

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «17» апреля 2023 г. № 848

Сведения
об утвержденных типах средств измерений

№ п/ п	Наименование типа	Обо- значе- ние типа	Код харак- тера произ- вод- ства	Рег. Номер	Зав. но- мер(а) *	Изготовители	Правообладатель	Код иден- тифи- кации произ- водства	Методика поверки	Интер- вал между повер- ками	Заявитель	Юридическое ли- цо, проводившее испытания	Дата утвер- ждения акта
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Система автоматизиро- ванная информационно- измерительная коммерче- ского учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 110/6 кВ Неберджаевская	Обо- значе- ние отсут- ствует	Е	88492-23	01059.1	Акционерное об- щество "Черно- морские маги- стральные нефте- проводы" (АО "Черномортранс- нефть"), Красно- дарский край, г. Новороссийск	Акционерное общество "Чер- номорские ма- гистральные нефтепроводы" (АО "Черно- мортранс- нефть"), Крас- нодарский край, г. Новороссийск	ОС	МИ 3000- 2022	4 года	Общество с ограниченной ответственно- стью "НоваСи- стемс" (ООО "НоваСи- стемс"), г. Уфа	ООО "Спец- энергопроект", г. Москва	06.02.2023
2.	Система автоматизиро- ванная информационно- измерительная коммерче- ского учета электроэнергии (АИИС КУЭ) "ЛПДС "Незлюбная", ПС 110/10 кВ "Водораздел" ф. 324, ф. 205, ПС 35 кВ "Русская", ЛПДС "Крымская" (ОАО "Новоросцемент"), НПС "Псекупская" (ООО "Аг- рокомплекс Челбасский"), ПП "Грушовая" (п. Афон- ка), ПС 110/35/10 "Чебо- товская" ОРУ-110 кВ ВЛ- 110 кВ "Погорелово"	Обо- значе- ние отсут- ствует	Е	88493-23	01113.1	Акционерное об- щество "Черно- морские маги- стральные нефте- проводы" (АО "Черномортранс- нефть"), Красно- дарский край, г. Новороссийск	Акционерное общество "Чер- номорские ма- гистральные нефтепроводы" (АО "Черно- мортранс- нефть"), Крас- нодарский край, г. Новороссийск	ОС	МИ 3000- 2022	4 года	Общество с ограниченной ответственно- стью "НоваСи- стемс" (ООО "НоваСи- стемс"), г. Уфа	ООО "Спец- энергопроект", г. Москва	03.02.2023

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «17» апреля 2023 г. № 848

Регистрационный № 88492-23

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 110/6 кВ Неберджаевская

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 110/6 кВ Неберджаевская (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных ЭКОМ-3000 (УСПД), с встроенным ГЛОНАСС/GPS-приемников и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), серверы синхронизации времени ССВ-1Г (УСВ) и программное обеспечение (ПО) ПК «Энергосфера».

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

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 мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Данные хранятся в сервере. Последующее отображение собранной информации происходит при помощи АРМ. Данные с ИВК передаются на АРМ, установленные в соответствующих службах, по сети Ethernet. Полный перечень информации, получаемой на АРМ, определяется техническими характеристиками многофункциональных счетчиков и уровнем доступа АРМ к базе данных и сервера БД. ИВК является единым центром сбора и обработки данных всех АИИС КУЭ организаций системы ПАО «Транснефть». Система осуществляет обмен данными между АИИС КУЭ смежных субъектов и сторонних организаций по каналам связи Internet в формате xml-файлов.

