

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «МРСК Северо-Запада» «Колэнерго»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «МРСК Северо-Запада» «Колэнерго» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи информации.

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень состоит из измерительных трансформаторов тока (далее - ТТ) класса точности 0,5 и 0,5S по ГОСТ 7746-2001, измерительных трансформаторов напряжения (далее - ТН) класса точности 0,5 и 0,2 по ГОСТ 1983-2001, счетчиков активной и реактивной электроэнергии типа Альфа А1800 и А1140 класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-05 в части активной электроэнергии и 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005 и ГОСТ 26035-83 в части реактивной электроэнергии, вторичных измерительных цепей и технических средств приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее - ИВКЭ), созданный на базе устройства сбора и передачи данных (далее - УСПД) и коммутационного оборудования.

УСПД типа RTU-325L обеспечивает сбор данных со счетчиков, расчет (с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН) и архивирование результатов измерений электрической энергии в энергонезависимой памяти с привязкой ко времени, передачу этой информации в информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК). Полученная информация накапливается в энергонезависимой памяти УСПД. Расчетное значение глубины хранения архивов составляет не менее 35 суток. Точное значение глубины хранения информации определяется при конфигурировании УСПД.

3-й уровень – ИВК обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации от ИВКЭ (результаты измерений, журнал событий);
- сбор информации от ИК (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в базе данных сервера филиала ОАО «МРСК Северо-Запада» «Колэнерго» не менее 3,5 лет;
- доступ к информации и ее передачу в организации-участники оптового рынка электроэнергии (далее – ОРЭ).

ИВК состоит из сервера сбора и базы данных, устройства синхронизации времени, автоматизированных рабочих мест (далее - АРМ) персонала и программного обеспечения (далее - ПО) «АльфаЦЕНТР».

Измерительные каналы (далее – ИК) АИИС КУЭ включают в себя 1-й, 2-й и 3-й уровни АИИС КУЭ.

Первичные фазные токи преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. Первичный ток в счетчиках измеряется с помощью измерительных трансформаторов тока, имеющих малую линейную и угловую погрешность в широком диапазоне измерений. В цепи трансформаторов тока установлены шунтирующие резисторы, сигналы с которых поступают на вход измерительной микросхемы.

Измеряемое напряжение каждой фазы через высоколинейные резистивные делители подается непосредственно на измерительную микросхему. Измерительная микросхема осуществляет выборки входных сигналов токов и напряжений по каждой фазе, используя встроенные аналого-цифровые преобразователи, и выполняет различные вычисления для получения всех необходимых величин. С выходов измерительной микросхемы на микроконтроллер поступают интегрированные по времени сигналы активной и реактивной энергии. Микроконтроллер осуществляет дальнейшую обработку полученной информации и накопление данных в энергонезависимой памяти, а также микроконтроллер осуществляет управление отображением информации на ЖКИ, выводом данных по энергии на выходные импульсные устройства и обменом по цифровому интерфейсу. Измерение максимальной мощности счетчик осуществляет по заданным видам энергии. Усреднение мощности происходит на интервалах, длительность которых задается программно.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояние средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по проводным линиям связи (интерфейс RS-485).

ИВК автоматически опрашивает УСПД уровня ИВКЭ и ИК. В ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске.

ИВК автоматически формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML, и автоматически передает его в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (далее - ИАСУ КУ) ОАО «АТС».

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

Контроль времени в часах счетчиков АИИС КУЭ автоматически выполняет ИВК и УСПД, при каждом сеансе опроса (один раз в 30 минут), корректировка часов счетчиков выполняется автоматически в случае расхождения времени часов в счетчике и ИВК/УСПД на величину более  $\pm 4$  с/ $\pm 2$  с.

Корректировка часов ИВК выполняется автоматически от GPS-приемника, подключенного к серверу ИВК. В комплект GPS-приемника входит антенна и антенный кабель. Корректировка часов ИВК происходит ежесекундно.

Контроль времени в часах УСПД автоматически выполняет ИВК, при каждом сеансе опроса, корректировка часов УСПД выполняется автоматически в случае расхождения времени часов в УСПД и ИВК на величину более  $\pm 1$  с.

