

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ПС 110 кВ «Веселое» филиал ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Юга

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ПС 110 кВ «Веселое» филиал ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Юга (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной отдельными технологическими объектами ПС 110 кВ «Веселое», сбора, обработки, хранения и отображения полученной 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:

Первый уровень – измерительно-информационные комплексы точек измерения (ИИК ТИ) - состоит из измерительных трансформаторов тока (далее - ТТ) класса точности 0,2S и 0,5S по ГОСТ 7746-2001, измерительных трансформаторов напряжения (далее - ТН) класса точности 0,2, 0,5 по ГОСТ 1983-2001 и счетчиков активной и реактивной электрической энергии типа Альфа А1800 класса точности 0,2S, 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 (в части активной электрической энергии) и 0,5, 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005 (в части реактивной электрической энергии) и вторичных измерительных цепей.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее - ИВКЭ), созданный на базе устройства сбора и передачи данных (далее - УСПД), устройства синхронизации времени УССВ-35HVS, одного автоматизированного рабочего места (АРМ), одного переносного инженерного пульта (L) на базе переносного компьютера (ноутбука) с соответствующим программным обеспечением, предназначенным для опроса счетчиков и УСПД, а также коммутационного оборудования.

УСПД типа RTU-325 Н обеспечивает сбор данных со счетчика, 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 со счётчиков информация накапливается в энергонезависимой памяти УСПД.

Третий уровень - измерительно-вычислительный комплекс (ИВК). Функции ИВК АИИС КУЭ выполняет сервер ИВК АИИС КУЭ ЕНЕС (Метроскоп), внесенной в Госреестр под № 45048-10. На третьем уровне системы выполняется последующее формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30, 60-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- измерение календарного времени и интервалов времени;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин., 60 мин., 1 день, 1 месяц);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;

- передача результатов измерений организациям, имеющим соглашения информационного обмена – участникам оптового рынка электроэнергии;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций - участников 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 (синхронизация часов компонентов АИИС КУЭ).

Принцип действия:

Первичные фазные токи и напряжения 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 и может составлять 1, 2, 3, 5, 10, 15, 30, 60 минут.

С выхода счетчика цифровой сигнал по проводным линиям связи с использованием интерфейса RS 485 поступает в УСПД типа RTU 325, где осуществляется сбор, хранение и обработка измерительной информации - перевод числа импульсов в именованные величины кВт·ч, (квар·ч), умножение измеренного счётчиками количества электрической энергии на коэффициенты трансформации ТТ и ТН, а также её накопление и передача на сервер ЦСОД.

Информационный обмен между уровнями ИИК ТИ и ИВКЭ осуществляется по выделенному каналу связи, организованному по интерфейсу RS-485. Основной канал связи между уровнем ИВКЭ и ИВК осуществляется по волоконно-оптической линии связи ОАО «ФСК ЕЭС», а резервный по выделенному спутниковому каналу.

Передача информации в организации – участники ОРЭ, осуществляется от сервера ЦСОД по внешнему каналу связи - основному или резервному. Основной канал связи организован через интернет-провайдера, резервный - по коммутируемому каналу стандарта GSM900/1800 регионального оператора сотовой связи.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения электрической энергии и мощности, информация о которых передаётся от счетчиков электрической энергии в УСПД и далее в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

Система обеспечения единого времени (далее - СОЕВ) выполняет законченную функцию измерений времени и формируется на всех уровнях АИИС КУЭ.

СОЕВ обеспечивает синхронизацию часов компонентов АИИС КУЭ - счетчиков электрической энергии и УСПД - путем корректировки показаний их часов. Корректировка показаний часов УСПД, осуществляется относительно сигналов точного времени, принимаемых устройством синхронизации времени УССВ-35HVS от спутников глобальной системы позиционирования (GPS), и выполняется при расхождении показаний часов на более чем  $\pm 1$  с. Корректировка показаний часов счетчиков электрической энергии осуществляется относительно времени, измеряемого часами УСПД, если разность показаний часов счетчиков электрической энергии и УСПД превышает значение  $\pm 2$  с.

При длительном нарушении работы канала связи между УСПД и счетчиком, часы счетчика корректируются от переносного инженерного пульта. При снятии данных с помощью переносного инженерного пульта через оптический порт счётчика производится автоматическая подстройка часов опрашиваемого счётчика.