Данные по группам точек поставки в организации-участники ОРЭМ и РРЭ, в том числе АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и другим заинтересованным организациям, передаются в виде xml-файлов в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка, в том числе с использованием ЭП субъекта рынка.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание единого календарного времени на всех уровнях системы (счетчиков, УСПД и ИВК). Задача синхронизации времени решается использованием службы единого координированного времени UTC. Для его трансляции используется спутниковая система глобального позиционирования ГЛОНАСС/GPS. Синхронизация часов ИВК АИИС КУЭ с единым координированным временем обеспечивается двумя серверами синхронизации времени УСВ. УСВ непрерывно обрабатывает данные, поступающие от антенного блока и содержащие точное время UTC спутниковой навигационной системы. Информация о точном времени распространяется устройством в сети TCP/IP согласно протоколу NTP (Network Time Protocol). УСВ формирует сетевые пакеты, содержащие оцифрованную метку всемирного координированного времени, полученного по сигналам спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС, с учетом задержки на прием пакета и выдачу ответного отклика. Сервер синхронизации времени обеспечивает постоянное и непрерывное обновление данных на сервере ИВК. Резервный сервер синхронизации ИВК используется при выходе из строя основного сервера.

Коррекция внутренних часов УСПД осуществляется по сигналу точного времени ГЛОНАСС/GPS-модуля, встроенного в УСПД. В случае неисправности/отключения ГЛОНАСС/GPS-модуля, имеется возможность коррекции внутренних часов УСПД от уровня ИВК ПАО «Транснефть».

Сличение часов счетчиков с часами УСПД происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на ± 1 с.

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

Нанесение знака поверки и заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено.
Заводской номер АИИС КУЭ: 01059.1

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО ПК «Энергосфера».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6СА69318BED976Е08А2ВВ7814В
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

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

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблицах 2-3.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер и наименование ИК		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	УССВ/Сервер
1		2	3	4	5	6
1	ПС 110/6 кВ «Неберджаевская», ОРУ-110 кВ, ввод 110 кВ Т1	TG Кл. т. 0,2S КТТ 100/5 Рег. № 75894-19	TVI145 Кл. т. 0,2 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 71404-18	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-19	ССВ-1Г Рег. № 39485-08 HP ProLiant
2	ПС 110/6 кВ «Неберджаевская», ОРУ-110 кВ, ввод 110 кВ Т2	TG Кл. т. 0,2S КТТ 100/5 Рег. № 75894-19	TVI145 Кл. т. 0,2 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 71404-18	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		
3	ПС 110/6 кВ «Неберджаевская», ввод 0,4 кВ ТСН-1	KS Кл. т. 0,5S КТТ 150/5 Рег. № 71711-18	—	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		
4	ПС 110/6 кВ «Неберджаевская», ввод 0,4 кВ ТСН-2	KS Кл. т. 0,5S КТТ 150/5 Рег. № 71711-18	—	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		
5	ПС 110/6 кВ «Неберджаевская», ЗРУ-6 кВ, 1СШ 6 кВ, яч.9	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S КТТ 200/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		
6	ПС 110/6 кВ «Неберджаевская», ЗРУ-6 кВ, 2СШ 6 кВ, яч.10	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S КТТ 200/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		
7	ПС 110/6 кВ «Неберджаевская», ЗРУ-6 кВ, 1СШ 6 кВ, яч.11	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S КТТ 400/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		
8	ПС 110/6 кВ «Неберджаевская», ЗРУ-6 кВ, 2СШ 6 кВ, яч.12	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S КТТ 400/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		

Продолжение таблицы 2

9	ПС 110/6 кВ «Неберджаевская», ЗРУ-6 кВ, 1СШ 6 кВ, яч.7	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S КТТ 1000/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-19	CCB-1Г Рег. № 39485-08 HP ProLiant
10	ПС 110/6 кВ «Неберджаевская», ЗРУ-6 кВ, 2СШ 10 кВ, яч.8	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S КТТ 1000/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		
11	ПС 110/6 кВ «Неберджаевская», ЗРУ-6 кВ, 1СШ 6 кВ, яч.5	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S КТТ 200/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		
12	ПС 110/6 кВ «Неберджаевская», ЗРУ-6 кВ, 2СШ 6 кВ, яч.6	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S КТТ 200/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		
Примечания 1 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 3 метрологических характеристик. 2 Допускается замена серверов синхронизации времени на аналогичные утвержденных типов. Допускается замена сервера БД при условии сохранения цифрового идентификатора ПО. 3 Замена оформляется техническим актом в установленном на АО «Черномортранснефть» порядке, все изменения вносятся в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть. 4 Кл. т. – класс точности, КТН – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, КТТ – коэффициент трансформации трансформаторов тока.						