Погрешность часов компонентов системы 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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4
Ifrun60.exe	14.01.01.01	0E90D5DE7590BBD89594906C8DF82AC2	MD5
Trtu.exe	4.4	71BCD117A6E866C776EA28195AC25E11	MD5
ACTaskManager.exe	3.13.10	4EFB658FACC3C0BB9FF395BED3FCA93B	MD5
ACUtils.exe	2.5.12.157	03B08755E4722D0962B1AC5E9310FA0F	MD5
ACReport.exe	2.13.11.132	2F54F11349AC15275F7A7C08C80C535C	MD5

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3 и 4 нормированы с учетом ПО.

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя. Уровень защиты – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го и 2-го уровня ИК приведен в таблице 2, метрологические характеристики ИК в таблицах 3 и 4.

Таблица 2 – Состав 1-го и 2-го уровня ИК

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
1	ПС 70, КВЛ 6 кВ ф. 20	ТЛМ-10-2У3 Госреестр № 2473 - 05 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 00449 - Зав. № 01163	НТМИ-6 Госреестр № 831 - 53 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № РПСК	А1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857 - 11 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01244723	-	активная,  реактивная
2	ПС 18А, ПС - Канда- лакша ф. 2	ТВЛМ-10 Госреестр № 1856 - 63 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 37180 - Зав. № 37189	НТМИ-10 Свидетельство о поверке Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 608	А1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857 - 11 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01244680	-	

Продолжение таблицы 2

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
3	ПС 18А, ПС - Канда- лакша ф. 21	ТВЛМ-10 Госреестр № 1856 - 63 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 66630 - Зав. № 70914	НТМИ-10 Свидетельство о поверке Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 671	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857 - 11 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01244697	-	
4	ПС 317, ВЛ - 6 кВ, КТП - 1 КиЛП	ТЛМ-10-2У3 Госреестр № 2473 - 05 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 2535 - Зав. № 9913	НТМИ-6-66 Госреестр № 2611-70 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 125	A1805RL- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857 - 06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 06995079		
5	ПС 301, ВЛ 6 кВ ЦРП ст. Мурманск ф. 32	ТОЛ-10 Госреестр № 6009-77 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 18392 - Зав. № 18385	НАМИ-10 Госреестр № 11094 - 87 Кл. т. 0,2 6000/100 Зав. № 4894	A1805RL- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857 - 06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 06995194	RTU325L- E2-512-M2- B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004519	активная, реактивная
6	ПС 301, ВЛ 6 кВ ЦРП ст. Мурманск ф. 42	ТОЛ-10 Госреестр № 6009-77 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 18358 - Зав. № 15518	НАМИ-10 Госреестр № 11094 - 87 Кл. т. 0,2 6000/100 Зав. № 4888	A1805RL- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857 - 06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 06995075		
7	ПС 8, ВЛ 6 кВ ТП - 1 ст. Кола ф. 14	ТОЛ-10 Госреестр № 6009-77 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 19259 - Зав. № 19591	НТМИ-6-66 Госреестр № 2611-70 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 1629	A1805RL- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857 - 06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 06995199	RTU325L- E2-512-M2- B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004157	

Продолжение таблицы 2

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
8	ПС 8, ВЛ 6 кВ ТП - 2 ст. Кола ф. 19	ТПОЛ-10 Госреестр № 1261 - 08 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 15226 - Зав. № 15507	НТМИ-6-66 Госреестр № 2611-70 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 1089	A1805RL- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857 - 06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 06995260	RTU325L- E2-512-M2- B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004157	активная, реактивная
9	ПС 24, ТП - 2 ст. Апа- титы - 2 ф. 3	ТВЛМ-10 Госреестр № 1856 - 63 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 65606 - Зав. № 64736	НТМИ-10 Свидетельство о поверке Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 75	A1805RL-P4G- DW-4 Госреестр № 31857 - 11 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01268030		
10	ПС 24, ТП - 2 ст. Апа- титы - 2 ф. 13	ТВЛМ-10 Госреестр № 1856 - 63 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 86735 - Зав. № 88339	НТМИ-10 Свидетельство о поверке Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 1666	A1805RL-P4G- DW-4 Госреестр № 31857 - 11 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01268031		
11	ПС 320, ТП - 1 - КЛ 0,4 кВ РШ - 1 0,4 кВ ст. Мурмаши ф. Вокзал	Т-0,66 М У3 Госреестр № 36382-07 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 158642 Зав. № 158636 Зав. № 158639	-	A1805RL- P4GB-DW- GS-4 Госреестр № 31857 - 11 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01268029		
12	ПС 49, КЛ 6 кВ Нямо- зеро ф. 1	ТЛМ-10 Госреестр № 2473 - 05 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 41345 - Зав. № 41408	НТМИ-6-66 Госреестр № 2611-70 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 11461	A1805RL-P4GB DW-GS-4 Госреестр № 31857 - 11 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01268028		

