

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части АО «Транснефть-Урал» по объекту ЛПДС «Языково»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части АО «Транснефть-Урал» по объекту ЛПДС «Языково» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, потребленной отдельными технологическими объектами, 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.

Измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ состоят из трех уровней:

Первый уровень - измерительно-информационные комплексы точек учета (ИИК ТУ), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН), счетчики электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (далее - УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи, для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

Третий 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), серверы синхронизации времени ССВ-1Г (Госреестр СИ № 39485-08), а также совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным цепям поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Результаты измерений электроэнергии (W, кВт·ч, Q, квар·ч) передаются в целых числах и соотнесены с единым календарным временем.

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, в частности вычисление электроэнергии с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление

справочных и отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации - участники оптового рынка электрической энергии и мощности через каналы связи.

ИВК является единым центром сбора и обработки данных всех АИИС КУЭ организаций системы АО «АК «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 ОРЭ и РРЭ, в том числе АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, передаются с ИВК с учетом агрегации данных по всем АИИС КУЭ ОАО «АК Транснефть» (Госреестр № 54083-13) с учетом полученных данных по точкам измерений, входящим в настоящую АИИС КУЭ и АИИС КУЭ смежных субъектов 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 оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы УСВ, счетчиков, УСПД, СБД АИИС КУЭ. В качестве устройства синхронизации времени на уровне ИВК используются два сервера синхронизации времени ССВ-1Г (основной и резервный), входящие в состав центра сбора и обработки данных (далее - ЦСОД) АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть». 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/GPS, с учетом задержки на прием пакета и выдачу ответного отклика. Сервер синхронизации времени обеспечивает постоянное и непрерывное обновление времени на сервере ИВК.

В качестве устройства синхронизации времени на уровне ИВКЭ используется УСПД ЭКОМ 3000 со встроенным ГЛОНАСС/GPS-модулем.

Коррекция внутренних часов УСПД осуществляется по сигналу точного времени ГЛОНАСС/GPS-модуля с погрешностью ± 1 мс.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при обращении к счетчикам. Коррекция показаний часов счетчиков осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и УСПД на величину более чем ± 1 с.

В случае неисправности встроенного в УСПД ГЛОНАСС/GPS-модуля, УСПД имеют возможность автоматически переходить в режим синхронизации времени с уровня ИВК ОАО «АК «Транснефть».

Журнал событий счетчика электроэнергии отражает время до и после коррекции показаний часов (в формате дата, часы, минуты, секунды). Журнал событий УСПД отражает время до и после коррекции показаний часов.

Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения (ПО) АИИС КУЭ представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Метрологически значимая часть ПО
Наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll, версия 1.1.1.1
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 7.1
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	СВЕВ6F6СА69318ВЕД976Е08А2ВВ7814В

Программное обеспечение не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ.
Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в Таблицах 3 - 4 .