Защита от несанкционированного доступа предусмотрена на всех уровнях сбора, передачи и хранения коммерческой информации и обеспечивается совокупностью технических и организационных мероприятий.

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

### Программное обеспечение

В составе АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Альфа Центр» (АС\_CE\_100), зав. № 8792.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО, установленного в ИВКЭ АИИС КУЭ

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Другие идентификационные данные	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	5	6
alphamess.dll	ID 1939572639 Версия 12.06.01	-	-	-
amra.exe				
amrc.exe				
amrserver.exe				
cdbora2.dll				
encryptdll.dll				
orabase.exe				
Rwsxc60.exe				
trtu.exe				

Пределы допускаемых относительных погрешностей измерений активной и реактивной электрической энергии не зависят от способов передачи измерительной информации и способов организации измерительных каналов.

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3 нормированы с учетом ПО.

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя. Уровень защиты – «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

**Метрологические и технические характеристики**

Состав 1-го и 2-го уровней ИК приведен в таблице 2, метрологические характеристики ИК в таблице 3.

Таблица 2 - Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
3	КРУЭ 110 кВ КЛ 110 кВ ПС"Адлерская ТЭС" 1 с.ш	СТИГ-110 Госреестр № 42469-09 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 52566 52565 52564	VDGW2-110X Госреестр № 42563-09 Кл. т. 0,2 110000/√3/100/√3 Зав. № D702028A	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,2S/0.5 Зав. № 01246320	RTU-325H Госреестр № 44626-10 Зав. № 007078	активная,  реактивная
6	ЗРУ 10 кВ В 10 Вс 117 яч.102 1 с.ш.	ТОЛ-10-1-8 Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 8697 8673 9282	ЗНОЛП.4-10 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 2606 2608 2607	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246359		
7	ЗРУ 10 кВ В 10 Вс 115 яч.103 1 с.ш.	ТОЛ-10-1-8 Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 8691 9285 8680	ЗНОЛП.4-10 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 2606 2608 2607	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246331		
8	ЗРУ 10 кВ В 10 Вс 113 яч.104 1 с.ш.	ТОЛ-10-1-8 Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 8684 9063 8694	ЗНОЛП.4-10 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 2606 2608 2607	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246342		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
9	ЗРУ 10 кВ В 10 Вс 111 яч.105 1 с.ш.	ТОЛ-10-1-8 Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 8670 9291 8696	ЗНОЛП.4-10 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 2606 2608 2607	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246328		
10	ЗРУ 10 кВ В 10 Вс 109 яч.106 1 с.ш.	ТОЛ-10-1-8 Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 9280 8692 8690	ЗНОЛП.4-10 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 2606 2608 2607	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246338		
11	ЗРУ 10 кВ В 10 Вс 107 яч.107 1 с.ш.	ТОЛ-10-1-8 Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 8701 8669 9281	ЗНОЛП.4-10 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 2606 2608 2607	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246326	RTU-325H Госреестр № 44626-10 Зав. № 007078	активная, реактивная
12	ЗРУ 10 кВ В 10 Вс 105 яч.108 1 с.ш.	ТОЛ-10-1-8 Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 8802 9286 8699	ЗНОЛП.4-10 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 2606 2608 2607	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246341		
13	ЗРУ 10 кВ В 10 Вс 103 яч.109 1 с.ш.	ТОЛ-10-1-8 Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 9153 8543 8805	ЗНОЛП.4-10 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 2606 2608 2607	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246351		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
18	ЗРУ 10 кВ В 10 Вс 204 яч.204 2 с.ш.	ТОЛ-10-1-8 Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 8810 9165 9065	ЗНОЛП.4-10 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 2601 2598 2600	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246355		
19	ЗРУ 10 кВ В 10 Вс 206 яч.205 2 с.ш.	ТОЛ-10-1-8 Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 8806 9159 8808	ЗНОЛП.4-10 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 2601 2598 2600	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246325		
20	ЗРУ 10 кВ В 10 Вс 208 яч.206 2 с.ш.	ТОЛ-10-1-8 Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 8693 9152 8678	ЗНОЛП.4-10 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 2601 2598 2600	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246330	RTU-325H Госреестр № 44626-10	активная,
21	ЗРУ 10 кВ В 10 Вс 210 яч.207 2 с.ш.	ТОЛ-10-1-8 Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 8677 9290 8686	ЗНОЛП.4-10 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 2601 2598 2600	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246333	Зав. № 007078	реактив- ная
22	ЗРУ 10 кВ В 10 Вс 212 яч.208 2 с.ш.	ТОЛ-10-1-8 Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 8681 8698 9158	ЗНОЛП.4-10 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 2601 2598 2600	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246337		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
23	ЗРУ 10 кВ В 10 Вс 214 яч.209 2 с.ш.	ТОЛ-10-1-8 Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 9161 8682 8671	ЗНОЛП.4-10 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 2601 2598 2600	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246358	RTU-325H Госреестр № 44626-10 Зав. № 007078	активная, реактив- ная
24	ЗРУ 10 кВ В 10 Вс 216 яч.210 2 с.ш.	ТОЛ-10-1-8 Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 9157 8688 8683	ЗНОЛП.4-10 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 2601 2598 2600	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246323		
25	ЗРУ 10 кВ В 10 Вс 218 яч.211 2 с.ш.	ТОЛ-10-1-8 Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 8803 9162 8665	ЗНОЛП.4-10 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 2601 2598 2600	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246357		
26	ЗРУ 10 кВ В 10 Вс 220 яч.212 2 с.ш.	ТОЛ-10-1-8 Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 8804 8945 8679	ЗНОЛП.4-10 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 2601 2598 2600	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246327		
29	ЗРУ 10 кВ В 10 Вс 317 яч.304 3 с.ш.	ТОЛ-10-1-8 Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 9068 8546 8549	ЗНОЛП.4-10 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 2597 2605 2603	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246324		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
30	ЗРУ 10 кВ В 10 Вс 315 яч.305 3 с.ш.	ТОЛ-10-1-8 Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 8687 8540 8548	ЗНОЛП.4-10 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 2597 2605 2603	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246344	RTU-325H Госреестр № 44626-10 Зав. № 007078	активная,  реактив- ная
31	ЗРУ 10 кВ В 10 Вс 313 яч.306 3 с.ш.	ТОЛ-10-1-8 Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 8801 8541 8544	ЗНОЛП.4-10 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 2597 2605 2603	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246347		
32	ЗРУ 10 кВ В 10 Вс 311 яч.307 3 с.ш.	ТОЛ-10-1-8 Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 8547 8799 8800	ЗНОЛП.4-10 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 2597 2605 2603	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246336		
33	ЗРУ 10 кВ В 10 Вс 309 яч.308 3 с.ш.	ТОЛ-10-1-8 Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 8812 9062 9054	ЗНОЛП.4-10 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 2597 2605 2603	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246348		
34	ЗРУ 10 кВ В 10 Вс 307 яч.309 3 с.ш.	ТОЛ-10-1-8 Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 9059 9058 8675	ЗНОЛП.4-10 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 2597 2605 2603	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246364		