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности (δ), %	Границы погрешности в рабочих условиях (δ), %
1-2	Активная	1,1	3,0
	Реактивная	2,7	4,7
3-4	Активная	1,0	3,1
	Реактивная	2,8	4,8
5-8, 11, 12	Активная	0,8	3,1
	Реактивная	2,4	4,6
9, 10	Активная	1,2	3,1
	Реактивная	2,7	4,5
Пределы допускаемой погрешности (Δ) СОЕВ АИИС КУЭ, с		± 5	
Примечания 1 Погрешность в рабочих условиях указана при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 до +40°C для ИК №№ 1-12, при $\cos \varphi=0,8$ инд $I=0,02 \cdot I_{\text{ном}}$ 2 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой). 3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95			

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	12
Нормальные условия: параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – ток, % от $I_{ном}$ – частота, Гц – коэффициент мощности $\cos\varphi$ – температура окружающей среды, °C	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, °C – температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C – температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,6 до 50,4 от – 45 до +40 от – 40 до +60 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч ССВ-1Г: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер HP ProLiant: – среднее время наработки на отказ Т, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности тв не более, ч;	220000 2 15000 2 261163 0,5
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	114 45 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД 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.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (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 титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	TG	6
Трансформатор тока	KS	6
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ	24
Трансформатор напряжения	TVI145	6
Трансформатор напряжения	НОЛ-СЭЩ	6
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	10
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.09	2
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
Устройство синхронизации времени	ССВ-1Г	2
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Сервер	HP ProLiant	1
Паспорт-Формуляр	НОВА.2020.АИИСКУЭ.01059 ПФ	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) ПС 110/6 кВ Неберджаевская, аттестованном ООО «Спецэнергопроект», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

Акционерное общество «Черноморские магистральные нефтепроводы»

(АО «Черномортранснефть»)

ИНН 2315072242

Адрес: 353902, Краснодарский край, г Новороссийск, Сухумское ш, д. 85 к. 1

Телефон: 8 (8617) 60-34-51

Факс: 8 (8617) 64-55-81

E-mail: chtn@nvr.transneft.ru

Web-сайт: <https://chernomor.transneft.ru/>

Изготовитель

Акционерное общество «Черноморские магистральные нефтепроводы»
(АО «Черномортранснефть»)

ИНН 2315072242

Адрес: 353902, Краснодарский край, г Новороссийск, Сухумское ш, д. 85 к. 1

Телефон: 8 (8617) 60-34-51

Факс: 8 (8617) 64-55-81

E-mail: chtn@nvr.transneft.ru

Web-сайт: <https://chernomor.transneft.ru/>

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»

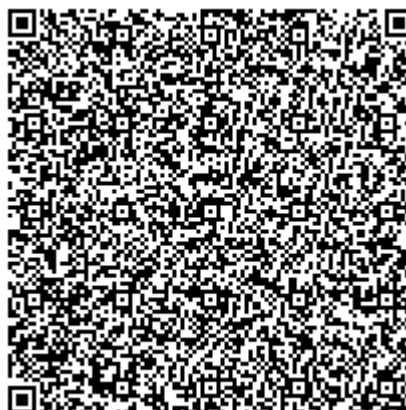
(ООО «Спецэнергопроект»)

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

Телефон: 8 (495) 410-28-81

E-mail: gd.spetcenergo@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «17» апреля 2023 г. № 848

Регистрационный № 88493-23

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «ЛПДС «Незлобная», ПС 110/10 кВ «Водораздел» ф. 324, ф. 205, ПС 35 кВ «Русская», ЛПДС «Крымская» (ОАО «Новоросцемент»), НПС «Псекупская» (ООО «Агрокомплекс Челбасский»), ПП «Грушовая» (п. Афонка), ПС 110/35/10 «Чеботовская» ОРУ-110 кВ ВЛ-110 кВ «Погорелово»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «ЛПДС «Незлобная», ПС 110/10 кВ «Водораздел» ф. 324, ф. 205, ПС 35 кВ «Русская», ЛПДС «Крымская» (ОАО «Новоросцемент»), НПС «Псекупская» (ООО «Агрокомплекс Челбасский»), ПП «Грушовая» (п. Афонка), ПС 110/35/10 «Чеботовская» ОРУ-110 кВ ВЛ-110 кВ «Погорелово» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счётчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 – 4.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ, сервер опроса, сервер приложений, сервер резервного копирования, автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ), серверы синхронизации времени ССВ-1Г и программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера».