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование объекта	Состав ИК					Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВКЭ	ИВК	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ЛПДС «Языково», НПС-1 ЗРУ-6 кВ, 1с.ш., яч.16, Ввод №1	ТЛП-10 1000/5 Кл.т. 0,5S Зав. № ф. А № 3084; ф. В № 11893; ф. С № 3072. Госреестр № 30709-05	НТМИ-6 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 6907. Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0109051191; Госреестр № 27524-04	ЭКОМ-3000 Зав. № 03166420 Госреестр № 17049-14	НР Proliant DL360 G8	активная реактивная
2	ЛПДС «Языково», НПС-1 ЗРУ-6 кВ, 2с.ш., яч.9, Ввод №2	ТЛП-10 1000/5 Кл.т. 0,5S Зав. № ф. А № 3074; ф. В № 11894; ф. С № 3075. Госреестр № 30709-05	НТМИ-6 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 7007. Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0109050228; Госреестр № 27524-04			активная реактивная
3	ЛПДС «Языково», НПС-1 ЗРУ-6 кВ, 1с.ш., яч.14, ВЛ-6кВ «Жил.поселок»	ТЛО -10 200/5 Кл.т. 0,5S Зав. № ф. А № 38780; ф. С № 38782. Госреестр № 25433-11	НТМИ-6 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 6907. Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108058153; Госреестр № 27524-04			активная реактивная
4	ЛПДС «Языково», НПС-2 ЗРУ-6 кВ, 1с.ш., яч.3 Ввод №1	ТЛО-10 600/5 Кл.т. 0,2S Зав. № ф. А №16-21633; ф. В №16-21634; ф. С №16-21632. Госреестр № 25433-11	ЗНОЛП.4-6 6000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Зав. № ф. А №5003732; ф. В №5003725; ф. С №5003729. Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108055031; Госреестр № 27524-04			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
5	ЛПДС «Языково», НПС-2 ЗРУ-6 кВ, 2с.ш., яч.4 Ввод №2	ТЛО-10 600/5 Кл.т. 0,2S Зав. № ф. А №16-21636; ф. В №16-21635; ф. С №16-21637. Госреестр № 25433-11	ЗНОЛП.4-6 6000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Зав. № ф. А №5003722; ф. В №5003730; ф. С №5003723. Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108052003; Госреестр № 27524-04	ЭКОМ-3000 Зав. № 03166420 Госреестр № 17049-14	HP Proliant DL360 G8	активная реактивная
6	ЛПДС «Языково», НПС-3 ЗРУ-6 кВ, 1с.ш., яч.4, Ввод №1	ТЛО -10 1000/5 Кл.т. 0,5S Зав. № ф. А №12464; ф. В №12384; ф. С №12444. Госреестр № 25433-03	НАМИ-10 6000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 2294. Госреестр № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0109051108; Госреестр № 27524-04			активная реактивная
7	ЛПДС «Языково», НПС-3 ЗРУ-6 кВ, 2с.ш., яч.14, Ввод №2	ТЛО -10 1000/5 Кл.т. 0,5S Зав. № ф. А №12459; ф. В №12382; ф. С №12436. Госреестр № 25433-03	ЗНОЛ.06 6000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Зав. № ф. А №17847; ф. В №17853; ф. С №18012. Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0109052055; Госреестр № 27524-04			активная реактивная
8	ЛПДС «Языково», НПС-4 ЗРУ-10 кВ, 1с.ш., яч.18, Ввод №1	ТЛП-10 2000/5 Кл.т. 0,5S Зав. № ф. А №11958; ф. В №11956; ф. С №11942. Госреестр № 30709-05	ЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Зав. № ф. А №15480; ф. В №15483; ф. С №15448. Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0109052006; Госреестр № 27524-04			активная реактивная
9	ЛПДС «Языково», НПС-4 ЗРУ-10 кВ, 2с.ш., яч.6, Ввод №2	ТЛП-10 2000/5 Кл.т. 0,5S Зав. № ф. А №3280; ф. В №3317; ф. С №11975. Госреестр № 30709-05	ЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Зав. № ф. А №16010; ф. В №16240; ф. С №15239. Госреестр № 3344-04	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806140303; Госреестр № 36697-12			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
10	ЛПДС «Языково», НПС-4 ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч.15, МНА№1	ТЛО-10 150/5 Кл.т. 0,5S Зав. № ф. А №14-23395; ф. С №14-23394. Госреестр № 25433-11	ЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Зав. № ф. А №15480; ф. В №15483; ф. С №15448. Госреестр № 3344-04	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806140329; Госреестр № 36697-12	ЭКОМ-3000 Зав. № 03166420 Госреестр № 17049-14	HP Proliant DL360 G8	активная реактивная
11	ЛПДС «Языково», НПС-4 ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч.5, МНА№2	ТЛО-10 150/5 Кл.т. 0,5S Зав. № ф. А №14-23392; ф. С №14-23396. Госреестр № 25433-11	ЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Зав. № ф. А №16010; ф. В №16240; ф. С №15239. Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0109051240; Госреестр № 27524-04			активная реактивная
12	ЛПДС «Языково», НПС-4 ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч.22, МНА№3	ТЛО-10 150/5 Кл.т. 0,5S Зав. № ф. А №14-23393; ф. С №14-23397. Госреестр № 25433-11	ЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Зав. № ф. А №15480; ф. В №15483; ф. С №15448. Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108056099; Госреестр № 27524-04			активная реактивная
13	ЛПДС «Языково», НПС-4 ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч.26 КТП Т-1	ТЛО-10 50/5 Кл.т. 0,5S Зав. № ф. А №14-23379; ф. С №14-23380. Госреестр № 25433-11	ЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Зав. № ф. А №15480; ф. В №15483; ф. С №15448. Госреестр № 3344-04	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806140337; Госреестр № 36697-12			активная реактивная
14	ЛПДС «Языково», НПС-4 ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч.11 КТП Т-2	ТЛО-10 50/5 Кл.т. 0,5S Зав. № ф. А №14-23378; ф. С №14-23381. Госреестр № 25433-11	ЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Зав. № ф. А №16010; ф. В №16240; ф. С №15239. Госреестр № 3344-04	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806140186; Госреестр № 36697-12			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
15	ЛПДС «Языково», НПС-4 ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч.12 Жил. поселок	ТЛО-10 50/5 Кл.т. 0,5S Зав. № ф. А №14-23382; ф. С №14-23383. Госреестр № 25433-11	ЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Зав. № ф. А №16010; ф. В №16240; ф. С №15239. Госреестр № 3344-04	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806140322; Госреестр № 36697-12	ЭКОМ-3000 Зав. № 03166420 Госреестр № 17049-14	HP Proliant DL360 G8	активная реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК в нормальных условиях эксплуатации АИИС КУЭ

Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИК	cosφ	$d_{I(2)\%}$,	$d_5\%$,	$d_{20\%}$,	$d_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1 - 3, 7 - 15	1,0	±1,8	±1,1	±0,9	±0,9
	0,9	±2,3	±1,3	±1,0	±1,0
	0,8	±2,9	±1,6	±1,2	±1,2
(Сч. 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,7	±3,5	±1,9	±1,5	±1,5
	0,5	±5,4	±3,0	±2,2	±2,2
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИК	sinφ	$d_{I(2)\%}$,	$d_5\%$,	$d_{20\%}$,	$d_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1 - 3, 7, 8, 11, 12	0,9	±7,0	±3,5	±3,0	±2,6
	0,8	±6,7	±2,5	±1,8	±1,8
	0,7	±6,6	±2,0	±1,5	±1,5
(Сч. 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,5	±6,6	±1,6	±1,2	±1,2
	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях эксплуатации АИИС КУЭ				
Номер ИК	sinφ	$d_{I(2)\%}$,	$d_5\%$,	$d_{20\%}$,	$d_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
9, 10, 13 - 15	0,9	±5,8	±3,8	±2,7	±2,7
	0,8	±4,1	±2,9	±2,1	±2,1
(Сч. 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,7	±3,4	±2,5	±1,8	±1,8
	0,5	±2,7	±2,1	±1,5	±1,5

