом	±0,40 °C	±0,12 Ом	±0,7 °C		
100П	от -200 до +850 °C	±0,03 Ом	±0,10 °C	±0,06 Ом	±0,20 °C	±0,12 Ом	±0,4 °C		
Pt100	от -200 до +850 °C	±0,03 Ом	±0,10 °C	±0,06 Ом	±0,20 °C	±0,12 Ом	±0,4 °C		
Pt500 ^(**)	от -200 до +850 °C	±0,20 Ом	±0,10 °C	±0,40 Ом	±0,20 °C	-	-		
Pt1000 ^(**)	от -200 до +850 °C	±0,20 Ом	±0,05 °C	±0,40 Ом	±0,10 °C	-	-		
100Н	от -60 до +180 °C	±0,03 Ом	±0,05 °C	±0,06 Ом	±0,10 °C	±0,12 Ом	±0,2 °C		
1000Н ^(**)	от -60 до +180 °C	±0,20 Ом	±0,05 °C	±0,40 Ом	±0,10 °C	-	-		
ТПП (R)	от -50 до +1768 °C	±0,007 мВ	±0,60 °C	±0,02 мВ	±1,7 °C	±0,04 мВ	±3,4 °C		
ТПП (S)	от -50 до +1768 °C	±0,007 мВ	±0,70 °C	±0,02 мВ	±2,0 °C	±0,04 мВ	±4,0 °C		
ТПР (В)	от +250 до +1820 °C	±0,007 мВ	±0,80 °C	±0,02 мВ	±2,5 °C	±0,04 мВ	±4,7 °C		
ТЖК (J)	от -210 до +1200 °C	±0,01 мВ	±0,20 °C	±0,02 мВ	±0,4 °C	±0,04 мВ	±0,8 °C		
ТМК (Т)	от -200 до +400 °C	±0,007 мВ	±0,20 °C	±0,02 мВ	±0,5 °C	±0,04 мВ	±0,9 °C		
ТХКн (E)	от -200 до +1000 °C	±0,01 мВ	±0,15 °C	±0,02 мВ	±0,3 °C	±0,04 мВ	±0,6 °C		
ТХА (K)	от -200 до +1372 °C	±0,01 мВ	±0,30 °C	±0,02 мВ	±0,6 °C	±0,04 мВ	±1,0 °C		
ТНН (N)	от -200 до +1300 °C	±0,01 мВ	±0,30 °C	±0,02 мВ	±0,6 °C	±0,04 мВ	±1,2 °C		
ТВР (A-1)	от 0 до +2500 °C	±0,01 мВ	±1,00 °C	±0,02 мВ	±2,0 °C	±0,04 мВ	±3,0 °C		
ТХК (L)	от -200 до +800 °C	±0,01 мВ	±0,15 °C	±0,02 мВ	±0,3 °C	±0,04 мВ	±0,6 °C		

от -100 до 100 мВ	от -100 до 100 мВ	-	±0,02 мВ	-	±0,04 мВ	-	±0,08 мВ	-
от -1000 до 1000 мВ ^(*)	от -1000 до 1000 мВ	-	±0,16 мВ	-	±0,32 мВ	-	±0,64 мВ	-
от 0 до 400 Ом	от 0 до 400 Ом	-	±0,03 Ом	-	±0,06 Ом	-	±0,12 Ом	-
от 0 до 4000 Ом ^(**)	от 0 до 4000 Ом	-	±0,20 Ом	-	±0,40 Ом	-	±0,8 Ом	-
от 0,1 до 10 кОм ^(***)	от 0 до 100 %	-	±0,02 %	-	±0,04 %	-	±0,08 %	-
			(Δ _{оснН})		(Δ _{оснН})		(Δ _{оснН})	

Примечания

1) Типы НСХ - по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751) для термопреобразователей сопротивления (ТС) и ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1) для преобразователей термоэлектрических (ТП).

(*) α = 0,00428 °C⁻¹.

2) Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры относительно ИСХ определяются по формуле

$$\Delta t = \pm \frac{\Delta R_t}{\frac{dR_t}{dt}}, \quad (1)$$

где ΔR_t - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сопротивления, приведенные в таблице 4;

R_t - сопротивление ТСП при температуре t;

$\frac{dR_t}{dt}$ - коэффициент чувствительности (чувствительность) ТСП, определяемый по интерполяционным уравнениям п. 5.2 ГОСТ 6651-2009 (рассчитываемый для значения температуры t по уравнениям, приведенным в приложении Б ГОСТ 6651-2009) или зависимостям сопротивления - температура.

3) Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений для ТС указаны для 4-х проводной схемы подключения.

Для индекса заказа А дополнительная погрешность измерений сопротивления для диапазона измерений от 0 до 400 Ом, измерений сигналов ТС с НСХ Pt100, 50П, 100П, 50М, 100М, 100Н при подключении ТС по 3-х и 2-х проводной схемам не превышает предела допускаемой основной погрешности.

Для индекса заказа В дополнительная погрешность измерений сопротивления для диапазона от 0 до 400 Ом, измерений сигналов ТС с НСХ Pt100, 50П, 100П, 50М, 100М, 100Н при подключении ТС по 3-х и 2-х проводной схемам не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

4) Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности аналогового сигнала постоянного тока цифро-аналогового преобразователя (Δ_{оснН}): ±0,004 мА - для индекса заказа А; ±0,008 мА - для индекса заказа В; ±0,012 мА - для индекса заказа С.

5) Пределы допускаемой основной приведенной погрешности аналогового выхода γ_Σ, γ_{Σ1} (для типов НСХ ТС и ТП и входных сигналов в виде напряжения и сопротивления постоянного тока) рассчитывают по формулам (2) и/или (3):

$$\gamma_{\Sigma} = \pm \left(\Delta_{оснR(U)} / (R_{max}(U_{max}) - R_{min}(U_{min})) + \Delta_{оснI} / (I_{max} - I_{min}) \right) \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где Δ_{оснR(U)} - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности цифрового сигнала по протоколу HART (Ом, ТЭДС или мВ);

Δ_{оснI} - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности аналогового сигнала постоянного тока цифро-аналогового преобразователя, мА;

$(R_{\max}(U_{\max}) - R_{\min}(U_{\min}))$ – диапазон измерений, Ом или мВ; $(I_{\max} - I_{\min})$ - диапазон выходного аналогового сигнала постоянного тока (16 мА). $\gamma_{\Sigma 1} = \pm (\Delta_{\text{оснт}} / (t_{\max} - t_{\min}) + \Delta_{\text{оснI}} / (I_{\max} - I_{\min})) \cdot 100 \%, \quad (3)$ где $\Delta_{\text{оснт}}$ - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности цифрового сигнала по протоколу HART (°C); $(t_{\max} - t_{\min})$ - диапазон измерений, °C; $\Delta_{\text{оснI}}$, $(I_{\max} - I_{\min})$ – то же, что в формуле (2). 6) Пределы допускаемой основной приведенной погрешности аналогового выхода $\gamma_{\Sigma 2}$ (для типа входного сигнала в виде отношения сопротивлений постоянного току потенциометрического датчика с диапазоном от 0,1 до 10 кОм) рассчитывают по формуле $\gamma_{\Sigma 2} = \pm (\Delta_{\text{оснH}} / 100 + \Delta_{\text{оснI}} / (I_{\max} - I_{\min})) \cdot 100 \%, \quad (4)$ где $\Delta_{\text{оснH}}$ - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности цифрового сигнала по протоколу HART; 7) ^(**) По отдельному заказу. 8) ^(***) Вход для потенциометрических устройств с номинальным сопротивлением от 0,1 до 10 кОм.
--

Таблица 4 – Метрологические характеристики преобразователей «ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ2-Ех» (выходные сигналы и дополнительная погрешность)

