

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» 2 очередь

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» 2 очередь (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности на присоединениях в ячейках №10, №31 НПС «Филино-2» и №11, №14, №16, №18, №20, №23 НПС «Филино-1» ОАО «Верхневолжскнефтепровод» в границах ОАО «Владимирэнерго», в яч. №5, №25 ЛПДС «Омская» ОАО «Транссибнефть» в границах ОАО «Омскэнерго», ввод №1, №2 НПС «Сестрорецкая» ООО «Балтнефтепровод» в границах ОАО «ТГК-1», в яч. № 40, №1 НПС «Белая», ВЛ 110-кВ «Северо-западная –Акташ 1ц», ВЛ 110-кВ «Северо-западная –Акташ 2ц», ВЛ 110-кВ «Узловая Северо-западная 1ц», ВЛ 110-кВ, ВЛ 110-кВ «Узловая Северо-западная 2ц», обходной выключатель НПС «Калейкино», яч. №40, №1 НПС «Студенец» ОАО «Северо-Западные магистральные нефтепроводы» в границах ОАО «Татэнерго», а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в центры сбора и обработки информации в ПАК ОАО «АТС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ построенная, на основе ИВК «Converge» (Госреестр № 35053-07), представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные комплексы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из двух уровней:

1-ый уровень – измерительные каналы (ИК), включают в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» (Госреестр №38424-08) (далее - ИВК АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть»)) включает в себя серверы опроса, серверы приложений, серверы базы данных (СБД), автоматизированные рабочие места (АРМ ИВК), серверы синхронизации системного времени, а также совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижнего уровня, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 мин) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений в организации-участники оптового рынка электроэнергии;

- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи 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. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности. Умножение показаний счётчиков на коэффициенты трансформации происходит на сервере уровня ИВК АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть».

Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотношены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Серверы опроса ИВК АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть», каждые 30 минут, через терминальные серверы и маршрутизаторы производят опрос счётчиков входящих в состав ИК АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» 2 очередь. Данные о результатах измерений, при помощи программного обеспечения (ПО) «Converge», обрабатываются и сохраняются в серверах базы данных ИВК АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть».

Далее ИВК АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» осуществляет оформление справочных и отчетных документов и их последующую передачу в ПАК ОАО «АТС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время.

Синхронизацию времени счётчиков ИК АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» 2 очередь с единым координированным временем выполняет ИВК АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть».

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ  $\pm 5$  с/сутки.

### **Программное обеспечение**

В состав ПО АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии и ПО серверов ИВК АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть». Программные средства ИВК АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО «Converge», ПО СОЕВ.

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведён в таблице 1.  
Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
"Converge"	"Landis+Gyr Converge 3.5.1"	Converge.msi	1.8.3.2	B1E67B8256DE3F55 46A96054A2062A1E	MD5
"ЭнергоМонитор"	"Energy Monitor"	WebMonitor Setup.msi	-	1E6CE427DAC589A FE884AB490632BC4B	
" Генератор XML-отчетов "	" XML Report Generator"	XRGService Setup.msi	-	9486BC5FC4BC0D3 26752E133D125F13D	
		XRGClient Setup.msi	-	37F58D0D9FB444D 085405EB4A16E7A84	
«Редактор однолинейных электросхем»	«Schema Editor»	SchemaEditor Setup.msi	-	D8BA41F4463F115 7D898834F4644A099	
«Импорт однолинейных электросхем»	«Import Schema»	ImportSchema Setup.msi	1.7.3	D7923FB3CC2DEAD9 10DED247DA6BEA0A	
«Администратор отчетов»	«Report Admin»	ReportAdmin Setup.msi	1.5	621E4F49FB74E52F9 FFADA2A07323FBD	
«Ручной импорт в Converge»	«Manual Converge Import»	ManualConverge Import.msi	-	ACA7D544FAD3B16 6916B16BB99359891	
«МАР110»	«МАР110»	МАР110_Setup1.exe	V 3.4.20	1302C49703625106E BA661DD3438233B	

ПО ИВК «Converge» не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» 2 очередь.

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» 2 очередь от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» 2 очередь приведен в Таблице 2.

