

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ДВЭУК» объектов на территории Республики Саха (Якутия)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ДВЭУК» объектов на территории Республики Саха (Якутия) (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU-325, устройства синхронизации системного времени УССВ-16HVS и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», автоматизированное рабочее место персонала (АРМ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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 мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется обработка измерительной информации, накопление, хранение и передача полученных данных на сервер по выделенным каналам связи, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На сервере осуществляется дальнейшая обработка поступающей информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение полученных данных, оформление отчетных документов, отображение информации на АРМ.

Передача информации от сервера в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС», а также в другие смежные субъекты ОРЭ, осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с Приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

Результаты измерений электроэнергии передаются в целых числах кВт·ч и соотнесены с единым календарным временем.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК, ИВКЭ и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройствами синхронизации системного времени УССВ-16HVS, синхронизирующие часы измерительных компонентов системы по сигналам проверки времени, получаемыми от GPS-приемника.

Сравнение часов УСПД с единым координированным временем UTC (обеспечивается подключенным к нему соответствующим устройством синхронизации времени УССВ) осуществляется каждые 30 мин, корректировка часов УСПД выполняется при расхождении с УССВ на величину  $\pm 2$  с.

Сравнение показаний часов сервера с часами УСПД, расположенного на ПС 220/110/20/6 кВ «Городская», осуществляется каждые 30 мин, корректировка часов сервера выполняется при расхождении с часами УСПД на величину  $\pm 2$  с.

Сравнение часов счетчиков с часами УСПД осуществляется каждые 30 мин. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков и УСПД на величину более  $\pm 1$  с. Передача информации от счетчика до УСПД, от УСПД до сервера реализована с помощью каналов связи, задержки в которых составляют 0,2 с.

Погрешность СОЕВ не превышает  $\pm 5$  с.