Продолжение таблицы 2

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
13	ПС 41, КЛ 10 кВ Ёна ф. 16	ТПЛ-10У3 Госреестр № 1276 - 59 Кл. т. 0,5 50/5 Зав. № 5653 - Зав. № 39722	НТМИ-10 Свидетельство о поверке Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 84	А1805RAL- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857 - 11 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01255501		
14	ПС 40А, КЛ 6 кВ Ков- дор ф. 43	ТВЛМ-10 Госреестр № 1856 - 63 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 55369 - Зав. № 55532	НТМИ-6-66 Госреестр № 2611-70 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 7681	А1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857 - 11 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01244694		
15	ПС 40А, КЛ 6 кВ Ков- дор ф. 27	ТВЛМ-10 Госреестр № 1856 - 63 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 10154 - Зав. № 21394	НТМИ-6-66 Госреестр № 2611-70 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ПСКВ	А1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857 - 11 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01244779	-	активная, реактивная
16	ПС 95, КЛ 10 кВ Ала- курти ф. 15	ТВЛМ-10 Госреестр № 1856 - 63 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 16716 - Зав. № 33954	НТМИ-10-66 Госреестр № 831-69 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 695	А1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857 - 11 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01244714		
17	ПС 18А, ПС – Канда- лакша ф. 14	ТВЛМ-10 Госреестр № 1856 - 63 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 23252 - Зав. № 30058	НТМИ-10 Свидетельство о поверке Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 671	А1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857 - 11 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01244789		

Продолжение таблицы 2

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
18	ПС 18А, ПС – Канда- лакша ф. 3	ТВЛМ-10 Госреестр № 1856 - 63 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 36081 - Зав. № 36085	НТМИ-10 Свидетельство о поверке Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 608	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857 - 11 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01244689		
19	ПС 11А, Л – 39 ф. 7	ТПЛ-10У3 Госреестр № 1276 - 59 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 26536 - Зав. № 1414	ЗНОЛ.06-10У3 Госреестр № 3344-04 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 27681 Зав. № 27762 Зав. № 23462	A1805RAL- P4G-DW-4 Госреестр № 31857 - 06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 06952204		
20	ПС 11А, КЛ - 10 кВ Л - 12 ф. 13	ТПЛ-10 Госреестр № 1276 - 59 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 20169 - Зав. № 20269	ЗНОЛ.06-10У3 Госреестр № 3344-04 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 27681 Зав. № 27762 Зав. № 23462	A1805RAL- P4G-DW-4 Госреестр № 31857 - 06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 06952205	-	активная, реактивная
21	ПС 11А, КЛ - 10 кВ Л - 11 ф. 53	ТПЛ-10 ТПЛМ-10 Госреестр № 1276 – 59 № 2363 – 68 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 28670 - Зав. № 2524	ЗНОЛ.06-10У3 Госреестр № 3344-04 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 27399 Зав. № 27749 Зав. № 24027	A1805RAL- P4G-DW-4 Госреестр № 31857 - 06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 06952210		
22	ПС 11Б, КЛ – 10 кВ Л – 6 ф. 6	ТПОЛ-10 Госреестр № 1261 - 59 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 43642 - Зав. № 43683	НАМИ-10- 95УХЛ2 Госреестр № 20186-05 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 740	A1805RAL- P4G-DW-4 Госреестр № 31857 - 06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 06952212		