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной и реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2

ОАО «Верхневолжскнефтепровод» в границах ОАО «Владимирэнерго»							
№ п/п	№ ИИК	Наименование ИИК	Состав измерительного канала			Сервер (или УСПД)	Вид электро энергии
			Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	НПС "Филино-2" ЗРУ-10кВ, 2с.ш.,яч.№10	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт = 60/5 Зав.№ 14516; 14589; 14123 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн = 10000/100 Зав.№ 2328 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав.№ 0112052177 Госреестр № 27524-04	-	активная реактив- ная
2	2	НПС "Филино-2" ЗРУ-10кВ, 1с.ш., яч.№31	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт = 60/5 Зав.№ 14853; 14791; 14003 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн = 10000/100 Зав.№ 2306 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав.№ 0112053022 Госреестр № 27524-04	-	активная реактив- ная
3	3	НПС "Филино-1" ЗРУ-6кВ яч.20	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт = 400/5 Зав.№ 12247; 12254; 12246 Госреестр № 25433-08	ЗНОЛ.06 класс точности 0,5 Ктн = 6000√3/100√3 Зав.№ 16567; 16017; 17088 Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав.№ 0112052128 Госреестр № 27524-04	-	активная реактив- ная
4	4	НПС "Филино-1" ЗРУ-6кВ яч.18	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт = 400/5 Зав.№ 12238; 12260; 12230 Госреестр № 25433-08	ЗНОЛ.06 класс точности 0,5 Ктн = 6000√3/100√3 Зав.№ 16567; 16017; 17088 Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав.№ 0111052240 Госреестр № 27524-04	-	активная реактив- ная
5	5	НПС "Филино-1" ЗРУ-6кВ яч.23	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт = 150/5 Зав.№ 1362; 1307; 1372 Госреестр № 25433-08	ЗНОЛ.06 класс точности 0,5 Ктн = 6000√3/100√3 Зав.№ 16567; 16017; 17088 Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав.№ 0112050157 Госреестр № 27524-04	-	активная реактив- ная
6	6	НПС "Филино-1" ЗРУ-6кВ яч.11	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт = 150/5 Зав.№ 1338; 1361; 1384 Госреестр № 25433-08	ЗНОЛ.06 класс точности 0,5 Ктн = 6000√3/100√3 Зав.№ 15919; 16221; 15048 Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав.№ 0112053044 Госреестр № 27524-04	-	активная реактив- ная
7	7	НПС "Филино-1" ЗРУ-6кВ яч.14	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт = 400/5 Зав.№ 12252; 12243; 12250 Госреестр № 25433-08	ЗНОЛ.06 класс точности 0,5 Ктн = 6000√3/100√3 Зав.№ 15919; 16221; 15048 Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав.№ 0112053140 Госреестр № 27524-04	-	активная реактив- ная
8	8	НПС "Филино-1" ЗРУ-6кВ яч.16	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт = 400/5 Зав.№ 12249; 12248; 12236 Госреестр № 25433-08	ЗНОЛ.06 класс точности 0,5 Ктн = 6000√3/100√3 Зав.№ 15919; 16221; 15048 Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав.№ 0112052176 Госреестр № 27524-04	-	активная реактив- ная
ОАО «Трансибнефть» в границах ОАО «Омскэнерго»							
9	5	ПС 110/6 кВ «Ом- ская нефть» (ЛПДС «Омская» ТП-1) ЗРУ-6кВ яч.5 ТСН-1	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт = 50/5 Зав.№ 944; 945; 949 Госреестр № 25433-08	ЗНОЛ.06 класс точности 0,5 Ктн = 6000√3/100√3 Зав.№ 13924; 13553; 13554 Госреестр № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав.№ 127084 Госреестр № 27524-04	-	активная реактив- ная
10	6	ПС 110/6 кВ «Ом- ская нефть» (ЛПДС «Омская» ТП-1) ЗРУ-6кВ яч.25 ТСН-2	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт = 50/5 Зав.№ 950; 951; 952 Госреестр № 25433-08	ЗНОЛ.06 класс точности 0,5 Ктн = 6000√3/100√3 Зав.№ 15670; 17071; 15065 Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав.№ 0112053001 Госреестр № 27524-04	-	активная реактив- ная