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

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР», имеющее сертификат соответствия № ТП 031-15 от 12.03.2015 г. в Системе добровольной сертификации программного обеспечения средств измерений. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО указана в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 15.07
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Но- мер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Сервер	Вид электро- энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД			Границы допускаемой основной относительной погрешности, (±δ) %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях, (±δ) %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ПС 220/110/20/6 кВ «Городская», ОРУ 110кВ 2 с.ш. ячейка №8 ВЛ-110 кВ «Городская- Ленск» (Л-141)	ТВГ-110 Кл.т. 0,2S 200/1  Рег. № 22440-07	НДКМ-110 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3  Рег. № 38002-08	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5  Рег. № 36697-08	RTU-325  Рег. № 37288-08	HP Proliant DL380 G7	Активная	0,6	1,4
							Реактив- ная	1,1	2,4
2	ПС 220/110/20/6 кВ «Городская», ОРУ 110кВ 2 с.ш. ячейка №9 ВЛ-110 кВ «Городская- Ленск» (Л-142)	ТВГ-110 Кл.т. 0,2S 200/1  Рег. № 22440-07	НДКМ-110 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3  Рег. № 38002-08	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5  Рег. № 36697-08	RTU-325  Рег. № 37288-08		Активная	0,6	1,4
							Реактив- ная	1,1	2,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	ПС 220/110/20/6 кВ «Городская», ОРУ 110кВ 1 с.ш. ячейка №3 ВЛ-110 кВ «Городская- Мирный» (Л-102)	ТВГ-110 Кл.т. 0,2S 200/1  Рег. № 22440-07	НДКМ-110 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3  Рег. № 38002-08	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5  Рег. № 36697-08	RTU-325  Рег. № 37288-08	HP Proliant DL380 G7	Активная	0,6	1,4
							Реактив- ная	1,1	2,4
4	ПС 220/110/20 кВ «Городская» ОВ	ТВГ-110 Кл.т. 0,2S 200/1  Рег. № 22440-07	НДКМ-110 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3  Рег. № 38002-08	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5  Рег. № 36697-08	RTU-325  Рег. № 37288-08		Активная	0,6	1,4
							Реактив- ная	1,1	2,4
5	ПС 220/110/20/6 кВ «Городская», РУ-10 кВ, 2 с.ш. ячейка №4	ТОЛ-СЭЩ-20 Кл.т. 0,5S 300/5  Рег. № 37543-08	ЗНОЛ-СЭЩ-20 Кл.т. 0,5 20000/√3/100/√3  Рег. № 37545-08	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0  Рег. № 36697-08	RTU-325  Рег. № 37288-08	Активная	1,3	3,3	
						Реактив- ная	2,5	5,6	
6	ПС 220/110/20/6 кВ «Городская», РУ-10 кВ, 1 с.ш. ячейка №22	ТОЛ-СЭЩ-20 Кл.т. 0,5S 300/5  Рег. № 37543-08	ЗНОЛ-СЭЩ-20 Кл.т. 0,5 20000/√3/100/√3  Рег. № 37545-08	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0  Рег. № 36697-08	RTU-325  Рег. № 37288-08	Активная	1,3	3,3	
						Реактив- ная	2,5	5,6	
7	ПС 220/110/10 кВ «Пеледуй» ОРУ 110 кВ 1 с.ш. Цепь №1, ВЛ-110 кВ «Пеледуй- Витим» (Л-147)	ТВГ-110 Кл.т. 0,2S 600/5  Рег. № 52619-13	НДКМ-110 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3  Рег. № 38002-08	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5  Рег. № 31857-11	RTU-325  Рег. № 37288-08	HP Proliant DL380 G7	Активная	0,6	1,4
						Реактив- ная	1,1	2,4	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	ПС 220/110/10 кВ «Пеледуй», ОРУ 110 кВ 1 с.ш. Цепь №2, ВЛ-110 кВ «Пеледуй- Витим» (Л-148)	ТВГ-110 Кл.т. 0,2S 600/5 Рег. № 52619-13	НДКМ-110 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 38002-08	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU-325 Рег. № 37288-08		Активная	0,6	1,4
							Реактив- ная	1,1	2,4
9	ПС 220/110/10 кВ «Пеледуй» ОРУ 110 кВ 2 с.ш. Ячейка №3 ВЛ-110 кВ «Пеледуй-РП Полус»	ТВГ-УЭТМ-110 Кл.т. 0,2S 600/5 Рег. № 52619-13	НДКМ-110 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 38002-08	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU-325 Рег. № 37288-08		Активная	0,6	1,4
						Реактив- ная	1,1	2,4	
10	ПС 220/110/10 кВ «Пеледуй» ОВ	ТВГ-УЭТМ-110 Кл.т. 0,2S 600/5 Рег. № 52619-13	НДКМ-110 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 38002-08	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU-325 Рег. № 37288-08	Активная	0,6	1,4	
						Реактив- ная	1,1	2,4	
11	ПС 220/110/10 кВ «Пеледуй», ЗРУ 10 кВ, 1 с.ш. яч. фидер №101	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,2S 300/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 51621-12	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU-325 Рег. № 37288-08	HP Proliant DL380 G7	Активная	0,9	1,6
							Реактив- ная	1,6	2,6
12	ПС 220/110/10 кВ «Пеледуй», ЗРУ 10 кВ, 1 с.ш. яч. фидер №105	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,2S 300/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 51621-12	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU-325 Рег. № 37288-08	Активная	0,9	1,6	
						Реактив- ная	1,6	2,6	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	ПС 220/110/10 кВ «Пеледуй», ЗРУ 10 кВ, 1 с.ш. яч. фидер №106	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,2S 300/5 Пер. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Пер. № 51621-12	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11	RTU-325 Пер. № 37288-08		Активная Реактив- ная	0,9 1,6	1,6 2,6