Наименование характеристики	Значение
Выходные сигналы - силы постоянного тока, мА - цифровой сигнал	от 4 до 20 HART
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С, %	$\pm 0,5\gamma_{\Sigma}$, $\pm 0,5\gamma_{\Sigma 1}$, $\pm 0,5\gamma_{\Sigma 2}$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности для конфигурации с ТП, вызванной изменением температуры их свободных концов, °С	$\pm 1,0$

Таблица 5 – Основные технические характеристики преобразователей «ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ2-Ех»

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания - напряжение постоянного тока, В	24^{+18}_{-6} 220^{+29}_{-90}
- напряжение переменного тока, В	220^{+29}_{-90}
- частота переменного тока, Гц	50
Потребляемая мощность, Вт, не более	2
Габаритные размеры, мм, не более -для исполнений БРИЗ ТМ2-Ех/К1-12, БРИЗ ТМ2-Ех/К1-12Ш - длина - ширина - высота -для исполнения БРИЗ ТМ2-Ех/К1-17Ш - длина - ширина - высота	114,5 12,5 99 114,5 17,5 99
Масса, кг	0,25
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7
Рабочие условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при температуре +35 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -20 до +70 от -40 до +70 95 от 84,0 до 106,7
Маркировка взрывозащиты	[Ex ia Ga] IIC Ex nA nC [ia Ga] IIC T4 Gc X
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	120000
Средний срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа

наносится на боковую панель приборов термотрансферным способом и (или) на руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки преобразователей представлена в таблице 6.

Таблица 6

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Преобразователь измерительный (барьер искрозащиты) «ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ2-Ех»	НКГЖ.411531.004-03	1 шт.	Модификация, исполнение в соответствии с заказом
ПО «HARTmanager»		1 шт.	«ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ2-Ех»
Руководство по эксплуатации	НКГЖ.411531.004-03РЭ	1 экз.	-
Паспорт	НКГЖ.411531.004-03ПС	1 экз.	-

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 3.2 руководства по эксплуатации НКГЖ.411531.004-03РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительным (барьерам искрозащиты) «ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ2-Ех»

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия;

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний;

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термомпары. Номинальные статические характеристики преобразования;

Международный стандарт МЭК 60751:2009 (2008-07) Промышленные чувствительные элементы термопреобразователей сопротивления из платины;

Международный стандарт МЭК 60584:2013 (2013-08) Термомпары Часть 1. Градуировочные таблицы и допуски;

ГОСТ 13384-94 Преобразователи измерительные для термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний;

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

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 1×10^{-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»;

ТУ 4227-139-13282997-2015 Преобразователи измерительные (барьеры искрозащиты) «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420Р-Ех», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ1-Ех», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ НАМ-Ех», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ2-Ех». Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)

ИНН 5044003551

Адрес: 124489, г. Москва, г. Зеленоград, проезд 4807-й, дом 7, строение 1

Телефон (факс): +7(495) 988-48-55 (+7(499) 735-14-02)

Web-сайт: www.elemer.ru

E-mail: elemer@elemer.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, Россия, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 430-57-25

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «19» августа 2022 г. № 2065

Регистрационный № 73485-18

Лист № 1
Всего листов 15

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Северной ТЭЦ-21 филиала «Невский» ПАО «ТГК-1»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Северной ТЭЦ-21 филиала «Невский» ПАО «ТГК-1» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматическое измерение количества активной и реактивной электрической энергии с дискретностью 30 минут и нарастающим итогом приращений активной и реактивной электроэнергии (мощности);
- автоматический сбор и хранение данных о состоянии средств измерений («Журналы событий»);
- периодический (не реже 1-го раза в сутки и/или по запросу (настраиваемый параметр)) автоматический сбор привязанных к единому времени результатов измерений и данных о состоянии средств измерений («Журналы событий»);
- хранение результатов измерений;
- передача результатов измерений в организации-участники оптового (розничного) рынка электроэнергии в XML или собственном формате с применением ЭЦП или без нее;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей, пломбирование и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- автоматическое ведение единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень – измерительно-информационный комплекс (далее – ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счётчики активной и реактивной электрической энергии. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) – технические средства для организации локальной вычислительной сети и программно-технический комплекс (далее – ПТК) АИИС КУЭ, включающий аппаратные средства и программное обеспечение (далее – ПО) для обеспечения функции хранения результатов измерений (далее – сервер БД) и программное обеспечение для сбора и доступа к данным, их конфигурации и формирования автоматизированных рабочих мест (далее – АРМ).