ООО «Балтнефтепровод» в границах ОАО «ТГК-1»							
11	1	НПС "Сестрорецкая" Великолуцкое РНУ, ЗРУ-6 кВ, Ввод№1	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт = 2500/5 Зав.№ 5023,5042,5061 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн = 6000/100 Зав.№ 8709595 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав.№ 0107050107 Госреестр № 27524-04	-	активная реактивная
12	2	НПС "Сестрорецкая" Великолуцкое РНУ, ЗРУ-6 кВ, Ввод№2	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт = 2500/5 Зав.№ 5025,5053,5064 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн = 6000/100 Зав.№ 8709601 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав.№ 0102058044 Госреестр № 27524-04	-	активная реактивная
ОАО «Северо-Западные магистральные нефтепроводы» в границах ОАО «Татэнерго»							
13	28	НПС «Белая», ввод№1, ЗРУ-10кВ, яч.40	ВВ-103 класс точности 0,5 Ктт = 1500/5 Зав.№ 36145; 36143; 36149 Госреестр № 35388-07	ТJP4 класс точности 1 Ктн =10000√3/100√3 Зав.№ 36551; 36516; 16518 Госреестр № 17083-08	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав.№ 108054238 Госреестр № 27524-04	-	активная реактивная
14	29	НПС «Белая», ввод№2, ЗРУ-10кВ, яч.1	ВВ-103 класс точности 0,5 Ктт = 1500/5 Зав.№ 36144; 36142; 36156 Госреестр № 35388-07	ТJP4 класс точности 1 Ктн =10000√3/100√3 Зав.№ 36544; 36540; 36536 Госреестр № 17083-08	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав.№ 108052145 Госреестр № 27524-04	-	активная реактивная
15	1	ПС 110/6 кВ "Северо-Западная», ВЛ 110-кВ, Северо-западная – Акташ 1ц»	TG-145 класс точности 0,2 Ктт = 600/5 Зав.№ 1830; 1828; 1829 Госреестр № 30489-09	НКФ-110-57У1 класс точности 0,5 Ктн =110000√3/100√3 Зав.№ 4497; 4475; 4498 Госреестр № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав.№ 0108054222 Госреестр № 27524-04	-	активная реактивная
16	2	ПС 110/6 кВ Северо-Западная», ВЛ 110-кВ, «Северо-западная –Акташ 2ц»	TG-145 класс точности 0,2 Ктт = 600/5 Зав.№ 1836; 1834; 1835 Госреестр № 30489-09	НКФ-110-57У1 класс точности 0,5 Ктн = 110000√3/100√3 Зав.№ 4490; 4668; 4492 Госреестр № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав.№ 0112050174 Госреестр № 27524-04	-	активная реактивная
17	3	ПС 110/6 кВ Северо-Западная», ВЛ 110-кВ, «Узловая Северо-западная 1ц»	TG-145 класс точности 0,2 Ктт = 600/5 Зав.№ 1868; 1867; 1869 Госреестр № 30489-09	НКФ-110-57У1 класс точности 0,5 Ктн = 110000√3/100√3 Зав.№ 4490; 4668; 4492 Госреестр № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав.№ 0108051091 Госреестр № 27524-04	-	активная реактивная
18	4	ПС 110/6 кВ Северо-Западная», ВЛ 110-кВ, «Узловая Северо-западная 2ц»	TG-145 класс точности 0,2 Ктт = 600/5 Зав.№ 1860; 1859; 1858 Госреестр № 30489-09	НКФ-110-57У1 класс точности 0,5 Ктн = 110000√3/100√3 Зав.№ 4497; 4475; 4498 Госреестр № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав.№ 0112050122 Госреестр № 27524-04	-	активная реактивная
19	5	ПС 110/6 кВ "№32", «Северо-Западная», ячейка ОВ-110кВ	TG-145 класс точности 0,2 Ктт = 600/5 Зав.№ 1838; 1839; 1837 Госреестр № 30489-09	НКФ-110-57У1 класс точности 0,5 Ктн =110000√3/100√3 Зав.№ 4499; 4476; 4598 Госреестр № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав.№ 0112058037 Госреестр № 27524-04	-	активная реактивная
20	30	НПС «Студенец», ЗРУ-10кВ, яч.40	ВВ-103 класс точности 0,5 Ктт = 1500/5 Зав.№ 55742; 52746; 55745 Госреестр № 35388-07	ТJP4 класс точности 0,5 Ктн =10000√3/100√3 Зав.№ 52294; 52293; 52292 Госреестр № 17083-08	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав.№ 0108056041 Госреестр № 27524-04	-	активная реактивная
21	31	НПС «Студенец», ЗРУ-10кВ, яч.1	ВВ-103 класс точности 0,5 Ктт = 1500/5 Зав.№ 55749; 55743; 55750 Госреестр № 35388-07	ТJP4 класс точности 0,5 Ктн =10000√3/100√3 Зав.№ 52284; 52283; 52285 Госреестр № 17083-08	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав.№ 0108058173 Госреестр № 27524-04	-	активная реактивная