14	ПС 220/110/10 кВ «Пеледуй», ЗРУ 10 кВ, 1 с.ш. яч. фидер №107	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,2S 300/5 Пер. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Пер. № 51621-12	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11	RTU-325 Пер. № 37288-08		Активная Реактив- ная	0,9 1,6	1,6 2,6
15	ПС 220/110/10 кВ «Пеледуй», ЗРУ 10 кВ, 1 с.ш. яч. фидер №108	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,2S 300/5 Пер. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Пер. № 51621-12	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11	RTU-325 Пер. № 37288-08		Активная Реактив- ная	0,9 1,6	1,6 2,6
16	ПС 220/110/10 кВ «Пеледуй», ЗРУ 10 кВ, 2 с.ш. яч. фидер №207	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,2S 300/5 Пер. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Пер. № 51621-12	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11	RTU-325 Пер. № 37288-08	HP Proliant DL380 G7	Активная Реактив- ная	0,9 1,6	1,6 2,6
17	ПС 220/110/10 кВ «Пеледуй», ЗРУ 10 кВ, 2 с.ш. яч. фидер №208	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,2S 300/5 Пер. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Пер. № 51621-12	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11	RTU-325 Пер. № 37288-08		Активная Реактив- ная	0,9 1,6	1,6 2,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18	ПС 220/110/10 кВ «Пеледуй», ЗРУ 10 кВ, 2 с.ш. яч. фидер №210	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,2S 300/5 Пер. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Пер. № 51621-12	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11	RTU-325 Пер. № 37288-08		Активная  Реактив- ная	0,9  1,6	1,6  2,6
19	ПС «Олекминск» ОРУ-35, 1 с.ш. яч.№4, ВЛ-35кВ «Олекминск-1»	ТВЭ-35 Кл.т. 0,5S 200/5 Пер. № 44359-10	ЗНОЛ-35Ш Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Пер. № 21257-06	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Пер. № 31857-06	RTU-325 Пер. № 37288-08		Активная  Реактив- ная	1,3  2,5	3,3  6,2
20	ПС «Олекминск» ОРУ-35, 2 с.ш. яч.№6 ВЛ-35кВ «Олекминск-2»	ТВЭ-35 Кл.т. 0,5S 200/5 Пер. № 44359-10	ЗНОЛ-35Ш Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Пер. № 21257-06	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Пер. № 31857-06	RTU-325 Пер. № 37288-08		Активная  Реактив- ная	1,3  2,5	3,3  6,2
21	ПС «Олекминск» ОРУ-35, 1 с.ш. яч.№2 ВЛ-35кВ «Берденка»	ТВЭ-35 Кл.т. 0,5S 200/5 Пер. № 44359-10	ЗНОЛ-35Ш Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Пер. № 21257-06	A1805RLXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Пер. № 31857-06	RTU-325 Пер. № 37288-08	HP Proliant DL380 G7	Активная  Реактив- ная	1,3  2,5	3,3  6,2
22	ПС «Олекминск» КРУН-6, 1 с.ш., яч.№3	ТЛО-10 У3 Кл.т. 0,5S 600/5 Пер. № 25433-08	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Пер. № 35956-07	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Пер. № 31857-06	RTU-325 Пер. № 37288-08		Активная  Реактив- ная	1,3  2,5	3,3  6,2
23	ПС «Олекминск» КРУН-6, 2 с.ш., яч.№10	ТЛО-10 У3 Кл.т. 0,5S 600/5 Пер. № 25433-08	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Пер. № 35956-07	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Пер. № 31857-06	RTU-325 Пер. № 37288-08		Активная  Реактив- ная	1,3  2,5	3,3  6,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24	ПС «Олекминск» КРУН 6, 1 с.ш., яч.№2	ТЛО-10 У3 Кл.т. 0,5S 600/5 Пер. № 25433-08	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Пер. № 35956-07	A1805RLXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Пер. № 31857-06	RTU-325  Пер. № 37288-08		Активная	1,3	3,3
		Реактив- ная	2,5	6,2					
25	ПС «Олекминск» КРУН-6, 2 с.ш., яч.№11	ТЛО-10 У3 Кл.т. 0,5S 600/5 Пер. № 25433-08	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Пер. № 35956-07	A1805RLXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Пер. № 31857-06	RTU-325  Пер. № 37288-08		Активная	1,3	3,3
		Реактив- ная	2,5	6,2					
26	ПС 220/10 кВ «НПС-12» ЗРУ-10 кВ 1 с.ш. яч. 3	ТШЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5S 1500/5 Пер. № 37544-08	НАЛИ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Пер. № 38394-08	A1805RALXQV- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Пер. № 31857-11	RTU-325  Пер. № 37288-08	HP Proliant DL380 G7	Активная	1,3	3,3
		Реактив- ная	2,5	5,6					
27	ПС 220/10 кВ «НПС-12» ЗРУ-10 кВ 1 с.ш. яч.5	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5S 150/5 Пер. № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Пер. № 38394-08	A1805RALXQV- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Пер. № 31857-11	RTU-325  Пер. № 37288-08		Активная	1,3	3,3
		Реактив- ная	2,5	5,6					
28	ПС 220/10 кВ «НПС-12» ЗРУ-10 кВ 2 с.ш. яч.10	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5S 150/5 Пер. № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Пер. № 38394-08	A1805RALXQV- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Пер. № 31857-11	RTU-325  Пер. № 37288-08		Активная	1,3	3,3
		Реактив- ная	2,5	5,6					
29	ПС 220/10 кВ «НПС-12» ЗРУ-10 кВ 2 с.ш. яч. 12	ТШЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5S 1500/5 Пер. № 37544-08	НАЛИ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Пер. № 38394-08	A1805RALXQV- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Пер. № 31857-11	RTU-325  Пер. № 37288-08	Активная	1,3	3,3	
		Реактив- ная	2,5	5,6					