ПТК АИИС КУЭ развернут в центре обработки данных (далее – ЦОД) филиала «Невский» ПАО «ТГК-1». АРМы развернуты в ЦОД и на рабочих местах специалистов.

На первом уровне первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы, которые по вторичным цепям поступают на соответствующие входы электронных счетчиков электрической энергии (измерительный канал). Измеренная электрическая энергия за интервал времени 30 мин записывается в энергонезависимую память счетчика.

На втором уровне происходит:

- настройка параметров ИВК;
- сбор данных из памяти счетчиков в БД;
- хранение данных в БД;
- формирование справочных и отчетных документов;
- передача информации смежным субъектам электроэнергетики – участникам оптового рынка электрической энергии и мощности и в ПАК КО;
- настройка, диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- поддержание точного времени в системе.

ПТК АИИС КУЭ производит сбор данных из памяти счетчиков электроэнергии и их хранение в БД, обработку, отображение, подготовку отчетных документов, а также формирование и передачу информации в виде утвержденных макетов в ПАК КО и другим участникам энергосистемы в рамках согласованных регламентов. ПТК имеет возможность двустороннего обмена данными с другими ПТК как макетами утвержденных форм, так и данными в собственном формате. Отправка данных по электронной почте в XML-формате возможна с ЭЦП и без неё.

Для поддержания единого времени в АИИС КУЭ используется шкала времени устройства синхронизации частоты и времени (далее – УСЧВ) Метроном 1000 (регистрационный номер № 56465-14). ПТК АИИС КУЭ не менее одного раза в сутки синхронизирует часы с УСЧВ при расхождении более чем на ± 2 с (настраиваемый параметр). ПТК АИИС КУЭ синхронизирует часы счетчиков при сеансах связи при расхождении времени более чем на ± 2 с.

Факт каждой коррекции регистрируется в журнале событий счетчиков и сервера АИИС КУЭ.

Журналы событий счетчиков электрической энергии и сервера БД отражают время (дата, часы, минуты) коррекции часов счетчиков и сервера в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Нанесение знака поверки на средство измерения не предусмотрено. Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ. Данные о поверке передаются в Федеральный информационный фонд (далее – ФИФ).

Заводской номер в виде цифрового обозначения установлен в технической документации. Нанесение знака поверки и заводского номера на средство измерений не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР» в состав которого входят модули, указанные в таблице 1.1 и/или ПО ПК «Энергосфера» в состав которого входят модули, указанные в таблице 1.2.

ПО «АльфаЦЕНТР» и ПО «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа.

Таблица 1.1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	as_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12.1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Таблица 1.2 – Идентификационные данные ПО ПК «Энергосфера»

