

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «Уралтранснефтепродукт» по ЛПДС «Травники», ЛПДС «Челябинск», ЛПДС «Аша», ЛПДС «Бердяуш»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «Уралтранснефтепродукт» по ЛПДС «Травники», ЛПДС «Челябинск», ЛПДС «Аша», ЛПДС «Бердяуш» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной.

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК) включают в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии, 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 – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) АИИС КУЭ, включающий в себя устройство сбора и передачи данных ЭКОМ-3000 (далее – УСПД), каналобразующую аппаратуру, устройство синхронизации времени (далее – УСВ), входящее в состав УСПД.

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

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

Первичные фазные 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 обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности через каналы связи.

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 ССВ-1Г, (Госреестр СИ №39485-08), входящими в состав ЦСОД. ССВ-1Г непрерывно обрабатывает данные, поступающие от антенного блока и содержащие точное время UTC спутниковой навигационной системы. Информация о точном времени распространяется устройством в сети ТСР/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, с учетом задержки на прием пакета и выдачу ответного отклика. Сервер синхронизации времени обеспечивает постоянное и непрерывное обновление данных на сервере ИВК.

Устройство синхронизации времени, входящее в состав УСПД, обеспечивает автоматическую коррекцию часов УСПД и счетчиков. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении часов УСПД и времени приемника более чем на  $\pm 1$  с. Сличение часов счетчиков с часами УСПД осуществляется с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на  $\pm 1$  с, но не чаще одного раза в сутки. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение ПК «Энергосфера» версии 7.0, в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. 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 ПК «Энергосфера».

Таблица 1 – Метрологические значимые модули ПО

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПК «Энергосфера» 7.0	Библиотека pso_metr.dll	1.1.1.1	СВЕВ6F6СА69318ВЕD 976Е08А2ВВ7814В	MD5

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3 – 4, нормированы с учетом ПО.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

**Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблицах 2-4  
Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала					Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД	Сервер	
1	2	3	4	5	6	7	8
ЛПДС «Травники»							
1	ЛПДС «Травники», ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ яч.1, Ввод 1	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5S 400/5 Зав. № 23317; Зав. № 22026	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3 Зав. № 3006; Зав. № 2988; Зав. № 2923	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0802131051	ЭКОМ-3000 Зав. № 03134666	HP ProLiant BL460 G6, HP ProLiant BL460 Gen8	активная реактивная
2	ЛПДС «Травники», ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ яч.2, Ввод 2	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5S 400/5 Зав. № 23315; Зав. № 23319	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3 Зав. № 2674; Зав. № 4626; Зав. № 2914	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0802131080	ЭКОМ-3000 Зав. № 03134666	HP ProLiant BL460 G6, HP ProLiant BL460 Gen8	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
3	ЛПДС «Травники», ЗРУ-6 кВ, ТСН-1, Ввод 0,4 кВ	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 3061910; Зав. № 3061911; Зав. № 3061909	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807131004	ЭКОМ- 3000 Зав. № 03134666	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная  реактивная
4	ЛПДС «Травники», ЗРУ-6 кВ, ТСН-2, Ввод 0,4 кВ	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 3064416; Зав. № 3064418; Зав. № 3064417	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806131171	ЭКОМ- 3000 Зав. № 03134666	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная  реактивная
5	ЛПДС «Травники», РУ-0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ яч.4, КЛ-0,4 кВ МО Администрация Травниковского сель- ского поселения	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 3061468; Зав. № 3061473; Зав. № 3061456	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806131387	ЭКОМ- 3000 Зав. № 03134666	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная  реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
6	ЛПДС «Травники», РУ-0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ яч.9, КЛ-0,4 кВ МО Ад- министрация Трав- никовского сельско- го поселения	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 3058911; Зав. № 3061543; Зав. № 3058920	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0805130652	ЭКОМ- 3000 Зав. № 03134666	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная  реактивная
ЛПДС «Челябинск»							
7	ЛПДС «Челябинск», ЗРУ-6 кВ «Подстан- ция», яч. 6	ТПЛ-10М кл.т. 0,5S 75/5 Зав. №3094 Зав. №3095	НТМИ-6-66У3 кл.т. 0,5 6000/100 Зав. №13143	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803130752	ЭКОМ- 3000 Зав. № 03134664	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная  реактивная
8	ЛПДС «Челябинск», ЗРУ-6 кВ «Подстан- ция», яч. 8	ТПОЛ-10М кл.т. 0,5S 600/5 Зав. №23289 Зав. №23291	НТМИ-6-66У3 кл.т. 0,5 6000/100 Зав. №13143	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803130438	ЭКОМ- 3000 Зав. № 03134664	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная  реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
9	ЛПДС «Челябинск», ЗРУ-6 кВ «Подстан- ция», яч.9	ТПЛ-10-М кл.т. 0,5S 75/5 Зав. №3091 Зав. №2157	НТМИ-6-66У3 кл.т. 0,5 6000/100 Зав. №13143	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807130478	ЭКОМ- 3000 Зав. № 03134664	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная  реактивная
10	ЛПДС «Челябинск», ЗРУ-6 кВ «Подстан- ция», яч.10	ТОЛ-10-И кл.т. 0,5S 100/5 Зав. №15902 Зав. №16271	НТМИ-6-66У3 кл.т. 0,5 6000/100 Зав. №13143	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803130922	ЭКОМ- 3000 Зав. № 03134664	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная  реактивная
11	ЛПДС «Челябинск», ЗРУ-6 кВ 1 и 2 НПП, 1 с.ш. 6 кВ яч.3	ТПОЛ-10 кл.т. 0,5S 1000/5 Зав. №22952 Зав. №21541	НТМИ-6-66У3 кл.т. 0,5 6000/100 Зав. №9976	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807131522	ЭКОМ- 3000 Зав. № 03134664	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная  реактивная
12	ЛПДС «Челябинск», ЗРУ-6 кВ 1 и 2 НПП, 2 с.ш. 6 кВ яч.15	ТПОЛ-10 кл.т. 0,5S 1000/5 Зав. №22955 Зав. №21540	НТМИ-6-66У3 кл.т. 0,5 6000/100 Зав. №9019	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807130716	ЭКОМ- 3000 Зав. № 03134664	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная  реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
13	ЛПДС «Челябинск», РУ-0,4 кВ "Под- станция", 2 с.ш. 0,4 кВ яч.2, «Теле- комнефтепродукт» (резерв)	ТОП-0,66 кл.т. 0,5S 100/5 Зав. №3066363 Зав. №3066358 Зав. №3061406	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807131715	ЭКОМ- 3000 Зав. № 03134664	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная  реактивная
14	ЛПДС «Челябинск», РУ-0,4 кВ «Под- станция», 2 с.ш. 0,4 кВ яч.6, «УС УПГУС»	ТОП-0,66 кл.т. 0,5S 50/5 Зав. №3061199 Зав. №3061193 Зав. №3061185	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803130553	ЭКОМ- 3000 Зав. № 03134664	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная  реактивная
