

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 330 кВ «Прикумск»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 330 кВ «Прикумск» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, 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-ый уровень - измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) классов точности 0,5 и 0,5S по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) классов точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983-2001, счетчики активной и реактивной электроэнергии типа АЛЬФА класса точности 0,2S (в части активной электроэнергии), класса точности 0,5 (в части реактивной электроэнергии) и типа ЕвроАльфа класса точности 0,2S (в части активной электроэнергии), класса точности 0,5 (в части реактивной электроэнергии), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее - ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU-325 (зав. № 001414), устройство синхронизации времени типа УССВ-35HVS, коммутационное оборудование.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее - ИВК). Этот уровень обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в базе данных сервера филиала ОАО «Федеральная Сетевая Компания Единой Энергетической Системы» – МЭС Юга (филиала ОАО «ФСК ЕЭС» – МЭС Юга) не менее 3,5 лет;
- доступ к информации и ее передачу в организации-участники оптового рынка электроэнергии (далее - ОРЭ).

ИВК включает в себя: сервер коммуникационный, сервер архивов и сервер баз данных; устройство синхронизации времени типа УССВ-35HVS; автоматизированные рабочие места (АРМ) на базе ПК; каналобразующую аппаратуру; средства связи и передачи данных и программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР».

Измерительные каналы (далее - ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности с учетом коэффициентов трансформации, которые усредняются за 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД уровня ИВК регионального Центра энергоучета, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК Центра сбора данных АИИС КУЭ.

Контроль времени в часах счетчиков АИИС КУЭ автоматически выполняет УСПД, при каждом сеансе опроса (один раз в 30 минут), корректировка часов счетчиков выполняется автоматически в случае расхождения времени часов в счетчике и УСПД на величину более ± 1 секунды.

Корректировка часов УСПД выполняется автоматически, устройство синхронизации времени УССВ-35HVS, которое подключено к УСПД по интерфейсу RS-232. Корректировка часов УСПД выполняется ежесекундно.

В ИВК также используются устройства синхронизации времени УССВ-35HVS, принимающие сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Корректировка часов сервера ИВК выполняется ежесекундно по сигналам УССВ-35HVS. При нарушении связи между УСПД и подключенного к нему УССВ-35HVS, время часов УСПД корректируется от сервера ИВК автоматически в случае расхождения часов УСПД и ИВК на величину более ± 1 секунды.

Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 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 коррективке.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». ПО предназначено для автоматического сбора, обработки и хранения данных, получаемых со счетчиков электроэнергии и УСПД, отображения полученной информации в удобном для анализа и отчетности виде, взаимодействии со смежными системами АИИС КУЭ.

ПО обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

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
программа-планировщик опроса и передачи данных	v. 11.07.01.01	7e87c28fdf5ef99142ad5734ee7595a0	MD5

Окончание таблицы 1

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
драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	v. 11.07. 01.01	a38861c5f25e237e79110e1d5d66f37e	MD5
драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД		e8e5af9e56eb7d94da2f9dff64b4e620	
драйвер работы с БД		0ad7e99fa26724e65102e215750c655a	
библиотека шифрования пароля счетчиков		0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c	
библиотека сообщений планировщика опросов		b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	

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

Защита ПО 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 АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