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	pro_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПО «АльфаЦЕНТР» и ПО ПК «Энергосфера» не влияют на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменения параметров, защиту прав пользователей и входа с помощью пароля, кодирование данных при передаче, что соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Уровень защиты ПО ПК «Энергосфера» от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменения параметров, защиту прав пользователей и входа с помощью пароля, кодирование данных при передаче, что соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики
Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Канал измерений		Состав измерительного канала				Вид электрической энергии	Метрологические характеристики	
№ ИК	Наименование объекта	ТТ	ТН	Счетчик	ПТК/УСЧВ		Границы допускаемой основной погрешности (±δ), %	Границы допускаемой погрешности в рабочих условиях (±δ), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ТИ-21.001	Г-1	ТТЭО-Г-3 8000/1 0,2S Рег. № 63877-16	ЗНОЛ.06.4-10 10000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ 0,2 Рег. № 46738-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 1 (10) А U _{ном} = 3х57,7/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S по реактивной энергии – 0,5 Рег. № 31857-11	ПО ПК «Энергофера» / УСЧВ Метроном 1000, Рег. № 56465-14	активная реактивная	0,6 1,3	1,5 2,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ТИ-21.002	Г-2	ТТЭО-Г-3 8000/1 0,2S Рег. № 63877-16	ЗНОЛ.06.4-10 10000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ 0,2 Рег. № 46738-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Ином (I _{макс}) = 1 (10) А U _{ном} = 3х57,7/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S по реактивной энергии – 0,5 Рег. № 31857-11	ПЭВМ с ПО «АльфаЦЕНТР», ПО ПК «Энергосфера» / УСЧВ Метроном 1000, рег. № 56465-14	активная	0,6	1,5
						реактивная	1,3	2,4
ТИ-21.003	Г-3	ТТЭО-Г-3 8000/1 0,2S Рег. № 63877-16	ЗНОЛ.06.4-10 10000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ 0,2 Рег. № 46738-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Ином (I _{макс}) = 1 (10) А U _{ном} = 3х57,7/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S по реактивной энергии – 0,5 Рег. № 31857-11		активная	0,6	1,5
						реактивная	1,3	2,4
ТИ-21.004	Г-4	ТТЭО-Г-3 8000/1 0,2S Рег. № 63877-16	ЗНОЛ.06.4-10 10000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ 0,2 Рег. № 46738-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Ином (I _{макс}) = 1 (10) А U _{ном} = 3х57,7/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S по реактивной энергии – 0,5 Рег. № 31857-11	ПЭВМ с ПО «АльфаЦЕНТР», ПО ПК «Энергосфера» / УСЧВ Метроном 1000, рег. № 56465-14	активная	0,6	1,5
						реактивная	1,3	2,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ТИ-21.005	Г-5	ТТЭО-I-3 8000/1 0,2S Рег. № 63877-16	ЗНОЛ.06.4-10 10000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ 0,2 Рег. № 46738-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Ином (I _{макс}) = 1 (10) А U _{ном} = 3х57,7/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S по реактивной энергии – 0,5 Рег. № 31857-11	ПЭВМ с ПО «АльфаЦЕНТР», ПО ПК «Энергосфера» / УСЧВ Метроном 1000, рег. № 56465-14	активная	0,6	1,5
						реактивная	1,3	2,4
ТИ-21.411	РУСН-6 кВ, Ввод ТСНО-1А, яч. 125	ТОЛ-10-I 1500/5 0,5S Рег. № 47959-11	UGE 6000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ 0,5 Рег. № 25475-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Ином (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 31857-06		активная	1,2	3,3
						реактивная	2,8	5,8
ТИ-21.412	РУСН-6 кВ, Ввод ТСНО-1Б, яч. 129	ТОЛ-10-I 1500/5 0,5S Рег. № 47959-11	UGE 6000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ 0,5 Рег. № 25475-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Ином (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 31857-06		активная	1,2	3,3
						реактивная	2,8	5,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ТИ-21.421	РУСН-6 кВ, Ввод ТСНО-2А, яч. 223	ТОЛ-10-І 1500/5 0,5S Рег. № 47959-11	UGE $6000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ 0,5 Рег. № 25475-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Іном (Імакс) = 5 (10) А Uном = 3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 31857-06	ПЭВМ с ПО «АльфарЦЕНТР», ПО ПК «Энергосфера» / УСЧВ Метроном 1000, рег. № 56465-14	активная	1,2	3,3