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИК	cosφ	d ₁₍₂₎ %,	d ₅ %,	d ₂₀ %,	d ₁₀₀ %,
		I ₁₍₂₎ % I _{изм} < I ₅ %	I ₅ % I _{изм} < I ₂₀ %	I ₂₀ % I _{изм} < I ₁₀₀ %	I ₁₀₀ % I _{изм} < I ₁₂₀ %
4, 5	1,0	±1,1	±0,8	±0,7	±0,7
	0,9	±1,3	±0,9	±0,8	±0,8
	0,8	±1,4	±1,0	±0,9	±0,9
(Сч. 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,7	±1,6	±1,2	±1,0	±1,0
	0,5	±2,3	±1,7	±1,4	±1,4
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИК	sinφ	d ₁₍₂₎ %,	d ₅ %,	d ₂₀ %,	d ₁₀₀ %,
		I ₁₍₂₎ % I _{изм} < I ₅ %	I ₅ % I _{изм} < I ₂₀ %	I ₂₀ % I _{изм} < I ₁₀₀ %	I ₁₀₀ % I _{изм} < I ₁₂₀ %
4, 5	0,9	±4,0	±2,1	±1,9	±1,7
	0,8	±3,5	±1,5	±1,3	±1,3
(Сч. 0,5; 0,2S; ТН 0,5)	0,7	±3,3	±1,3	±1,1	±1,1
	0,5	±3,1	±1,1	±1,0	±0,9
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИК	cosφ	d ₁₍₂₎ %,	d ₅ %,	d ₂₀ %,	d ₁₀₀ %,
		I ₁₍₂₎ % I _{изм} < I ₅ %	I ₅ % I _{изм} < I ₂₀ %	I ₂₀ % I _{изм} < I ₁₀₀ %	I ₁₀₀ % I _{изм} < I ₁₂₀ %
6	1,0	±1,7	±0,9	±0,7	±0,7
	0,9	±2,2	±1,2	±0,9	±0,9
	0,8	±2,8	±1,5	±1,0	±1,0
(Сч. 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	0,7	±3,4	±1,8	±1,3	±1,3
	0,5	±5,3	±2,8	±1,9	±1,9
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИК	sinφ	d ₁₍₂₎ %,	d ₅ %,	d ₂₀ %,	d ₁₀₀ %,
		I ₁₍₂₎ % I _{изм} < I ₅ %	I ₅ % I _{изм} < I ₂₀ %	I ₂₀ % I _{изм} < I ₁₀₀ %	I ₁₀₀ % I _{изм} < I ₁₂₀ %
6	0,9	±6,9	±3,3	±2,6	±2,3
	0,8	±6,6	±2,3	±1,6	±1,6
(Сч. 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	0,7	±6,5	±1,9	±1,3	±1,3
	0,5	±6,4	±1,4	±1,0	±1,0

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ

Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИК	cosφ	d ₁₍₂₎ %,	d ₅ %,	d ₂₀ %,	d ₁₀₀ %,
		I ₁₍₂₎ % I _{изм} < I ₅ %	I ₅ % I _{изм} < I ₂₀ %	I ₂₀ % I _{изм} < I ₁₀₀ %	I ₁₀₀ % I _{изм} < I ₁₂₀ %
1	2	3	4	5	6
1 - 3, 6 - 15	1,0	±1,9	±1,2	±1,0	±1,0
	0,9	±2,4	±1,5	±1,2	±1,2
	0,8	±2,9	±1,7	±1,4	±1,4
(Сч. 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,7	±3,6	±2,1	±1,6	±1,6
	0,5	±5,5	±3,0	±2,3	±2,3