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 мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

На втором уровне системы выполняется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС», смежным субъектам ОРЭМ и иным заинтересованным организациям.

Данные хранятся в сервере БД. Последующее отображение собранной информации происходит при помощи АРМ. Данные с ИВК передаются на АРМ, установленные в соответствующих службах, по сети Ethernet. Полный перечень информации, получаемой на АРМ, определяется техническими характеристиками multifunctional счетчиков и уровнем доступа АРМ к базе данных и сервера БД. ИВК является единым центром сбора и обработки данных всех АИИС КУЭ организаций системы ПАО «Транснефть».

Система осуществляет обмен данными между АИИС КУЭ смежных субъектов по каналам связи Internet в формате xml-файлов.

Данные по группам точек поставки в организации-участники ОРЭМ и РРЭ, в том числе АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, передаются с ИВК в виде xml-файлов в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка, в том числе с использованием ЭЦП субъекта рынка.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание единого времени на всех уровнях системы (счетчиков и ИВК). Задача синхронизации времени решается использованием службы единого координированного времени UTC(SU). Для его трансляции используется спутниковая система глобального позиционирования ГЛОНАСС/GPS. Синхронизация часов ИВК АИИС КУЭ с единым координированным временем обеспечивается двумя серверами синхронизации времени ССВ-1Г (Рег. № 39485-08). ССВ-1Г непрерывно обрабатывает данные, поступающие от антенного блока и содержащие точное время UTC(SU) спутниковой навигационной системы. Информация о точном времени распространяется устройством в сети TCP/IP согласно протоколу NTP (Network Time Protocol). ССВ-1Г формирует сетевые пакеты, содержащие оцифрованную метку всемирного координированного времени, полученного по сигналам спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС/GPS, с учетом задержки на прием пакета и выдачу ответного отклика. Сервер синхронизации времени обеспечивает постоянное и непрерывное обновление данных на сервере ИВК. Резервный сервер синхронизации ИВК используется при выходе из строя основного сервера.

Сличение часов счетчиков с часами сервера ИВК АИИС КУЭ происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и сервера ИВК более чем на ± 1 с.

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

Нанесение знака поверки и заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено.
Заводской номер АИИС КУЭ: 01113.1

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО ПК «Энергосфера».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6СА69318BED976Е08А2ВВ7814В
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

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

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблицах 2-3.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер и наименование ИК		Место установки	ТТ	ТН	Счетчик	Сервер синхронизации времени / Сервер БД
1		2	3	4	5	6
1	НПС «Подкумок» площадка «Незлюбная», КРУН-10кВ, 1с.ш.—10кВ, яч.1, Ввод №1	КРУН-10кВ, яч.1	ТЛК-СТ Кл. т. 0,5S Ктт 100/5 Рег. № 58720-14	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 84343-22	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	СБВ-1Г, Рег. № 39485-08 HP ProLiant
2	НПС «Подкумок» площадка «Незлюбная», КРУН-10кВ, 2с.ш.—10кВ, яч.10, Ввод №2	КРУН-10кВ, яч.10	ТЛК-СТ Кл. т. 0,5S Ктт 100/5 Рег. № 58720-14	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 84343-22	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
3	НПС «Подкумок» площадка «Незлюбная», Панель ШСН-1, 0,4кВ, ТСН-1	Панель ШСН-1	Т-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 50/5 Рег. № 67928-17	—	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
4	НПС «Подкумок» площадка «Незлюбная», Панель ШСН-2, 0,4кВ, ТСН-2	Панель ШСН-2	Т-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 50/5 Рег. № 67928-17	—	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
5	ПС 110/35/10 кВ Чеботовская, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Погорелово	КРУН-10кВ СВЛ-1	ТРГ- УЭТМ® Кл. т. 0,2S Ктт 200/5 Рег. № 53971-13	ЗНГ-УЭТМ® Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Рег. № 53343-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
6	ПС 110/35/10 кВ Чеботовская, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110кВ НПС-3	КРУН-10кВ СВЛ-2	ТРГ- УЭТМ® Кл. т. 0,2S Ктт 200/5 Рег. № 53971-13	ЗНГ-УЭТМ® Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Рег. № 53343-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	