						реактивная	2,8	5,8
ТИ-21.422	РУСН-6 кВ, Ввод ТСНО-2Б, яч. 227	ТОЛ-10-І 1500/5 0,5S Рег. № 47959-11	UGE $6000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ 0,5 Рег. № 25475-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Іном (Імакс) = 5 (10) А Uном = 3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 31857-06		активная	1,2	3,3
						реактивная	2,8	5,8
ТИ-21.431	РУСН-6 кВ, Ввод ТСНО-3А, яч. 321	ТОЛ-10-І 1500/5 0,5S Рег. № 47959-11	UGE $6000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ 0,5 Рег. № 25475-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Іном (Імакс) = 5 (10) А Uном = 3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 31857-06		активная	1,2	3,3
						реактивная	2,8	5,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ТИ-21.432	РУСН-6 кВ, Ввод ТСНО-3Б, яч. 325	ТОЛ-10-І 1500/5 0,5S Рег. № 47959-11	UGE $6000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ 0,5 Рег. № 25475-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Іном (Імакс) = 5 (10) А Uном = 3x57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 31857-06	ПЭВМ с ПО «АльфарЦЕНТР», ПО ПК «Энергосфера» / УСЧВ Метроном 1000, рег. № 56465-14	активная	1,2	3,3
						реактивная	2,8	5,8
ТИ-21.441	РУСН-6 кВ, Ввод ТСНО-4А, яч. 421	ТОЛ-10-І 1500/5 0,5S Рег. № 47959-11	UGE $6000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ 0,5 Рег. № 25475-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Іном (Імакс) = 5 (10) А Uном = 3x57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 31857-06		активная	1,2	3,3
						реактивная	2,8	5,8
ТИ-21.442	РУСН-6 кВ, Ввод ТСНО-4Б, яч. 425	ТОЛ-10-І 1500/5 0,5S Рег. № 47959-11	UGE $6000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ 0,5 Рег. № 25475-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Іном (Імакс) = 5 (10) А Uном = 3x57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 31857-06		активная	1,2	3,3
						реактивная	2,8	5,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ТИ-21.451	РУСН-6 кВ, Ввод ТСНО-5А, яч. 521	ТОЛ-10-І 1500/5 0,5S Рег. № 47959-11	UGE $6000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ 0,5 Рег. № 25475-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Іном (Імакс) = 5 (10) А Uном = 3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 31857-06	ПЭВМ с ПО «АльфаЦЕНТР», ПО ПК «Энергосфера» / УСЧВ Метроном 1000, рег. № 56465-14	активная	1,2	3,3
						реактивная	2,8	5,8
ТИ-21.452	РУСН-6 кВ, Ввод ТСНО-5Б, яч. 525	ТОЛ-10-І 1500/5 0,5S Рег. № 47959-11	UGE $6000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ 0,5 Рег. № 25475-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Іном (Імакс) = 5 (10) А Uном = 3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 31857-06		активная	1,2	3,3
						реактивная	2,8	5,8
ТИ-21.461	РУСН-6 кВ, Ввод ТСН-Р- ША, яч. 103	ТОЛ-10-І 1500/5 0,5S Рег. № 47959-11	UGE $6000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ 0,5 Рег. № 25475-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Іном (Імакс) = 5 (10) А Uном = 3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 31857-06		активная	1,2	3,3
						реактивная	2,8	5,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ТИ-21.462	РУСН-6 кВ, Ввод ТСН-Р-ШБ, яч. 130	ТОЛ-10-1 1500/5 0,5S Рег. № 47959-11	UGE $6000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ 0,5 Рег. № 25475-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Ином (Imакс) = 5 (10) А Uном = 3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 31857-06	ПЭВМ с ПО «АльфаЦЕНТР», ПО ПК «Энергосфера» / УСЧВ Метроном 1000, рег. № 56465-14	активная	1,2	3,3
						реактивная	2,8	5,8
ТИ-21.505	КЛ-0,4 кВ ООО «ЭСМ-Комплект» РУСН-0,4 кВ НГВС яч. 5	ТОП-0,66 150/5 0,5S Рег. № 47959-11	-	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Ином (Imакс) = 5 (10) А Uном = 3х220/380 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 31857-11		активная	1,0	3,2
						реактивная	2,4	5,5
ТИ-21.508	КЛ-0,4 кВ ОАО «Северо-Западный «Промжелдортранс» РУСН-0,4 кВ НГВС яч. 8	ТОП-0,66 200/5 0,5S Рег. № 47959-11	-	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Ином (Imакс) = 5 (10) А Uном = 3х220/380 В класс точности: по активной энергии - 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 31857-11		активная	1,0	3,2
						реактивная	2,4	5,5