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
30	ПС 220/10 кВ «НПС-13» ЗРУ-10 кВ Ввод №1 яч.2	ТШЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5S 3000/5 Рег. № 37544-08	ЗНОЛ.06.4-10 Кл.т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 3344-08	A1805RLQ- P4GB1-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-325  Рег. № 37288-08		Активная	1,3	3,3
							Реактив- ная	2,5	6,2
31	ПС 220/10 кВ «НПС-13» ЗРУ-10 кВ Ввод №2 яч.11	ТШЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5S 3000/5 Рег. № 37544-08	ЗНОЛ.06.4-10 Кл.т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 3344-08	A1805RLQ- P4GB1-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	RTU-325  Рег. № 37288-08	HP Proliant DL380 G7	Активная	1,3	3,3
							Реактив- ная	2,5	6,2

Примечания:

1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 минут.

3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока 2 % от  $I_{ном} \cos \varphi = 0,8$  инд.

4 ТТ по ГОСТ 7746-2001, ТН по ГОСТ 1983-2001, счетчики в режиме измерений активной электрической энергии по ГОСТ Р 52323-2005 и в режиме измерений реактивной электрической энергии по ГОСТ Р 52425-2005 и ГОСТ 26035-83. В виду отсутствия в ГОСТ Р 52425-2005 класса точности 0,5, пределы погрешностей при измерении реактивной энергии счетчиков СЭТ-4ТМ.03М.16 класса точности 0,5 устанавливаются равными пределам соответствующих погрешностей счетчиков активной энергии класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005; пределы погрешностей при измерении реактивной энергии счетчиков A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класса точности 0,5 устанавливаются в соответствии с ТУ 4228-011-29056091-11.