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

№ ИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Измерительные компоненты				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик статический трёхфазный переменного тока активной/реактивной энергии	УСПД	
1	2	3	4	5	6	7
ПС 330 кВ «Прикумск»						
3	ВЛ - 110 кВ Л - 165	ТГФМ-110 П* класс точности 0,5S Ктт=300/1 Зав. № 5842; 5853; 5855 Госреестр № 36672-08	НКФ-110-57 У1 класс точности 0,5 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1080629; 1080662; 1080647 Госреестр № н/д	EA02RAL-P4B-4W класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01176476 Госреестр № 16666-07	RTU-325 зав. № 001414 Госреестр № 37288-08	активная реактивная
4	ВЛ - 110 кВ Л - 212	ТФНД-110М класс точности 0,5 Ктт=750/1 Зав. № 4406; 4394; 4400 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 У1 класс точности 0,5 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1080629; 1080662; 1080647 Госреестр № н/д	A1R-4AL-C29-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01003080 Госреестр № 14555-95		активная реактивная
5	ВЛ - 110 кВ Л - 213	ТФНД-110М класс точности 0,5 Ктт=750/1 Зав. № 5698; 4404; 4392 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-83 У1 класс точности 0,5 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 61023; 1080658; 1080632 Госреестр № 1188-84	A1R-4AL-C29-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01003079 Госреестр № 14555-95		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
6	ВЛ - 110 кВ Л - 70	ТГФМ-110 П* класс точности 0,5S К _{ТТ} =300/1 Зав. № 5846; 5854; 5848 Госреестр № 36672-08	НКФ-110-57 У1 класс точности 0,5 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 Зав. № 1080629; 1080662; 1080647 Госреестр № н/д	EA02RAL-P4B-4W класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01176447 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 001414 Госреестр № 37288-08	активная реактивная
7	ВЛ - 110 кВ Л - 71	ТГФМ-110 П* класс точности 0,5S К _{ТТ} =300/1 Зав. № 5857; 5844; 5839 Госреестр № 36672-08	НКФ-110-83 У1 класс точности 0,5 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 Зав. № 61023; 1080658; 1080632 Госреестр № 1188-84	EA02RAL-P4B-4W класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01176305 Госреестр № 16666-97		активная реактивная
8	ВЛ - 110 кВ Л - 77	ТГФМ-110 П* класс точности 0,5S К _{ТТ} =300/1 Зав. № 5851; 5847; 5849 Госреестр № 36672-08	НКФ-110-57 У1 класс точности 0,5 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 Зав. № 1080629; 1080662; 1080647 Госреестр № н/д	A1R-4AL-C29-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01003430 Госреестр № 14555-95		активная реактивная
9	ВЛ - 110 кВ Л - 78	ТГФМ-110 П* класс точности 0,5S К _{ТТ} =300/1 Зав. № 5838; 5856; 5860 Госреестр № 36672-08	НКФ-110-83 У1 класс точности 0,5 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 Зав. № 61023; 1080658; 1080632 Госреестр № 1188-84	A1R-4AL-C29-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01003086 Госреестр № 14555-95		активная реактивная
10	ВЛ - 110 кВ Л - 80	ТГФМ-110 П* класс точности 0,5S К _{ТТ} =300/1 Зав. № 5845; 5841; 5850 Госреестр № 36672-08	НКФ-110-83 У1 класс точности 0,5 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 Зав. № 61023; 1080658; 1080632 Госреестр № 1188-84	EA02RAL-P4B-4W класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01176480 Госреестр № 16666-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
11	ВЛ - 110 кВ Л - 81	ТГФМ-110 П* класс точности 0,5S К _{ТТ} =300/1 Зав. № 5852; 5843; 5837 Госреестр № 36672-08	НКФ-110-57 У1 класс точности 0,5 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 Зав. № 1080629; 1080662; 1080647 Госреестр № н/д	A1R-4AL-C29-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01010255 Госреестр № 14555-95	RTU-325 зав. № 001414 Госреестр № 37288-08	активная реактивная
14	М - 2 110 кВ	ТФНД-110М класс точности 0,5 К _{ТТ} =1500/1 Зав. № 3938; 3864; 6987 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 У1 класс точности 0,5 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 Зав. № 1080629; 1080662; 1080647 Госреестр № н/д	A1R-4AL-C29-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01003094 Госреестр № 14555-95		активная реактивная
15	ВЛ - 35 кВ Л - 517	ТОЛ-35Ш-V-4 УХЛ1 класс точности 0,5S К _{ТТ} =150/5 Зав. № 136; 146; 137 Госреестр № 21256-07	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 К _{ТН} =35000/√3/100/√3 Зав. № 1382230; 1382146; 1313385 Госреестр № 912-70	EA02RAL-P4B-4W класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01003607 Госреестр № 16666-97		активная реактивная
16	ВТ - 31, 35 кВ	ТОЛ-35Ш-V-4 УХЛ1 класс точности 0,5S К _{ТТ} =600/5 Зав. № 196; 145; 147 Госреестр № 21256-07	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 К _{ТН} =35000/√3/100/√3 Зав. № 1382230; 1382146; 1313385 Госреестр № 912-70	A1R-4AL-C29-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01003615 Госреестр № 14555-95		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