Продолжение таблицы 2

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
23	ПС 11Б, КЛ – 10 кВ Л – 38 ф. 38	ТПЛ-10 Госреестр № 1276 - 59 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 12081 - Зав. № 41974	НТМИ-10-66 Госреестр № 831-69 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 7254 Зав. № 227	А1805RAL- P4G-DW-4 Госреестр № 31857 - 06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 06952213		активная, реактивная
24	ПС 370, КЛ – 10 кВ ф. 1	ТОЛ 10-I- 1У2 Госреестр № 15128-03 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 1098 - Зав. № 1198	НАМИ-10 Госреестр № 11094 - 87 Кл. т. 0,2 10000/100 Зав. № 3657	А1805RAL- P4G-DW-4 Госреестр № 31857 - 06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 06952151		
25	ПС 370, КЛ - 10 кВ ф. 2	ТОЛ 10-I- 1У2 Госреестр № 15128-03 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 1375 - Зав. № 1355	НАМИ-10 Госреестр № 11094 - 87 Кл. т. 0,2 10000/100 Зав. № 3657	А1805RAL- P4G-DW-4 Госреестр № 31857 - 06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 06952152		
26	ПС 370, КЛ – 10 кВ ф. 4	ТОЛ 10-I- 1У2 Госреестр № 15128-03 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 1405 - Зав. № 1409	НАМИ-10 Госреестр № 11094 - 87 Кл. т. 0,2 10000/100 Зав. № 3657	А1805RAL- P4G-DW-4 Госреестр № 31857 - 06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 06952153		
27	ПС 370, КЛ – 10 кВ ф. 6	ТЛМ-10-2У3 Госреестр № 2473 - 05 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 3830 - Зав. № 5788	НАМИ-10 Госреестр № 11094 - 87 Кл. т. 0,2 10000/100 Зав. № 3657	А1805RAL- P4G-DW-4 Госреестр № 31857 - 06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 06952150		



Продолжение таблицы 2

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
28	ПС 370, КЛ – 10 кВ ф. 10	ТОЛ 10-I-1У2 Госреестр № 15128-03 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 1408 - Зав. № 4467	НАМИ-10 Госреестр № 11094 - 87 Кл. т. 0,2 10000/100 Зав. № 3657	A1805RAL-P4G-DW-4 Госреестр № 31857 - 06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 06952170		активная, реактивная
29	ПС 370, КЛ – 10 кВ ф. 14	ТОЛ 10-I-1У2 Госреестр № 15128-03 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 9366 - Зав. № 9179	НАМИ-10 Госреестр № 11094 - 87 Кл. т. 0,2 10000/100 Зав. № 2590	A1805RAL-P4G-DW-4 Госреестр № 31857 - 06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 06952144		
30	ПС 370, КЛ - 10 кВ ф. 16	ТЛМ-10-2У3 Госреестр № 2473 - 05 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 9543 - Зав. № 9242	НАМИ-10 Госреестр № 11094 - 87 Кл. т. 0,2 10000/100 Зав. № 2590	A1805RAL-P4G-DW-4 Госреестр № 31857 - 06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 06952145	-	
31	ПС 370, КЛ – 10 кВ ф. 19	ТОЛ 10-I-1У2 Госреестр № 15128-03 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 9176 - Зав. № 1624	НАМИ-10 Госреестр № 11094 - 87 Кл. т. 0,2 10000/100 Зав. № 2590	A1805RAL-P4G-DW-4 Госреестр № 31857 - 06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 06952142		
32	ПС 370, КЛ – 10 кВ ф. 21	ТОЛ 10-I-1У2 Госреестр № 15128-03 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 9176 - Зав. № 4466	НАМИ-10 Госреестр № 11094 - 87 Кл. т. 0,2 10000/100 Зав. № 2590	A1805RAL-P4G-DW-4 Госреестр № 31857 - 06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 06952143		