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
35	ЗРУ 10 кВ В 10 Вс 305 яч.310 3 с.ш.	ТОЛ-10-1-8 Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 8798 9056 9064	ЗНОЛП.4-10 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 2597 2605 2603	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246365		
37	ЗРУ 10 кВ В 10 Вс 303 яч.312 3 с.ш.	ТОЛ-10-1-8 Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 9061 9155 9052	ЗНОЛП.4-10 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 2597 2605 2603	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246334		
38	3 ЗРУ 10 кВ В 10 Вс 301 яч.313 3 с.ш.	ТОЛ-10-1-8 Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 9154 9057 9067	ЗНОЛП.4-10 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 2597 2605 2603	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246349	RTU-325H Госреестр № 44626-10	активная,
41	ЗРУ 10 кВ В 10 Вс 404 яч.405 4 с.ш.	ТОЛ-10-1-8 Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 8947 9293 8950	ЗНОЛП.4-10 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 2596 2602 2599	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246343	Зав. № 007078	реактив- ная
42	ЗРУ 10 кВ В 10 Вс 406 яч.406 4 с.ш.	ТОЛ-10-1-8 Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 9292 8941 8700	ЗНОЛП.4-10 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 2596 2602 2599	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246363		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
43	ЗРУ 10 кВ В 10 Вс 408 яч.407 4 с.ш.	ТОЛ-10-1-8 Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 9053 9066 9284	ЗНОЛП.4-10 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 2596 2602 2599	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246356		
44	ЗРУ 10 кВ В 10 Вс 410 яч.408 4 с.ш.	ТОЛ-10-1-8 Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 9163 9055 8940	ЗНОЛП.4-10 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 2596 2602 2599	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246353		
45	ЗРУ 10 кВ В 10 Вс 412 яч.409 4 с.ш.	ТОЛ-10-1-8 Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 8948 8943 9151	ЗНОЛП.4-10 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 2596 2602 2599	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246350	RTU-325H Госреестр № 44626-10 Зав. № 007078	активная, реактивная
46	ЗРУ 10 кВ В 10 Вс 414 яч.410 4 с.ш.	ТОЛ-10-1-8 Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 8946 8807 9160	ЗНОЛП.4-10 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 2596 2602 2599	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246332		
48	ЗРУ 10 кВ В 10 Вс 416 яч.412 4 с.ш.	ТОЛ-10-1-8 Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 9060 8674 9167	ЗНОЛП.4-10 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 2596 2602 2599	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246362		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
49	ЗРУ 10 кВ В 10 Вс 418 яч.413 4 с.ш.	ТОЛ-10-1-8 Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 9166 8944 8949	ЗНОЛП.4-10 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 2596 2602 2599	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246345	RTU-325H Госреестр № 44626-10 Зав. № 007078	активная, реактивная
50	ЩСН 0,4 кВ ТСН1 0,4 кВ 1 с.ш.	ТСН8 Госреестр № 26100-03 Кл. т. 0,5S 800/5 Зав. № 89593 89595 89594	-----	A1805RLQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246367		
51	ЩСН 0,4 кВ ТСН2 0,4 кВ 2 с.ш.	ТСН8 Госреестр № 26100-03 Кл. т. 0,5S 800/5 Зав. № 89592 89596 89597	-----	A1805RLQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246368		
52	ЩСН 0,4 кВ Хоз.нужды 1 с.ш.	ТОП-0,66 У3 Госреестр № 44142-11 Кл. т. 0,5S 80/5 Зав. № 026700 026701 026702	-----	A1805RLQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-06 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01246369		