Таблица 3

№ ИИК п/п	Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества учтенной активной электрической энергии при доверительной вероятности $P=0,95, \pm \%$			
	диапазоны активной электроэнергии	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1, 2 ТТ 0,5S; ТН 0,2; Сч 0,2S	$WP_{I1(2)\%} \leq WP_{ИЗМ} < WP_{15\%}$	2,1	3,0	5,4
	$WP_{15\%} \leq WP_{ИЗМ} < WP_{120\%}$	1,1	1,6	2,8
	$WP_{I20\%} \leq WP_{ИЗМ} < WP_{I100\%}$	0,92	1,2	2,0
	$WP_{I100\%} \leq WP_{ИЗМ} \leq WP_{I120\%}$	0,92	1,2	2,0
3-12 ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,2S	$WP_{I1(2)\%} \leq WP_{ИЗМ} < WP_{15\%}$	2,2	3,1	5,5
	$WP_{15\%} \leq WP_{ИЗМ} < WP_{120\%}$	1,2	1,7	3,0
	$WP_{I20\%} \leq WP_{ИЗМ} < WP_{I100\%}$	1,0	1,4	2,3
	$WP_{I100\%} \leq WP_{ИЗМ} \leq WP_{I120\%}$	1,0	1,4	2,3
13, 14 ТТ 0,5; ТН 1; Сч 0,2S	$WP_{I1(2)\%} \leq WP_{ИЗМ} < WP_{15\%}$	Не норм.	Не норм.	Не норм.
	$WP_{15\%} \leq WP_{ИЗМ} < WP_{120\%}$	2,1	3,2	5,9
	$WP_{I20\%} \leq WP_{ИЗМ} < WP_{I100\%}$	1,5	2,2	3,7
	$WP_{I100\%} \leq WP_{ИЗМ} \leq WP_{I120\%}$	1,4	1,9	3,1
15-19 ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,2S	$WP_{I1(2)\%} \leq WP_{ИЗМ} < WP_{15\%}$	Не норм.	Не норм.	Не норм.
	$WP_{15\%} \leq WP_{ИЗМ} < WP_{120\%}$	1,2	1,5	2,4
	$WP_{I20\%} \leq WP_{ИЗМ} < WP_{I100\%}$	1,0	1,2	1,8
	$WP_{I100\%} \leq WP_{ИЗМ} \leq WP_{I120\%}$	0,92	1,1	1,6
20, 21 ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S	$WP_{I1(2)\%} \leq WP_{ИЗМ} < WP_{15\%}$	Не норм.	Не норм.	Не норм.
	$WP_{15\%} \leq WP_{ИЗМ} < WP_{120\%}$	1,9	3,0	5,5
	$WP_{I20\%} \leq WP_{ИЗМ} < WP_{I100\%}$	1,2	1,8	3,0
	$WP_{I100\%} \leq WP_{ИЗМ} \leq WP_{I120\%}$	1,1	1,4	2,3
Номер ИИК	Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества учтенной реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации при доверительной вероятности $P=0,95, \pm \%$			
	диапазоны реактивной электроэнергии	$\cos \varphi = 0,8 (\sin \varphi = 0,6)$	$\cos \varphi = 0,5 (\sin \varphi = 0,9)$	
1, 2 ТТ 0,5S; ТН 0,2; Сч 0,5	$WQ_{I1(2)\%} \leq WQ_{ИЗМ} < WQ_{I5\%}$	4,5	2,9	
	$WQ_{I5\%} \leq WQ_{ИЗМ} < WQ_{I20\%}$	2,6	2,1	
	$WQ_{I20\%} \leq WQ_{ИЗМ} < WQ_{I100\%}$	2,0	1,8	
	$WQ_{I100\%} \leq WQ_{ИЗМ} < WQ_{I120\%}$	2,0	1,8	
3-12 ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5	$WQ_{I1(2)\%} \leq WQ_{ИЗМ} < WQ_{I5\%}$	4,6	3,0	
	$WQ_{I5\%} \leq WQ_{ИЗМ} < WQ_{I20\%}$	2,8	2,2	
	$WQ_{I20\%} \leq WQ_{ИЗМ} < WQ_{I100\%}$	2,2	1,9	
	$WQ_{I100\%} \leq WQ_{ИЗМ} < WQ_{I120\%}$	2,2	1,9	
13, 14 ТТ 0,5; ТН 1; Сч 0,5	$WQ_{I1(2)\%} \leq WQ_{ИЗМ} < WQ_{I5\%}$	Не норм.	Не норм.	
	$WQ_{I5\%} \leq WQ_{ИЗМ} < WQ_{I20\%}$	6,0	4,3	
	$WQ_{I20\%} \leq WQ_{ИЗМ} < WQ_{I100\%}$	4,6	3,8	
	$WQ_{I100\%} \leq WQ_{ИЗМ} < WQ_{I120\%}$	4,3	3,7	
15-19 ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,5	$WQ_{I1(2)\%} \leq WQ_{ИЗМ} < WQ_{I5\%}$	Не норм.	Не норм.	
	$WQ_{I5\%} \leq WQ_{ИЗМ} < WQ_{I20\%}$	3,8	3,5	
	$WQ_{I20\%} \leq WQ_{ИЗМ} < WQ_{I100\%}$	3,6	3,4	
	$WQ_{I100\%} \leq WQ_{ИЗМ} < WQ_{I120\%}$	3,5	3,4	
20, 21 ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5	$WQ_{I1(2)\%} \leq WQ_{ИЗМ} < WQ_{I5\%}$	Не норм.	Не норм.	
	$WQ_{I5\%} \leq WQ_{ИЗМ} < WQ_{I20\%}$	5,7	4,2	
	$WQ_{I20\%} \leq WQ_{ИЗМ} < WQ_{I100\%}$	4,2	3,6	
	$WQ_{I100\%} \leq WQ_{ИЗМ} < WQ_{I120\%}$	3,9	3,5	