Продолжение таблицы 2

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
33	ПС 370, КЛ – 10 кВ ф. 23	ТПОЛ-10 Госреестр № 1261 - 59 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 44284 - Зав. № 44030	НАМИ-10- 95УХЛ2 Госреестр № 20186-05 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 1668	А1805RAL- P4G-DW-4 Госреестр № 31857 - 06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 06952171		
34	ПС 370, КЛ – 10 кВ ф. 25	ТПОЛ-10 Госреестр № 1261 - 59 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 70718 - Зав. № 71101	НАМИ-10- 95УХЛ2 Госреестр № 20186-05 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 1668	А1805RAL- P4G-DW-4 Госреестр № 31857 - 06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 06952172		
35	ПС 370, КЛ - 10 кВ ф. 31	ТОЛ-10 Госреестр № 6009-77 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 42679 - Зав. № 53376	НАМИ-10- 95УХЛ2 Госреестр № 20186-05 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 1668	А1805RAL- P4G-DW-4 Госреестр № 31857 - 06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 06952173	-	активная, реактивная
36	ПС 370, КЛ – 10 кВ ф. 37	ТВЛМ-10 Госреестр № 1856 - 63 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 09618 - Зав. № 20106	НТМИ-10-66 Госреестр № 831-69 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 4344	А1805RAL- P4G-DW-4 Госреестр № 31857 - 06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 06952138		
37	ПС 370, КЛ – 10 кВ ф. 39	ТПОЛ-10 Госреестр № 1261 - 59 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 48335 - Зав. № 42803	НТМИ-10-66 Госреестр № 831-69 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 4344	А1805RAL- P4G-DW-4 Госреестр № 31857 - 06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 06952139		

Продолжение таблицы 2

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
38	ПС 370, КЛ – 10 кВ ф. 40	ТПОЛ-10 Госреестр № 1261 - 59 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 1589 - Зав. № 6124	НТМИ-10-66 Госреестр № 831-69 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 4344	A1805RAL- P4G-DW-4 Госреестр № 31857 - 06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 06952141	-	активная, реактивная
39	ТП 35 0,4 РУ – 0,4 кВ ввод Т – 1 ВЧ 2200	Т-0,66У3 Госреестр № 26198-03 Кл. т. 0,5S 150/5 Зав. № 300936 Зав. № 300937 Зав. № 300938	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4T Госреестр № 33786-07 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05049547	-	
40	ПС 306, М – 7, ОРУ – 35	ТФН-35 Госреестр № 664-51 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 1837 - Зав. № 1443	ЗНОМ-35-54 Свидетельства о поверке Кл. т. 0,5 35000:√3/100:√3 Зав. № 902885 Зав. № 902727 Зав. № 902882	A1805RAL- P4G-DW-4 Госреестр № 31857 - 06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 06952491	RTU325L- E2-512-M2- B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004516	
41	ПС 306, М – 8, ОРУ – 35	ТФНД-35 Свидетельства о поверке Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 2325 - Зав. № 2750	ЗНОМ-35-54 Свидетельства о поверке Кл. т. 0,5 35000:√3/100:√3 Зав. № 902854 Зав. № 902880 Зав. № 129258	A1805RAL- P4G-DW-4 Госреестр № 31857 - 06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01155535	Госреестр № 37288-08 Зав. № 004516	

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Метрологические характеристики ИК							
		Основная относительная погрешность ИК, ( $\pm d$ ), %				Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ( $\pm \delta$ ), %			
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,87$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,87$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1, 2, 3, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,5	2,9	5,5	2,2	2,8	3,2	5,7
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,2	1,5	1,7	3,0	1,7	1,9	2,1	3,3
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,0	1,2	1,3	2,3	1,6	1,7	1,8	2,6
4, 7, 8, 19, 20, 21, 22, 23, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,5	2,9	5,5	2,2	2,8	3,2	5,7
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,2	1,5	1,7	3,0	1,7	1,9	2,1	3,3
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,0	1,2	1,3	2,3	1,6	1,7	1,8	2,6
5, 6, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,5	2,9	5,4	2,1	2,7	3,1	5,6
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,1	1,4	1,5	2,8	1,6	1,8	2,0	3,1
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,0	1,2	2,0	1,5	1,6	1,7	2,4
11	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,7	2,4	2,8	5,4	2,5	3,1	3,5	6,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,0	1,3	1,5	2,7	2,1	2,4	2,6	3,8
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,8	1,0	1,1	1,9	2,0	2,2	2,4	3,2
39	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,8	2,3	2,6	4,7	3,0	3,5	3,9	6,0
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,0	1,4	1,6	2,8	2,6	3,0	3,3	4,6
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,8	1,0	1,1	1,9	2,5	2,9	3,1	4,1
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,8	1,0	1,1	1,9	2,5	2,9	3,1	4,1