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

Номер ИК	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК АИИС КУЭ (изменения активной электрической энергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ)				
	cosφ	$\delta_{1(2)\%},$ $I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
3 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2 S)	1,0	±0,9	±0,5	±0,4	±0,4
	0,9	±1,0	±0,6	±0,5	±0,5
	0,8	±1,1	±0,7	±0,6	±0,6
	0,5	±1,8	±1,3	±0,9	±0,9

Продолжение таблицы 3

6 – 13, 18 - 26, 29 - 35, 37, 38, 41 - 46, 48, 49 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	1,0	±2,0	±1,3	±1,1	±1,1
	0,9	±2,4	±1,5	±1,3	±1,3
	0,8	±2,8	±1,9	±1,5	±1,5
	0,5	±5,0	±3,2	±2,4	±2,4
50 – 52 (ТТ 0,5S; Сч 0,5S)	1,0	±1,9	±1,1	±1,0	±1,0
	0,9	±2,3	±1,4	±1,1	±1,1
	0,8	±2,7	±1,7	±1,3	±1,3
	0,5	±4,8	±3,0	±2,1	±2,1
Номер ИК	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК АИИС КУЭ (измерения реактивной электрической энергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ)				
	sin φ	$\delta_{1(2)\%}$ , $I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$\delta_5 \%$ , $I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$\delta_{20} \%$ , $I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$\delta_{100} \%$ , $I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120} \%$
3 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	0,8	±2,4	±2,0	±1,9	±1,9
	0,5	±1,8	±1,6	±1,6	±1,6
6 – 13, 18 - 26, 29 - 35, 37, 38, 41 - 46, 48, 49 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,8	±4,5	±3,1	±2,6	±2,6
	0,5	±3,1	±2,2	±2,1	±2,1
50 – 52 (ТТ 0,5S; Сч 0,5S)	0,8	±3,6	±2,3	±1,6	±1,6
	0,5	±5,3	±3,1	±2,0	±2,0

Примечания:

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

2. Нормальные условия эксплуатации:

- параметры питающей сети: напряжение  $(220 \pm 4,4)$  В; частота  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- параметры сети: диапазон напряжения  $(0,98 - 1,02) \cdot U_n$ ;
- диапазон силы тока  $(1,0 - 1,2) \cdot I_n$ ;
- диапазон коэффициента мощности  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ ) –  $0,87(0,5)$ ; частота  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- температура окружающего воздуха: ТТ от  $15^\circ\text{C}$  до  $35^\circ\text{C}$ ; ТН от  $10^\circ\text{C}$  до  $35^\circ\text{C}$ ; счетчиков: от  $21^\circ\text{C}$  до  $25^\circ\text{C}$ ; УСПД от  $15^\circ\text{C}$  до  $25^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха  $(70 \pm 5)\%$ ;
- атмосферное давление  $(100 \pm 4)$  кПа.

Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения  $(0,9 - 1,1) \cdot U_{n1}$ ; диапазон силы первичного тока  $(0,01(0,02)(0,05) - 1,2) \cdot I_{n1}$ ; коэффициент мощности  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ )  $0,5 - 1,0(0,6 - 0,87)$ ; частота  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- температура окружающего воздуха от минус  $30^\circ\text{C}$  до  $35^\circ\text{C}$ ;

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

Для электросчетчиков:

– параметры сети: диапазон вторичного напряжения  $(0,9 - 1,1) \cdot U_{н2}$ ; диапазон силы вторичного тока  $(0,01 - 1,2) \cdot I_{н2}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\phi$  ( $\sin\phi$ )  $0,5 - 1,0$  ( $0,6 - 0,87$ ); частота  $(50 \pm 0,5)$  Гц;

- магнитная индукция внешнего происхождения  $0,5$  мТл;
- температура окружающего воздуха от  $0$  °С до  $30$  °С;
- относительная влажность воздуха  $(40-60)$  %;
- атмосферное давление  $(100 \pm 4)$  кПа.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

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

3. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электрической энергии на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на ПС 110 кВ «Весёлое» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Пределы допускаемых отклонений показаний часов  
УСПД относительно УССВ ± 1с.

Пределы допускаемых отклонений показаний часов  
счетчика относительно УСПД ± 2с.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электрической энергии Альфа 1800 – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
- УССВ – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;
- УСПД (RTU – 325Н) – среднее время наработки на отказ не менее 55000 часов;
- «Альфа Центр» - среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов.
- Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:
  - для счетчика  $T_v \leq 2$  часа;
  - для УСПД  $T_v \leq 2$  часа;
  - для сервера  $T_v \leq 1$  час;
  - для компьютера АРМ  $T_v \leq 1$  час;
  - для модема  $T_v \leq 2$  часа.

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 часов;
- в журнале событий УСПД фиксируются факты:
  - пропадания напряжения;
  - параметрирования;

- пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- коррекции часов.

Защищенность применяемых компонентов:

предусмотрена механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- выводов измерительных трансформаторов тока;
- электросчётчиков;
- испытательных коробок;
- УСПД;

устанавливается защита информации, на программном уровне, при хранении, передаче, параметрировании:

- пароль на счетчике;
- пароль на УСПД.

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

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

Глубина хранения информации:

- в электросчетчиках – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях при отключении питания: для счетчиков типа Альфа А 1800 – не менее 30 лет;
- в УСПД – результаты измерений, информация о состоянии объектов и средств измерений - не менее 35 суток.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ПС 110 кВ «Веселое» филиал ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Юга типографическим способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование компонента уровня	Тип компонента уровня	Количество, шт.
Уровень ИИК ТУ		
Измерительные трансформаторы тока	СТИГ-110	3
	ТОЛ-10-1-8	102
	ТСН 8	6
	ТОП-0,66 УЗ	3
Измерительные трансформаторы напряжения	VDGW2	2
	ЗНОЛП.4-10	12