17	ВТ - 32, 35 кВ	ТОЛ-35Ш-V-4 УХЛ1 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 138; 194; 195 Госреестр № 21256-07	ЗНОМ-35-54; ЗНОМ-35-65; ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=35000/√3/100/√3 Зав. № 1302244; 1308986; 1382259 Госреестр № 912-54; 912-70; 912-70	A1R-4AL-C29-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01003874 Госреестр № 14555-95	RTU-325 зав. № 001414 Госреестр № 37288-08	активная реактивная
20	Ф - 101 - 10 кВ	ТЛК-10-6 У3 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 13648; 4099 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 326 Госреестр № 20186-00	A1R-AL-C29-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01003691 Госреестр № 14555-95		активная реактивная
21	Ф - 102 - 10 кВ	ТЛК-10-6 У3 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 1479; 01466 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 326 Госреестр № 20186-00	A1R-AL-C29-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01003842 Госреестр № 14555-95		активная реактивная
22	Ф - 103, 10 кВ	ТЛК-10-6 У3 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 01322; 01341 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 326 Госреестр № 20186-00	A1R-AL-C29-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01003074 Госреестр № 14555-95		активная реактивная
23	Ф - 105, 10 кВ	ТЛК-10-6 У3 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 02909; 03029 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 326 Госреестр № 20186-00	A1R-AL-C29-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01003176 Госреестр № 14555-95		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
24	Ф - 107 - 10 кВ	ТЛК-10-6 У3 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 00089; 00357 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 326 Госреестр № 20186-00	A1R-AL-C29-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01003136 Госреестр № 14555-95	RTU-325 зав. № 001414 Госреестр № 37288-08	активная реактивная
25	Ф - 108, 10 кВ	ТЛК-10-6 У3 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 03498; 03253 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 326 Госреестр № 20186-00	A1R-AL-C29-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01003071 Госреестр № 14555-95		активная реактивная
26	Ф - 109 - 10 кВ	ТЛК-10-6 У3 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 03418; 03473 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 326 Госреестр № 20186-00	A1R-AL-C29-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01003889 Госреестр № 14555-95		активная реактивная
27	Ф - 110 - 10 кВ	ТЛК-10-6 У3 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 02875; 02869 Госреестр № 9143-97	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 326 Госреестр № 20186-00	A1R-AL-C29-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01003743 Госреестр № 14555-95		активная реактивная
28	Ф - 111 - 10 кВ	ТЛК-10-6 У3 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 03569; 03277 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 326 Госреестр № 20186-00	A1R-AL-C29-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01003672 Госреестр № 14555-95		активная реактивная
29	Ф - 112 - 10 кВ	ТЛК-10-6 У3 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 03509; 03452 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 612 Госреестр № 11094-87	A1R-AL-C29-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01003834 Госреестр № 14555-95		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
30	Ф - 113 - 10 кВ	ТЛК-10-6 У3 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 02485; 02402 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 612 Госреестр № 11094-87	A1R-AL-C29-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01003888 Госреестр № 14555-95	RTU-325 зав. № 001414 Госреестр № 37288-08	активная реактивная
31	Ф - 114 - 10 кВ	ТЛК-10-6 У3 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 03447; 03755 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 612 Госреестр № 11094-87	A1R-AL-C29-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01003841 Госреестр № 14555-95		активная реактивная
32	Ф - 115 - 10 кВ	ТЛК-10-6 У3 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 03012; 72826 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 612 Госреестр № 11094-87	A1R-AL-C29-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01003159 Госреестр № 14555-95		активная реактивная
33	Ф - 116 - 10 кВ	ТЛК10-6 У3 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 5332; 7347 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 612 Госреестр № 11094-87	A1R-AL-C29-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01003170 Госреестр № 14555-95		активная реактивная