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (реактивная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Метрологические характеристики ИК					
		Основная относительная погрешность ИК, ( $\pm d$ ), %			Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ( $\pm d$ ), %		
		$\cos j = 0,87$ ( $\sin j = 0,5$ )	$\cos j = 0,8$ ( $\sin j = 0,6$ )	$\cos j = 0,5$ ( $\sin j = 0,87$ )	$\cos j = 0,87$ ( $\sin j = 0,5$ )	$\cos j = 0,8$ ( $\sin j = 0,6$ )	$\cos j = 0,5$ ( $\sin j = 0,87$ )
1	2	3	4	5	6	7	8
1, 2, 3, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,7	4,6	2,7	6,4	5,3	3,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	3,2	2,6	1,8	4,2	3,8	3,2
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,5	2,1	1,5	3,7	3,4	3,0
4, 7, 8, 19, 20, 21, 22, 23, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,8	4,7	2,9	6,2	5,1	3,4
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	3,2	2,6	1,8	3,5	2,9	2,2
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,5	2,1	1,5	2,7	2,4	2,0
5, 6, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,7	4,6	2,8	6,1	5,0	3,3
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	3,0	2,5	1,7	3,3	2,8	2,1
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,2	1,9	1,4	2,5	2,2	1,9
11	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,6	4,4	2,6	7,0	6,0	4,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,9	2,4	1,6	5,1	4,7	4,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,1	1,8	1,3	4,7	4,4	3,9
39	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	4,9	4,0	2,4	7,4	6,6	5,2
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	3,1	2,6	1,7	6,3	5,9	4,9
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,1	1,8	1,3	5,9	5,5	4,8
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,1	1,8	1,3	5,9	5,5	4,8

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия:
  - параметры питающей сети: напряжение  $(220 \pm 4,4)$  В; частота  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
  - параметры сети: диапазон напряжения  $(0,98 - 1,02)U_{H1}$ ; диапазон силы тока

(1,0 – 1,2)In; коэффициента мощности  $\cos\phi$  ( $\sin\phi$ ) – 0,87(0,5); частота (50 ± 0,5) Гц;  
– температура окружающего воздуха: ТТ от 15°C до 35°C; ТН от 15°C до 35°C; счетчиков: от 21°C до 25°C; УСПД от 15°C до 25°C;

- относительная влажность воздуха (70 ± 5) %;
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

4. Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

– параметры сети: диапазон первичного напряжения (0,9 – 1,1)Un1; диапазон силы первичного тока (0,02 (0,05) – 1,2)In1; коэффициент мощности  $\cos\phi$  ( $\sin\phi$ ) 0,5 – 1,0(0,6 – 0,87); частота (50 ± 0,5) Гц;

- температура окружающего воздуха от минус 40 °С до 35° С;
- относительная влажность воздуха (70 ± 5) %;
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

Для электросчетчиков:

– параметры сети: диапазон вторичного напряжения (0,9 – 1,1)Un2; диапазон силы вторичного тока (0,01 – 1,2)In2; диапазон коэффициента мощности  $\cos\phi$  ( $\sin\phi$ ) 0,5 – 1,0 (0,6 – 0,87); частота (50 ± 0,5) Гц;

– магнитная индукция внешнего происхождения 0,5 мТл;  
– температура окружающего воздуха для ИК № 1 – 10, 12 – 38, 40, 41 от 10 °С до 30 °С; для ИК №11 от минус 20 °С до 30 °С; для ИК № 39 от минус 40 °С до 30 °С;

- относительная влажность воздуха (40 - 60) %;
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение (220 ± 10) В; частота (50 ± 1) Гц;
- температура окружающего воздуха от 10°C до 30°C;
- относительная влажность воздуха (70 ± 5) %;
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа

5. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2, УСПД на однотипный утвержденного типа.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;