Продолжение таблицы 4

Многофункциональные счетчики электроэнергии	«АЛЬФА А1800» (A1802RALQ-P4GB-DW-4)	1
	«АЛЬФА А1800» (A1805RALQ-P4GB-DW-4)	34
	«АЛЬФА А1800» (A1805RLQ-P4GB-DW-4)	3
Коробки испытательные переходные	ЛИМГ	38
Модуль питания	МОХА СР-Е 24/2.5	1
Разветвители интерфейсов	ПР-3	38
Догрузочные резисторы для трансформаторов тока	MP3021-T-5A-3x5BA	34
Догрузочные резисторы для трансформаторов напряжения	MP3021-H-57,7В-3x20BA	2
Адаптер дополнительного питания счетчиков	АТ4012	38
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325H-E2-M4-B8	1
Коммутатор	МОХА EDS-208A	1
GSM-терминал	Cinterion TC35	1
GSM антенна на магнитном основании с усилением 5 дБ	Антей 905	1
спутниковый терминал VSAT	Gilant SkyEdge PRO	1
Оптический преобразователь для связи счетчиков	AE1	1
Источник бесперебойного питания	APC Smart-UPS SUA1000VA RMI 2U	1
Переносной инженерный пульт на базе ноутбука	ASUS K55A	1
АРМ	HP 3500 Pro MT	1
Шкаф УССВ	НКУ МЕТРОНИКА МС-225	1
Шкаф сетевой, на базе Rittal TS 8 (800x2000x600 мм)	Rittal.DK 7920.740	2
Монтажная панель	Rittal 271001	1
Программное Обеспечение	ПО АРМ «Альфа-Центр» однопользовательская версия для параллельного опроса до 100 счетчиков AC_CE_100	1
	ПО «Альфа-Центр» для ноутбука AC_L	1
	Системное ПО Windows 7 Pro SP2 Russian	2
Запасные части и средства измерения		
A1802RALQ-P4GB-DW-4	Счётчик электрической энергии и мощности серии «АЛЬФА А1800»	1
A1805RALQ-P4GB-DW-4		1
ПР-3	Разветвители интерфейсов	1
ЛИМГ	Коробки испытательные переходные	1
Эксплуатационная документация		

Продолжение таблицы 4

БЕКВ.422231.053.МВИ	Методика измерений на АИИС КУЭ	1
БЕКВ.422231.053. ПФ	Паспорт-формуляр на АИИС КУЭ	1
БЕКВ.422231.053. РЭ	Руководство по эксплуатации на АИИСКУЭ	1
БЕКВ.422231.053.ИЭ	Инструкция по эксплуатации. Технологическая инструкция на АИИС КУЭ.	1
БЕКВ.422231.053. В1	Перечень входных сигналов и данных на АИИС КУЭ	1
БЕКВ.422231.053.В2	Перечень выходных сигналов (документов) на АИИС КУЭ	1
БЕКВ.422231.053.ИЗ	Руководство пользователя на АИИС КУЭ	1
БЕКВ.422231.053.И4	Инструкция по формированию и ведению базы данных на АИИС КУЭ	1

### Поверка

осуществляется по документу МИ 3000-2006 «ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения – по МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/√3 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя» и/или по ГОСТ 8.216-2011 «Государственная система обеспечения единства измерений. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- по МИ 3195-2009. «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика измерений»;
- по МИ 3196-2009. «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика измерений»;
- средства поверки измерительных счетчиков Альфа А1800 – в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.;
- средства поверки устройства синхронизации времени типа УСВ-2 в соответствии с документом «ВЛСТ 237.00.000И1. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» в 2009 г.;
- средства поверки измерительных УСПД RTU-325 – в соответствии с документом «Комплексы аппаратно-программных средств для учета электрической энергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2003 году.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ПС 110 кВ «Веселое» филиал ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Юга. Методика аттестована метрологической службой ЗАО «РИТЭК – СОЮЗ», свидетельство об аттестации № 028/01.00190-12.2012 от 20.12.2012г.



**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ПС 110 КВ «Веселое» филиал ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС ЮГА.**

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 31819.22-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

ГОСТ 31819.23-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики реактивной энергии».

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

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

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

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «РИТЭК-СОЮЗ»

Юридический адрес: 350033, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 2

Почтовый адрес: 350080, г. Краснодар, ул. Демуса, 50

Тел.: (861) 260-48-00. Факс: (861) 260-48-14. [E-mail:mail@ritek-souz.ru](mailto:mail@ritek-souz.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений ФБУ «Краснодарский ЦСМ»

Почтовый адрес: 350040, г. Краснодар, ул. Айвазовского, д. 104а. Тел.: (861) 233-76-50, факс 233-85-86.

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Краснодарский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30021-10 от 30.04.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.