15	ЛПДС «Челябинск», РУ-0,4 кВ «Под- станция», 1 с.ш. 0,4 кВ яч.9, «PCY ЧНУ»	ТОП-0,66 кл.т. 0,5S 150/5 Зав. №3065111 Зав. №3064646 Зав. №3065168	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807131777	ЭКОМ- 3000 Зав. № 03134664	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная  реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
16	ЛПДС «Челябинск», РУ-0,4 кВ «Подстан- ция», 1 с.ш. 0,4 кВ яч.10, ООО «Гермес Плюс»	ТОП-0,66 кл.т. 0,5S 200/5 Зав. №3060210 Зав. №3058886 Зав. №3060223	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807130012	ЭКОМ- 3000 Зав. № 03134664	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная  реактивная
17	ЛПДС «Челябинск», РУ-0,4 кВ «Под- станция», 1 с.ш. 0,4 кВ яч.11, Гор.больница №16	ТОП-0,66 кл.т. 0,5S 50/5 Зав. №3061196 Зав. №3061194 Зав. №3061189	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803130692	ЭКОМ- 3000 Зав. № 03134664	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная  реактивная
18	ЛПДС «Челябинск», РУ-0,4 кВ «Под- станция», 1 с.ш. 0,4 кВ яч.12, «Котельная ЧНУ ввод №1»	ТШП-0,66 кл.т. 0,5S 400/5 Зав. №3087900 Зав. №3085900 Зав. №3085337	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807131724	ЭКОМ- 3000 Зав. № 03134664	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная  реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
19	ЛПДС «Челябинск», РУ-0,4 кВ «Под- станция», 2 с.ш. 0,4 кВ яч.13, «Котельная ЧНУ ввод №2»	ТШП-0,66 кл.т. 0,5S 400/5 Зав. №3085282 Зав. №3085369 Зав. №3087085	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807131729	ЭКОМ- 3000 Зав. № 03134664	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная  реактивная
20	ЛПДС «Челябинск», РУ-0,4 кВ «Под- станция», 2 с.ш. 0,4 кВ яч.17, «РДП ЧНУ»	ТОП-0,66 кл.т. 0,5S 150/5 Зав. №3064661 Зав. №3065105 Зав. №3065118	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803130595	ЭКОМ- 3000 Зав. № 03134664	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная  реактивная
21	ЛПДС «Челябинск», РУ-0,4 кВ «Под- станция», 2 с.ш. 0,4 кВ яч.18, «Кафе ЧНУ	ТОП-0,66 кл.т. 0,5S 100/5 Зав. №3065754 Зав. №3065720 Зав. №3065759	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803130283	ЭКОМ- 3000 Зав. № 03134664	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная  реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
22	ЛПДС «Челябинск», РУ-0,4 кВ «Подстан- ция», 2 с.ш. 0,4 кВ яч.19, «Телекомнефтепро- дукт»	ТОП-0,66 кл.т. 0,5S 100/5 Зав. №3064263 Зав. №3065718 Зав. №3065723	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807130954	ЭКОМ- 3000 Зав. № 03134664	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная  реактивная
23	ЛПДС «Челябинск», РУ-0,4 кВ «Подстан- ция», 2 с.ш. 0,4 кВ яч.20, «Контора ЧНУ»	ТОП-0,66 кл.т. 0,5S 100/5 Зав. №3065774 Зав. №3066359 Зав. №3063623	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807131708	ЭКОМ- 3000 Зав. № 03134664	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная  реактивная
24	ЛПДС «Челябинск», РУ-0,4 кВ 1 и 2 НПП, ППУ-1, Панель 1, КЛ-0,4 кВ «ППУ Промбаза связь УПТУС «	ТОП-0,66 кл.т. 0,5S 50/5 Зав. №3061198 Зав. №3061190 Зав. №3061188	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803130560	ЭКОМ- 3000 Зав. № 03134664	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная  реактивная
25	ЛПДС «Челябинск», ЗРУ-6 кВ ТОН-2 НПС «Челябинск», яч.1, Ввод 1	ТОЛ-10 кл.т. 0,5S 100/5 Зав. №17727 Зав. №17728	ЗНОЛ.06-6 кл.т. 0,5 6000/√3:100/√3 Зав. №14892 Зав. №14771 Зав. №14778	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803130738	ЭКОМ- 3000 Зав. № 03134664	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная  реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
ЛПДС «Аша»							
26	ПС 35/6 кВ «Зареченская», ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 14	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 3894 Зав. № 3906	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 6000/100 Зав. № 648	СЭТ 4ТМ-03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0802130948	ЭКОМ-3000 Зав. № 03134670	HP ProLiant BL460 G6, HP ProLiant BL460 Gen8	активная реактивная
27	ПС 35/6 кВ «Зареченская», ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 20	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 1206 Зав. № 6766	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 6000/100 Зав. № 638	СЭТ 4ТМ-03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0802131241	ЭКОМ-3000 Зав. № 03134670	HP ProLiant BL460 G6, HP ProLiant BL460 Gen8	активная реактивная
28	ПС 35/6 кВ «Зареченская», ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 22	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 5803 Зав. № 8160	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 6000/100 Зав. № 638	СЭТ 4ТМ-03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0822126998	ЭКОМ-3000 Зав. № 03134670	HP ProLiant BL460 G6, HP ProLiant BL460 Gen8	активная реактивная
29	ПС 35/6 кВ «Зареченская», ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 12	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 3119 Зав. № 3113	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 6000/100 Зав. № 648	СЭТ 4ТМ-03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803131076	ЭКОМ-3000 Зав. № 03134670	HP ProLiant BL460 G6, HP ProLiant BL460 Gen8	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