- счетчик – среднее время наработки на отказ: для счетчиков типа Альфа А1800 – не менее 120000 ч; среднее время восстановления работоспособности 2 ч; для счетчиков типа Альфа А1140 – не менее 150000 ч; среднее время восстановления работоспособности 2 ч;

- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее 100000 ч, среднее время восстановления работоспособности 2 ч;

- сервер - среднее время наработки на отказ не менее 45000 ч, среднее время восстановления работоспособности 1 ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;

В журналах событий счетчика фиксируются факты:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени;
- в журналах УСПД:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и сервере;
- пропадания и восстановления связи со счетчиком;
- выключения и включения сервера;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование;
- выводы измерительных трансформаторов тока;
- электросчётчика;
- испытательной коробки;
- УСПД;

Защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- пароль на счетчике;
- пароль на УСПД;
- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях при отключении питания: для счетчиков типа Альфа А1800 – не менее 30 лет;

- ИВКЭ – результаты измерений, состояние объектов и средств измерений - не менее 35 суток;

- ИВК – результаты измерений, состояние объектов и средств измерений – не менее 3,5 лет.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «МРСК Северо-Запада» «Колэнерго» типографическим способом.

### **Комплектность средства измерений**

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Количество (шт.)
Трансформаторы тока ТЛМ-10-2У3	8
Трансформаторы тока ТЛМ-10	2
Трансформаторы тока ТВЛМ-10	20
Трансформаторы тока ТОЛ-10	8
Трансформаторы тока ТОЛ-10-1У2	14
Трансформаторы тока ТПОЛ-10	10
Трансформаторы тока Т-0,66 М У3	3
Трансформаторы тока Т-0,66У3	3
Трансформаторы тока ТПЛ-10У3	4
Трансформаторы тока ТПЛ-10	5
Трансформаторы тока ТПЛМ-10	1
Трансформаторы тока ТФН-35	2
Трансформаторы тока ТФНД-35	2
Трансформаторы напряжения НТМИ-6	1
Трансформаторы напряжения НТМИ-10	9
Трансформаторы напряжения НТМИ-6-66	5
Трансформаторы напряжения НАМИ-10-95УХЛ2	2
Трансформаторы напряжения НТМИ-10-66	4
Трансформаторы напряжения ЗНОЛ.06-10У3	6
Трансформаторы напряжения ЗНОМ-35-54	6
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные А1805	40
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные А1140	1
Устройства сбора и передачи данных RTU-325L	3
ПО «АльфаЦЕНТР»	1
Методика поверки	1
Формуляр	1
Инструкция по эксплуатации	1



## **Поверка**

осуществляется по документу Мп 58502-14 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «МРСК Северо-Запада» «Колэнерго». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в августе 2014 года.

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»;
- счетчик типа Альфа А1800 – в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯ-ИМ.411152.018 МП», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.;
- счетчик типа Альфа А1800 – в соответствии с документом МП-2203-0042-2001 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;
- счетчик Альфа А1140 – в соответствии с документом «ГСИ. Счетчики электрической энергии Альфа А1140. Методика поверки», согласованной с ФГУ «РОСТЕСТ-МОСКВА» в октябре 2006 г.;
- УСПД RTU325L – в соответствии с документом «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки. ДЯИМ.466.453.005 МП», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2008 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 со счетчиками АИИС КУЭ и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 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 системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «МРСК Северо-Запада» «Колэнерго», свидетельство об аттестации методики измерений № 01.00225/206-173-14 от 26.07.2014 г.

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «МРСК Северо-Запада» «Колэнерго»**

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 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

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

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

- при осуществлении торговли.

**Изготовитель**

ООО «АРСТЭМ - ЭнергоТрейд»

Юридический адрес: 620026, г. Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, 126

Почтовый адрес: 620075 г.Екатеринбург, ул. Красноармейская, 26, ул. Белинского, 9

Тел. / факс: +7 (343) 310 - 70 – 80 / +7 (343) 310 - 32 - 18

**Заявитель**

ООО «ПраймЭнерго»

Юридический/почтовый адрес: 109507, г. Москва, Самаркандский бульвар, д. 11, корп 1, пом. 18

Тел.: +7 (926) 785-47-44

**Испытательный центр**

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

Юридический адрес:

119361, Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: +7 (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

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.