Примечания:

1.  $WP_{I1(2)\%}$  значение активной электроэнергии при 1(2)%-ном токе нагрузки в % от номинального тока;

$WP_{15\%}$  – значение активной электроэнергии при 5%- ном токе нагрузки в % от номинального тока;

$WP_{120\%}$  – значение активной электроэнергии при 20%- ном токе нагрузки в % от номинального тока;

$WP_{100\%}$  – значение активной электроэнергии при 100%- ном токе нагрузки в % от номинального тока;

$WP_{120\%}$  – значение активной электроэнергии при 120%- ном токе нагрузки в % от номинального тока.

$WQ_{1(2)\%}$  значение реактивной электроэнергии при 1(2)%-ном токе нагрузки в % от номинального тока;

$WQ_{15\%}$  – значение реактивной электроэнергии при 5%- ном токе нагрузки в % от номинального тока;

$WQ_{20\%}$  – значение реактивной электроэнергии при 20%- ном токе нагрузки в % от номинального тока;

$WQ_{100\%}$  – значение реактивной электроэнергии при 100%- ном токе нагрузки в % от номинального тока;

$WQ_{120\%}$  – значение реактивной электроэнергии при 120%- ном токе нагрузки в % от номинального тока.

2. погрешность измерений для  $\cos\varphi=1$  нормируется от 11%, а погрешность измерений для  $\cos\varphi=0,9$  и  $\cos\varphi=0,8$  нормируется только от 12%;

3. погрешность измерений для ТТ класса точности 0,5 нормируется только для тока в диапазоне 5-120% от номинального значения.

4. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение от  $0,98 \cdot U_{ном}$  до  $1,02 \cdot U_{ном}$ ;
- сила тока от  $I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos j = 0,9$  инд;
- температура окружающей среды: от 15 до 25 °С.