30	ЛПДС «Аша», РУ-0,4 кВ №1, 2 с.ш. 0,4 кВ, яч. 3, КВЛ-0,4кВ Жил.поселок Новозаречный	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S 150/5 Зав. № 3064703 Зав. № 3058856 Зав. № 3064653	-	СЭТ 4ТМ-03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807130172	ЭКОМ- 3000 Зав. № 03134670	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная  реактивная
31	ЛПДС «Аша», РУ-0,4 кВ №2, 2 с.ш. 0,4 кВ, яч. 10, КЛ-0,4кВ ОАО «Связьтранснефть»	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 3071395 Зав. № 3071343 Зав. № 3071351	-	СЭТ 4ТМ-03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806130118	ЭКОМ- 3000 Зав. № 03134670	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная  реактивная
32	ЛПДС «Аша», РУ-0,4 кВ №2, 2 с.ш. 0,4 кВ, яч. 9, КЛ-0,4 кВ ООО «Теплоэнергетика»	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 3071354 Зав. № 3071333 Зав. № 3071385	-	СЭТ 4ТМ-03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807131722	ЭКОМ- 3000 Зав. № 03134670	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная  реактивная
33	ЛПДС «Аша», РУ-0,4 кВ №2, 2 с.ш. 0,4 кВ, яч. 8	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 3060616 Зав. № 3061546 Зав. № 3061460	-	СЭТ 4ТМ-03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807131046	ЭКОМ- 3000 Зав. № 03134670	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная  реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
ЛПДС «Бердяуш»							
34	ЛПДС «Бердяуш», ПС 110/6 кВ «Жука- Тау», РУ-6 кВ 1 с.ш. 6 кВ, яч. 21	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5S 1000/5 Зав. № 18055 Зав. № 18302 Зав. № 18178	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 61106	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803130204	ЭКОМ- 3000 Зав. № 03134669	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная  реактивная
35	ЛПДС «Бердяуш», ПС 110/6 кВ «Жука- Тау», РУ-6 кВ 2 с.ш. 6 кВ, яч. 7	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5S 1000/5 Зав. № 17734 Зав. № 17948 Зав. № 17842	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 61100	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803130051	ЭКОМ- 3000 Зав. № 03134669	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная  реактивная
36	ЛПДС «Бердяуш», ПС 110/6 кВ «Жука- Тау», РУ-0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 1084513 Зав. № 1084518 Зав. № 1084509	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803130686	ЭКОМ- 3000 Зав. № 03134669	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная  реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
37	ЛПДС «Бердяуш», РУ-6 кВ 2 с.ш., яч. 2	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 17841 Зав. № 17726 Зав. № 17725	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. №61100	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803130773	ЭКОМ- 3000 Зав. № 03134669	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная  реактивная
38	ЛПДС «Бердяуш», РУ-0,4 кВ, 1с.ш., яч.17, ОАО «Связь- транснефть»	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S 50/5 Зав. № 3064608 Зав. № 3065088 Зав. № 3065073	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807130054	ЭКОМ- 3000 Зав. № 03134669	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная  реактивная
39	ЛПДС «Бердяуш», РУ-0,4 кВ, 2 с.ш., яч.10, ОАО «Связь- транснефть»	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S 50/5 Зав. № 3060086 Зав. № 3060070 Зав. № 3060065	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803130714	ЭКОМ- 3000 Зав. № 03134669	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная  реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
40	ЛПДС «Бердяуш», ТП №3П РУ-0,4кВ «Водонасосная»	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 3058896 Зав. № 3060596 Зав. № 3058893	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803130269	ЭКОМ- 3000 Зав. № 03134669	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная  реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК (активная энергия)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Основная погрешность, ( $\pm d$ ), %			Погрешность в рабочих условиях, ( $\pm d$ ), %		
		cos $\varphi$ = 0,9	cos $\varphi$ = 0,8	cos $\varphi$ = 0,5	cos $\varphi$ = 0,9	cos $\varphi$ = 0,8	cos $\varphi$ = 0,5
1, 2, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 25, 34, 35, 37 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	1,1	1,3	2,2	1,2	1,4	2,3
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	1,1	1,3	2,2	1,2	1,4	2,3
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	1,4	1,6	3,0	1,5	1,8	3,1
	$0,02 I_{Н1} \leq I_1 < 0,05 I_{Н1}$	2,4	2,9	5,5	2,4	3,0	5,5
3, 4, 5, 6, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 30, 31, 32, 33, 36, 38, 39, 40 (ТТ 0,5S; Сч 0,2S)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	0,8	1,0	1,8	1,0	1,2	2,0
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	0,8	1,0	1,8	1,0	1,2	2,0
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	1,2	1,4	2,7	1,3	1,6	2,8
	$0,02 I_{Н1} \leq I_1 < 0,05 I_{Н1}$	2,2	2,8	5,3	2,3	2,9	5,4
26, 27, 28, 29 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 0,2S)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	0,9	1,1	1,9	1,1	1,3	2,1
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	1,2	1,5	2,8	1,4	1,6	2,9
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	2,3	2,8	5,3	2,3	2,9	5,4