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИК	sinφ	d ₁₍₂₎ %,	d ₅ %,	d ₂₀ %,	d ₁₀₀ %,
		I ₁₍₂₎ % I _{изм} < I ₅ %	I ₅ % I _{изм} < I ₂₀ %	I ₂₀ % I _{изм} < I ₁₀₀ %	I ₁₀₀ % I _{изм} < I ₁₂₀ %
1 - 3, 6 - 8, 11, 12	0,9	±8,2	±3,8	±3,1	±2,7
	0,8	±7,5	±2,8	±2,0	±2,0
(Сч. 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,7	±7,3	±2,3	±1,7	±1,7
	0,5	±7,0	±1,9	±1,4	±1,4
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИК	sinφ	d ₁₍₂₎ %,	d ₅ %,	d ₂₀ %,	d ₁₀₀ %,
		I ₁₍₂₎ % I _{изм} < I ₅ %	I ₅ % I _{изм} < I ₂₀ %	I ₂₀ % I _{изм} < I ₁₀₀ %	I ₁₀₀ % I _{изм} < I ₁₂₀ %
9, 10, 13 - 15	0,9	±6,0	±4,0	±3,0	±3,0
	0,8	±4,3	±3,1	±2,4	±2,4
(Сч. 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,7	±3,6	±2,8	±2,1	±2,1
	0,5	±3,0	±2,4	±1,9	±1,9
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИК	cosφ	d ₁₍₂₎ %,	d ₅ %,	d ₂₀ %,	d ₁₀₀ %,
		I ₁₍₂₎ % I _{изм} < I ₅ %	I ₅ % I _{изм} < I ₂₀ %	I ₂₀ % I _{изм} < I ₁₀₀ %	I ₁₀₀ % I _{изм} < I ₁₂₀ %
4, 5	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,4	±1,1	±1,0	±1,0
	0,8	±1,6	±1,2	±1,1	±1,1
(Сч. 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,7	±1,8	±1,3	±1,2	±1,2
	0,5	±2,4	±1,8	±1,6	±1,6
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИК	sinφ	d ₁₍₂₎ %,	d ₅ %,	d ₂₀ %,	d ₁₀₀ %,
		I ₁₍₂₎ % I _{изм} < I ₅ %	I ₅ % I _{изм} < I ₂₀ %	I ₂₀ % I _{изм} < I ₁₀₀ %	I ₁₀₀ % I _{изм} < I ₁₂₀ %
4, 5	0,9	±5,9	±2,5	±2,1	±1,9
	0,8	±4,8	±2,0	±1,5	±1,5
(Сч. 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,7	±4,4	±1,8	±1,4	±1,4
	0,5	±4,0	±1,6	±1,2	±1,2
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИК	cosφ	d ₁₍₂₎ %,	d ₅ %,	d ₂₀ %,	d ₁₀₀ %,
		I ₁₍₂₎ % I _{изм} < I ₅ %	I ₅ % I _{изм} < I ₂₀ %	I ₂₀ % I _{изм} < I ₁₀₀ %	I ₁₀₀ % I _{изм} < I ₁₂₀ %
6	1,0	±1,8	±1,1	±0,9	±0,9
	0,9	±2,3	±1,3	±1,1	±1,1
	0,8	±2,9	±1,6	±1,2	±1,2
(Сч. 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	0,7	±3,5	±1,9	±1,4	±1,4
	0,5	±5,4	±2,8	±2,0	±2,0

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИК	sinφ	$d_{1(2)\%}$,	$d_5\%$,	$d_{20\%}$,	$d_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
6	0,9	±8,1	±3,6	±2,7	±2,4
	0,8	±7,4	±2,6	±1,8	±1,8
(Сч. 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	0,7	±7,1	±2,2	±1,6	±1,5
	0,5	±6,9	±1,8	±1,3	±1,3

Погрешность СОЕВ АИИС КУЭ не превышает ±5 с/сут.

Примечания:

1. Погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos j = 1,0$ нормируется от $I_1\%$, а погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos j < 1,0$ нормируется от $I_2\%$.

2. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовая).

3. В качестве характеристик погрешности ИК установлены пределы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95;

4. Нормальные условия применения:

параметры сети: напряжение: от $0,98U_{ном}$ до $1,02U_{ном}$; ток: от $1,0I_{ном}$ до $1,2I_{ном}$, $\cos j = 0,9$ инд.;

температура окружающей среды от плюс 15 до плюс 25 °С.

5. Рабочие условия применения:

- напряжение питающей сети $0,9U_{ном}$ до $1,1U_{ном}$;
- сила тока от $0,01 I_{ном}$ до $1,2 I_{ном}$ для ИК №1, 2, 4 - 15;
- от $0,05 I_{ном}$ до $1,2 I_{ном}$ для ИК № 3.

температура окружающей среды:

- для счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35 °С;
- для УСПД от плюс 5 до плюс 35 °С;
- для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
- для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.