5 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 2 метрологических характеристик. Допускается замена УСПД на аналогичные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 - Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	31
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <p>напряжение, % от <math>U_{ном}</math></p> <p>ток, % от <math>I_{ном}</math></p> <p>коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></p> <p>частота, Гц</p> <p>температура окружающей среды, °С</p>	<p>от 95 до 105</p> <p>от 1 до 120</p> <p>0,9</p> <p>от 49,8 до 50,2</p> <p>от +15 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <p>напряжение, % от <math>U_{ном}</math></p> <p>ток, % от <math>I_{ном}</math></p> <p>коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></p> <p>частота, Гц</p> <p>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков и УСПД, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С</p>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 0,5 до 1,0</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от +10 до +25</p> <p>от +15 до +25</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для счетчиков типа Альфа А1800:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для УСПД:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для сервера:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p>	<p>140000</p> <p>2</p> <p>120000</p> <p>2</p> <p>100000</p> <p>2</p> <p>100000</p> <p>1</p>
<p>Глубина хранения информации:</p> <p>для счетчиков:</p> <p>тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</p> <p>при отключении питания, лет, не менее</p> <p>для УСПД:</p> <p>суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу, а также электроэнергии, потребленной за месяц по каждому каналу, сут, не менее</p> <p>при отключении питания, лет, не менее</p> <p>для сервера:</p> <p>хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</p>	<p>113</p> <p>5</p> <p>45</p> <p>3,5</p> <p>3,5</p>

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.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:  
счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);  
УСПД (функция автоматизирована);  
сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:  
о состоянии средств измерений;  
о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:  
измерений 30 мин (функция автоматизирована);  
сбора 30 мин (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока встроенные	ТВГ-110	15
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЦ-20	6

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ-10	30
Трансформаторы тока	ТЛО-10	12
Трансформаторы тока	ТШЛ-СЭЩ-10	12
Трансформаторы тока встроенные	ТВГ-УЭТМ	9
Трансформаторы тока встроенные	ТВЭ-35	9
Трансформаторы напряжения емкостные	НДКМ-110	12
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-20	6
Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы	НАЛИ-СЭЩ-10	4
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-35Ш	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-6	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ.06.4-10	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	6
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	25
Устройства сбора и передачи данных	RTU-325	5
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-16HVS	5
Сервер	HP Proliant DL380 G7	1
Методика поверки	МП ЭПР-031-2017	1
Паспорт-формуляр	ЭНСТ.411711.147.ФО	1

## Поверка

осуществляется по документу МП ЭПР-031-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ДВЭУК» объектов на территории Республики Саха (Якутия). Методика поверки», утвержденному ООО «Энерго-ПромРесурс» 12.10.2017 г.

Основные средства поверки:

- ТТ по ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки;
- ТН по ГОСТ 8.216-2011 ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки;
- по МИ 3196-2009 ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей;
- по МИ 3195-2009 ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей;
- счетчик СЭТ-4ТМ.03М - в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ, согласованной с руководителем ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 г.;
- счетчик Альфа А1800 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 31857-11) - в соответствии с документом ДЯИМ.411152.018 МП «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г., и документом ДЯИМ.411152.018 МП «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Дополнение к методике поверки», утвержденным в 2012 г.;
- счетчик Альфа А1800 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 31857-06) - в соответствии с документом МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;
- устройства сбора и передачи данных RTU-325 - в соответствии с документом ДЯИМ.466.453.005МП «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.;

- радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46656-11);
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-02;
- термогигрометр CENTER (мод.315) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22129-09);
- барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 5738-76);
- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 28134-04);
- прибор Энерготестер ПКЭ-А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53602-13).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ДВЭУК» объектов на территории Республики Саха (Якутия)**

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

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

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Энергосистемы» (ООО «Энергосистемы»)  
ИНН 3328498209

Адрес: 600028, г. Владимир, ул. Сурикова, д.10 «А», помещение 10

Телефон (факс): (4922) 60-23-22

Web-сайт: [www.ensys.su](http://www.ensys.su); E-mail: [post@ensys.su](mailto:post@ensys.su)

**Испытательный центр**

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

Адрес: 143444, Московская обл., Красногорский район, г. Красногорск, мкр. Опалиха,  
ул. Ново-Никольская, д. 57

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: [energopromresurs2016@gmail.com](mailto:energopromresurs2016@gmail.com)

Аттестат аккредитации ООО «ЭнергоПромРесурс» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312047 от 26.01.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.