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Основная погрешность, ( $\pm d$ ), %			Погрешность в рабочих условиях, ( $\pm d$ ), %		
		cos $\varphi$ = 0,9	cos $\varphi$ = 0,8	cos $\varphi$ = 0,5	cos $\varphi$ = 0,9	cos $\varphi$ = 0,8	cos $\varphi$ = 0,5
1, 2, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 25, 34, 35, 37 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	2,7	1,9	1,2	3,1	2,4	1,9
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	2,7	1,9	1,2	3,1	2,4	1,9
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	3,6	2,6	1,6	4,0	3,0	2,1
	$0,02 I_{Н1} \leq I_1 < 0,05 I_{Н1}$	6,5	4,5	2,7	6,7	4,7	3,0
3, 4, 5, 6, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 30, 31, 32, 33, 36, 38, 39, 40 (ТТ 0,5S; Сч 0,5)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	2,2	1,6	1,0	2,8	2,2	1,7
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	2,2	1,6	1,0	2,8	2,2	1,7
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	3,3	2,3	1,4	3,7	2,8	2,0
	$0,02 I_{Н1} \leq I_1 < 0,05 I_{Н1}$	6,3	4,4	2,6	6,5	4,6	3,0
26, 27, 28, 29 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 0,5)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	2,4	1,7	1,1	2,9	2,3	1,8
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	3,3	2,3	1,4	3,7	2,7	2,0
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	6,3	4,4	2,5	6,5	4,6	2,9