П р и м е ч а н и я

- 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 электрической энергии на интервале времени 30 минут.
- 3 Погрешность в рабочих условиях эксплуатации указана для силы тока 2 % от $I_{ном}$, $\cos\varphi = 0,8$ инд.
- 4 Допускается замена ТТ, ТН, УСЧВ, счетчиков на аналогичные утвержденные 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. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.
- 5 Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы относительно национальной шкалы координированного времени UTC(SU) ± 5 с.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	19
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С - температура окружающей среды в месте расположения сервера БД, °С	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 _{инд.} до 0,8 _{емк.} от 49,6 до 50,4 от -60 до +40 от +10 до +35 от +10 до +35
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	120000 24 80000 1
Глубина хранения информации: счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 10 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 с помощью электронной почты и сотовой связи;
- применение конструкции оборудования и электрической компоновки, отвечающих требованиям ИЕС – Стандартов;
- стойкость к электромагнитным воздействиям;
- ремонтпригодность;

- программное обеспечение отвечает требованиям ISO 9001;
- функция контроля процесса работы и средства диагностики системы;
- резервирование электропитания оборудования системы;
- резервирование каналов связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - факты связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;
 - факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
 - формирование обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики;
 - перерывы питания электросчетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления;
- журнал событий ИВК:
 - изменение значений результатов измерений;
 - изменение коэффициентов ТТ и ТН;
 - факт и величина синхронизации (коррекции) времени;
 - пропадание питания;
 - замена счетчика;
 - получение с уровня ИИК «Журнал событий» ИИК.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - электросчетчика;
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа наносится

на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на АИИС КУЭ и накомплектованные средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	ТТЭО-Г-3	5
Трансформатор тока	ТОЛ-10-I	36
Трансформатор тока	ТОП-0,66	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06.4-10	15
Трансформатор напряжения	UGE	21
Счётчик электрической энергии многофункциональный	A1802RALQ-P4GB-DW-4	5
Счётчик электрической энергии многофункциональный	A1805RALQ-P4GB-DW-4	12
Счётчик электрической энергии многофункциональный	A1805RALQ-P4GB-DW-4	2
Устройство синхронизации частоты и времени	Метроном 1000	2
Программное обеспечение	«АльфаЦЕНТР»	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Методика поверки	МП 21-04-2022	1
Формуляр	ПЭ-299.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Северной ТЭЦ-21 филиала «Невский» ПАО «ТГК-1», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», аттестат об аккредитации № RA.RU.312236 от 20.07.2017.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания;

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПетроЭнергоцентр»

(ООО «ПетроЭнергоцентр»)

ИНН 7842345538

Адрес: 191119, г. Санкт-Петербург, ул. Днепропетровская, д.33, лит.А, пом. 11-15(2Н)

Телефон: +7 (812) 764-99-00

Факс: +7 (812) 572-32-29

E-mail: petroenergocentr@mail.ru

Web-сайт: petroenergocenter.ru

Испытательные центры

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

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, этаж 4, пом. I, ком. 6, 7

Телефон: +7 (985) 992-27-81

E-mail: info.spetcenergo@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312426.

Испытатель, проводивший анализ изменений, вносимых в конструкторскую, технологическую и (или) техническую документацию средства измерений:

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области»
(ФБУ «Тест-С.-Петербург»)

Адрес: 190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1

Телефон: 8 (812) 244-62-28, 8 (812) 244-12-75

Факс: 8 (812) 244-10-04

E-mail: letter@rustest.spb.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311484.