6. Трансформаторы тока изготовлены по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики в режиме измерения активной электроэнергии для ИК № 9, 10, 13 - 15 по ГОСТ 31819.22-2012, для ИК № 1 - 8, 11, 12 по ГОСТ 30206-94; в режиме измерения реактивной электроэнергии для ИК № 9, 10, 13 - 15 по ГОСТ 31819.23-2012, для ИК № 1 - 8, 11, 12 по ГОСТ 26035-83.

7. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков электроэнергии, УСПД на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками такими же, как у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном АО «Транснефть - Урал» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ, как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счетчики СЭТ-4ТМ.03 - среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов, среднее время восстановления работоспособности $t_{в}$ не более двух часов;
- счетчики СЭТ-4ТМ.03М - среднее время наработки на отказ не менее 165000 часов, среднее время восстановления работоспособности $t_{в}$ не более двух часов;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов;

- сервер синхронизации времени ССВ-1Г - среднее время наработки на отказ T не менее 15000 ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в}$ не более двух часов;
- серверы баз данных:
 - HP ProLiant BL 460c Gen8 - среднее время наработки на отказ T не менее 261163 ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в}$ не более 0,5 ч;
 - HP ProLiant BL 460c G6 - среднее время наработки на отказ T не менее 264599 ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в}$ не более 0,5 ч.

Защищенность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
- наличие защиты на программном уровне:
 - двухуровневый пароль на счетчике;
 - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительной информации для различных групп пользователей.

В журналах событий счетчиков фиксируются факты:

- попытки несанкционированного доступа;
- связи со счетчиком, приведшие к изменениям информации;
- изменения текущего значения времени и даты при синхронизации времени;
- отсутствия напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
- перерыва питания.

Глубина хранения информации:

- счетчики СЭТ-4ТМ.03, СЭТ-4ТМ.03М имеют энергонезависимую память для хранения трех независимых профилей нагрузки с получасовым интервалом данных с нарастающим итогом за прошедший месяц по 4-м каналам (активная и реактивная электроэнергия прямого и обратного направления), а также запрограммированных параметров (функция автоматизирована) - на глубину 114 суток (3,7 месяца);
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу и электропотребления (выработки) за месяц по каждому каналу и по группам измерительных каналов не менее - 60 суток; сохранение информации при отключении питания - 10 лет;
- серверы баз данных - хранение результатов измерений, информации о состоянии средств измерений - не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений указана в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Тип	Кол., шт
1	2	3
Трансформатор тока	ТПЛ-10	12
Трансформатор тока	ТЛО-10	26
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	2
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП.4-6	2
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	1
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-10	6

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	7
	СЭТ-4ТМ.03	8
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
Сервер синхронизации времени	ССВ-1Г	2
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Сервер баз данных и приложений	HP Proliant DL360 G8	1
Методика поверки	РТ-МП-3947-500-2016	1
Формуляр	П-078-АИИС КУЭ.ПТ	1
Руководство по эксплуатации		1

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-3947-500-2016 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части АО «Транснефть-Урал» по объекту ЛПДС «Языково». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» в ноябре 2016 года.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока - по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения - по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03 - по методике поверки ИЛГШ.411152.124РЭ1, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2004 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М - по методике поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1, часть 2 согласованной с ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» в 2012 г.;
- УСПД ЭКОМ-3000 - по методике поверки ПБКМ.421459.007 МП, утвержденной ФГУП «ВНИИМС» в 2014 г.;

Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Госреестр № 27008-04);

Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;

Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде оттиска клейма поверителя и (или) наклейки.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведен в документе «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием измерительно-информационных комплексов АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» в части АО «Транснефть-Урал» по объекту ЛПДС «Языково».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части АО «Транснефть-Урал» по объекту ЛПДС «Языково»

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

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.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СпецЭнергоСервис»

(ООО «СпецЭнергоСервис»)

ИНН 0276140661

Адрес: 450081, РФ, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Баязита Бикбая, д. 19/1, к. 371

Телефон/Факс +7(347) 262 74 67

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект д.31

Тел.: +7(495)544-00-00, +7(499)129-19-11

Факс: +7(499)124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.