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой);
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия эксплуатации:  
- параметры сети:

диапазон напряжения (0,98 – 1,02)  $U_{ном}$ ;  
диапазон силы тока (1 – 1,2)  $I_{ном}$ ,  
частота (50±0,15) Гц;  
коэффициент мощности  $\cos\phi = 0,9$  инд.;  
- температура окружающей среды:  
ТТ и ТН от минус 40 °С до плюс 50 °С;  
счетчиков от плюс 21 °С до плюс 25 °С;  
УСПД от плюс 10 °С до плюс 30 °С;  
ИВК от плюс 10 °С до плюс 30 °С;  
- магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.

#### 4. Рабочие условия эксплуатации:

- для ТТ и ТН:

– параметры сети:

диапазон первичного напряжения (0,9 – 1,1)  $U_{Н1}$ ;

диапазон силы первичного тока - (0,02 – 1,2)  $I_{Н1}$ ;

коэффициент мощности  $\cos\phi(\sin\phi)$  0,5 – 1,0 (0,87 – 0,5);

частота - (50 ± 0,4) Гц;

– температура окружающего воздуха - от минус 40 до плюс 70 °С.

- для счетчиков электроэнергии:

– параметры сети:

диапазон вторичного напряжения (0,9 – 1,1)  $U_{Н2}$ ;

диапазон силы вторичного тока (0,02 – 1,2)  $I_{Н2}$ ;

коэффициент мощности  $\cos\phi(\sin\phi)$  - 0,5 – 1,0 (0,87 – 0,5);

частота - (50 ± 0,4) Гц;

– температура окружающего воздуха:

– для счётчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М от минус 40 °С до плюс 60 °С;

– магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл.

5. Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos\phi = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 °С до плюс 35 °С;

6. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном в ОАО «Уралтранснефтепродукт» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

– электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее  $T=165000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;

– УСПД ЭКОМ-3000 – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 75000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;

– сервер HP ProLiant BL460 G6, HP ProLiant BL460 Gen8– среднее время наработки на отказ не менее  $T_{G6}=261163$ ,  $T_{Gen8}=264599$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 0,5$  ч.

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 счётчика:
  - 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:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - электросчетчика;
  - УСПД;
  - сервера.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована);
- о состоянии средств измерений.

Цикличность:

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

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях 113 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, по каждому каналу - 45 суток; сохранение информации при отключении питания – не менее 10 лет;
- Сервер БД - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «Уралтранснефтепродукт» по ЛПДС «Травники», ЛПДС «Челябинск», ЛПДС «Аша», ЛПДС «Бердяуш» типографским способом.

### Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	№ Госреестра	Количество, шт.
Трансформатор тока проходной	ТПОЛ-10	47958-11	8
Трансформатор тока опорный	ТОП-0,66	47959-11	63
Трансформатор тока проходной	ТПОЛ-10М	47958-11	2
Трансформатор тока проходной	ТПЛ-10М	47958-11	4
Трансформатор тока опорный	ТОЛ-10-І	47959-11	2
Трансформатор тока шинный	ТШП-0,66	47957-11	9
Трансформатор тока опорный	ТОЛ-10	47959-11	11
Трансформатор тока	ТЛМ-10	2473-05	8
Трансформатор напряжения заземляемый	ЗНОЛ.06-6	3344-04	9
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66УЗ	2611-70	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	11094-87	2
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	16687-07	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	16
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.08	36697-12	24
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	17049-09	4
Сервер точного времени	ССВ-1Г	39485-08	2
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	-	1
Методика поверки	-	-	1
Формуляр	-	-	1
Руководство по эксплуатации	-	-	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 55276-13 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «Уралтранснефтепродукт» по ЛПДС «Травники», ЛПДС «Челябинск», ЛПДС «Аша», ЛПДС «Бердяуш». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в августе 2013 г.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;

- по МИ 3195-2009. «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- по МИ 3196-2009. «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- счетчика СЭТ-4ТМ.03М – по документу ИЛГШ.411152.145 РЭ1 Методика поверки», утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» в 2012 г.;
- УСПД ЭКОМ-3000 – по документу «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБКМ.421459.003 МП» утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2009 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от -20 до +60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, дискретность 0,1 %.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений изложен в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «Уралтранснефтепродукт» по ЛПДС «Травники», ЛПДС «Челябинск», ЛПДС «Аша», ЛПДС «Бердяш», аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № 01.00225-2008 от 25.09.2008 г., 119361, Москва, ул. Озерная, 46.

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ)**

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.

МИ 3000-2006 Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки.

#### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Прософт-Системы»

ООО «Прософт-Системы»

Юридический адрес: 620062, г. Екатеринбург, пр. Ленина, д.95, кв.16

Почтовый адрес: 620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, 194а

Тел.: (343) 376-28-20

Факс: (343) 376-28-20

E-mail: [info@prosoftsystems.ru](mailto:info@prosoftsystems.ru)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Росэнергосервис»

ООО «Росэнергосервис»

Юридический адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

Тел.: (4922) 44-87-06

Факс: (4922) 33-44-86

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

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

Тел./факс: 8 (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

,

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.            « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.