5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение питающей сети  $0,9 \cdot U_{ном}$  до  $1,1 \cdot U_{ном}$ ,
- сила тока от  $0,02 I_{ном}$  до  $1,2 I_{ном}$ ;
- температура окружающей среды:
  - для счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35 °С;
  - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
  - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ 30206-94 в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ 26035-83;

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – средний срок службы 30 лет;
- серверы ИВК АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_v \leq 2$  часа;
- для сервера  $T_v \leq 1$  час;
- для компьютера АРМ  $T_v \leq 1$  час;
- для модема  $T_v \leq 1$  час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;

- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УССВ, сервере, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – 45 суток;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений –4 года.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4

Таблица 4

№ п/п	Наименование	Тип	Количество, шт.
Аппаратное оборудование ИИК (первый уровень АИИС КУЭ)			
1	Трансформатор тока	ТЛО-10	36
2	Трансформатор тока	ВВ-103	12
3	Трансформатор тока	TG-145	15
4	Трансформатор напряжения	НАМИ-10	4
5	Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	12
6	Трансформатор напряжения	ТJP4	12
7	Трансформатор напряжения	УРА-110-57У1	9
4	Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	21
5	Шлюз-концентратор	ЕСНик-800	7
6	Коммутатор Ethernet	EDG-6528	7
7	Маршрутизатор	Cisco 1841	7
8	Спутниковый модем	DW-6000	7
9	Модем	Zyxel U-336	7
Аппаратное оборудование «Центр сбора и хранения информации» (второй уровень АИИС КУЭ)			
10	Серверы управления (Master- Converge, основной и резервный)	HP ProLiant DL-380	2
11	Сервер управления кластерами БД, серверы базы данных (Oracle, основной и резервный)	- HP ProLiant DL-580	2

№ п/п	Наименование	Тип	Количество, шт.
12	Серверы опроса	HP ProLiant DL-360	5
13	Аппаратура резервного копирования – ленточная библиотека HP Storage Works Ultrium 448 в комплекте		1
14	Устройства синхронизации системы единого времени	УССВ	2
15	Серверы SQL (Web-доступ пользователей, БД)	HP ProLiant DL 380 G5	2
16	Система хранения данных в составе контроллер управления дисковый накопитель	EVA4100 2C1D Array	1
		EVA	2
		HP M5314C FC	2
17	Коммутатор	Cisco Catalyst 3750G	2
18	Коммутатор	SAN	2
19	Маршрутизатор	Cisco 3845	1
20	Модемный пул	Cisco 5350 XM	1
21	Маршрутизатор Firewall	Cisco ASA5510	2
22	Программный комплекс	Converge	1
23	Методика поверки	МП 1078/446-2011	1
24	Формуляр	АУВП.411711.ТН.01.102-ФО	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 1078/446-2011 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» 2 очередь. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в августе 2011г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- СЭТ-4ТМ.03 - по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в сентябре 2004 г.;
- ИВК «Converge» - по методике поверки 424/446-2007, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2007 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, диапазон измерений от минус – 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документах:

- Методика выполнения измерений электрической энергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» ООО «Балтнефтепровод» в границах ОАО «ТГК-1» Свидетельство об аттестации методики измерений (далее МВИ) № 446/446-2008 от 15 августа 2008 г.;

- Методика выполнения измерений электрической энергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» ОАО «Верхневолжскнефтепровод» в

границах ОАО «Владимирэнерго» Свидетельство об аттестации методики измерений (далее МВИ) № 449/446-2008 от 15 августа 2008 г.;

- Методика выполнения измерений электрической энергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» ОАО «Транссибнефть» в границах ОАО «Омскэнерго» Свидетельство об аттестации методики измерений (далее МВИ) № 479/446-2008 от 15 августа 2008 г.

- Методика выполнения измерений электрической энергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» ОАО «Северо-Западные магистральные нефтепроводы» в границах ОАО «Татэнерго» Свидетельство об аттестации методики измерений (далее МВИ) № 470/446-2008 от 15 августа 2008 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» 2 очередь**

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

2 ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

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

4 ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

5 ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

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

Осуществление торговли и товарообменных операций.

#### **Изготовитель**

ОАО «АК «Транснефть»

119180, г.Москва, ул. Большая Полянка, 57

Телефон: (499) 779-86-88, Факс: (499) 799-86-91

#### **Заявитель**

ООО «РУСЭНЕРГОРЕСУРС»

Адрес (юридический): 117049, г.Москва, проспект Ленинский, д.4, стр.1-а

Адрес (почтовый): 105066, г.Москва, ул.Ольховская, д.27, стр.3

Тел.: (495) 982- 59- 33, Факс: (495) 982- 59- 36

#### **Испытательный центр**

Федеральное государственное учреждение «Российский центр испытаний и сертификации – Москва» (ФГУ «Ростест-Москва»).

Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 года.

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11, Факс (499) 124-99-96

#### **Заместитель**

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Е.Р.Петросян

М.П.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011г.