Продолжение таблицы 2

1		2	3	4	5	6
7	ПС 110/35/10 кВ Чеботовская, ОРУ- 110 кВ, РПП-110 кВ	ОПУ, Панель учета тип 2	ТРГ- УЭТМ® Кл. т. 0,2S КТТ 200/5 Рег. № 53971- 13	ЗНГ-УЭТМ® Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√ 3 Рег. № 53343-13	СЭТ- 4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697- 17	ССБ-1Г, Рег. № 39485-08 HP ProLiant
8	КРУН СВЛ-1 ВЛ-10 кВ МН «км 235 М- Т» от ПС 110/10 кВ «Водораздел» ф. 205 – МН «Малгобек- Тихорецк 235 км»		ТЛК-СТ Кл. т. 0,5S КТТ 5/5 Рег. № 58720- 14	ЗНОЛП-СВЭЛ Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Рег. № 67628-17	СЭТ- 4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697- 17	
9	КРУН СВЛ-2 ВЛ-10 кВ МН «км 235 М- Т» от ПС 110/10 кВ «Водораздел» ф. 324 – МН «Малгобек- Тихорецк 235 км»		ТЛК-СТ Кл. т. 0,5S КТТ 5/5 Рег. № 58720- 14	ЗНОЛП-СВЭЛ Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Рег. № 67628-17	СЭТ- 4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697- 17	
10	ВЛ-10 кВ от ПС 35/10 кВ «Русская» ф. 488, оп. №78, ПКУЭ-10кВ	Оп.№78, ПКУЭ	ТОЛ-НТЗ Кл. т. 0,5S КТТ 10/5 Рег. № 69606- 17	ЗНОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 10000:√3/100:√3 Рег. № 71707-18	Меркурий 234 ARTM 2- 00 PBR R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755- 19	
11	КЛ-6 кВ через Портал 6 кВ от яч.№6 ПС 110/35/6 кВ «КНПС» оп.№10, в сторону ПС 6/0,4 кВ «Адагум» (ООО «Аксой»), ПКУЭ- 6кВ	Оп.№10, ПКУЭ	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S КТТ 100/5 Рег. № 25433- 11	ЗНОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2 6000:√3/100:√3 Рег. № 71707-18	Меркурий 234 ARTM 2- 00 PBR R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755- 19	
12	ВЛ-10 кВ «Хд- Кр» от НПС «Псекупская», опора №1025 в сторону КТПН- 160 кВА, ПКУЭ-10кВ	Оп.№10 25, ПКУЭ(с ущ)	ТЛК-СТ Кл. т. 0,5S КТТ 10/5 Рег. № 58720- 14	ЗНОЛП-СВЭЛ Кл. т. 0,5 КТН 10000:√3/100:√3 Рег. № 67628-17	СЭТ- 4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697- 17	

Продолжение таблицы 2

13	ПК «Шесхарис» площадка «Грушовая», ТП-2 ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6кВ, яч.№2, ВЛ-6кВ «Афонка»	ТП-2 ЗРУ- 6кВ, яч.№2	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S Ктт 100/5 Рег. № 51623- 12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. №51621-12	СЭТ- 4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697- 17	ССВ-1Г, Рег. № 39485-08 HP ProLiant
Примечания 1 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 3 метрологических характеристик. 2 Допускается замена серверов синхронизации времени на аналогичные утвержденных типов. Допускается замена сервера БД при условии сохранения цифрового идентификатора ПО. 3 Замена оформляется техническим актом в установленном на АО «Черномортранснефть» порядке, все изменения вносятся в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть. 4 Кл. т. – класс точности, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока.						

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности (δ), %	Границы погрешности в рабочих условиях (δ), %
1, 2, 8, 9, 12, 13	Активная	$\pm 1,1$	$\pm 3,0$
	Реактивная	$\pm 2,7$	$\pm 4,8$
3-4	Активная	$\pm 1,1$	$\pm 2,9$
	Реактивная	$\pm 2,7$	$\pm 4,7$
5-7	Активная	$\pm 0,8$	$\pm 1,5$
	Реактивная	$\pm 2,2$	$\pm 2,6$
10-11	Активная	$\pm 0,8$	$\pm 2,9$
	Реактивная	$\pm 2,2$	$\pm 4,7$
Пределы допускаемой погрешности (Δ) СОЕВ АИИС КУЭ, с		± 5	
Примечания			
1 Погрешность в рабочих условиях указана при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 до + 40°С для ИК №№ 1-13, при $\cos \varphi=0,8$ инд $I=0,02 \cdot I_{\text{ном}}$.			
2 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).			
3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0.95			

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	13
Нормальные условия: параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – ток, % от $I_{ном}$ – частота, Гц – коэффициент мощности $\cos\varphi$ – температура окружающей среды, °C	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, °C – температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C – температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,6 до 50,4 от – 45 до +40 от – 40 до +60 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч ССВ-1Г: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер HP ProLiant: – среднее время наработки на отказ Т, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности t_v не более, ч;	220000 2 15000 2 261163 0,5
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	114 45 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.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (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 систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) «ЛПДС «Незлобная», ПС 110/10 кВ «Водораздел» ф. 324, ф. 205, ПС 35 кВ «Русская», ЛПДС «Крымская» (ОАО «Новоросцемент»), НПС «Псекупская» (ООО «Агрокомплекс Челбасский»), ПП «Грушовая» (п. Афонка), ПС 110/35/10 «Чеботовская» ОРУ-110 кВ ВЛ-110 кВ «Погорелово» типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	ТЛК-СТ	14
Трансформатор тока	Т-0,66	6
Трансформатор тока	ТРГ- УЭТМ®	3
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ	3
Трансформатор тока	ТЛО-10	3
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ	3
Трансформатор напряжения	НТМИ-10	2
Трансформатор напряжения	ЗНГ-УЭТМ®	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-СВЭЛ	5
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ	6
Трансформатор напряжения	НОЛ-СЭЩ	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	9
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.08	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR R	2
Сервер синхронизации времени	ССВ-1Г	2
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Сервер	HP ProLiant	2
Паспорт-формуляр	НОВА.2022.АСКУЭ.01113 ПФ	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) «ЛПДС «Незлобная», ПС 110/10 кВ «Водораздел» ф. 324, ф. 205, ПС 35 кВ «Русская», ЛПДС «Крымская» (ОАО «Новоросцемент»), НПС «Псекупская» (ООО «Агрокомплекс Челбасский»), ПП «Грушовая» (п. Афонка), ПС 110/35/10 «Чеботовская» ОРУ-110 кВ ВЛ-110 кВ «Погорелово»», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерения

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

Правообладатель

Акционерное общество «Черноморские магистральные нефтепроводы»

(АО «Черномортранснефть»)

ИНН 2315072242

Адрес: 353902, Краснодарский край, г. Новороссийск, ш. Сухумское, д. 85, к. 1

Телефон: 8 (8617) 60-34-51

Факс: 8 (8617) 64-55-81

E-mail: chtn@nvr.transneft.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Черноморские магистральные нефтепроводы»
(АО «Черномортранснефть»)
ИНН 2315072242
Адрес: 353902, Краснодарский край, г. Новороссийск, ш. Сухумское, д. 85, к. 1
Телефон: 8 (8617) 60-34-51
Факс: 8 (8617) 64-55-81
E-mail: chtn@nvr.transneft.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»
(ООО «Спецэнергопроект»)
Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, эт. 4, пом. I, ком. 6, 7
Телефон: 8 (495) 410-28-81
E-mail: gd.spetcenergo@gmail.com
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429.