34	Ф - 117 - 10 кВ	ТЛК10-6 У3 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 01459; 0757 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 612 Госреестр № 11094-87	A1R-AL-C29-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01003166 Госреестр № 14555-95		активная реактивная
35	Ф - 118 - 10 кВ	ТЛК10-6 У3 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 9931; 0249 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 612 Госреестр № 11094-87	A1R-AL-C29-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01003805 Госреестр № 14555-95		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
36	Ф - 119 - 10 кВ	ТЛК10-6 УЗ класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 03800; 03745 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 612 Госреестр № 11094-87	A1R-AL-C29-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01003590 Госреестр № 14555-95	RTU-325 зав. № 001414 Госреестр № 37288-08	активная реактивная
37	Ф - 120 - 10 кВ	ТЛК10-6 УЗ класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 01326; 01323 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 326 Госреестр № 20186-00	A1R-AL-C29-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01003687 Госреестр № 14555-95		активная реактивная
38	Ф - 121 - 10 кВ	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 0063; 3850 Госреестр № 2473-69	НАМИТ-10-2 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 0619110000005 Госреестр № 16687-02	A1R-AL-C29-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01003164 Госреестр № 14555-95		активная реактивная
39	Ф - 122 - 10 кВ	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=800/5 Зав. № 0096; 9428 Госреестр № 2473-69	НАМИТ-10-2 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 0619110000004 Госреестр № 16687-02	A1R-AL-C29-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01003137 Госреестр № 14555-95		активная реактивная
40	Ф - 123 - 10 кВ	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 5356; 5947 Госреестр № 2473-69	НАМИТ-10-2 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 0619110000005 Госреестр № 16687-02	A1R-AL-C29-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01003556 Госреестр № 14555-95		активная реактивная
41	Ф - 124 - 10 кВ	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 4897; 1244 Госреестр № 2473-69	НАМИТ-10-2УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 0619110000004 Госреестр № 16687-02	A1R-AL-C29-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01003557 Госреестр № 14555-95		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
42	Ф - 125 - 10 кВ	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 5116; 5715 Госреестр № 2473-69	НАМИТ-10-2 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 0619110000005 Госреестр № 16687-02	A1R-AL-C29-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01003909 Госреестр № 14555-95	RTU-325 зав. № 001414 Госреестр № 37288-08	активная реактивная
43	Ф - 126 - 10 кВ	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 8369; 0554 Госреестр № 2473-69	НАМИТ-10-2 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 0619110000004 Госреестр № 16687-02	A1R-AL-C29-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01003564 Госреестр № 14555-95		активная реактивная
44	Ф - 128 - 10 кВ	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 5010; 4530 Госреестр № 2473-69	НАМИТ-10-2 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 0619110000004 Госреестр № 16687-02	A1R-AL-C29-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01003165 Госреестр № 14555-95		активная реактивная
47	ВУКН - 1,2 (ФПГ) 10 кВ	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=1500/5 Зав. № 5857; 4633 Госреестр № 2473-69	НАМИТ-10-2 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 0619110000005 Госреестр № 16687-02	A1R-4AL-C29-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01003187 Госреестр № 14555-95		активная реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК (активная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Метрологические характеристики ИК					
		Основная относительная погрешность ИК, ($\pm\delta$), %			Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm\delta$), %		
		cos φ = 1,0	cos φ = 0,87	cos φ = 0,8	cos φ = 1,0	cos φ = 0,87	cos φ = 0,8
1	2	3	4	5	6	7	8
3, 10 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,8	2,2	2,5	1,9	2,3	2,6
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,1	1,4	1,6	1,2	1,5	1,7
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	1,1	1,2	1,0	1,2	1,4
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,1	1,2	1,0	1,2	1,4
4, 5, 14, 20 - 28, 37 - 44, 47 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,4	2,8	1,9	2,5	2,9
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,1	1,4	1,6	1,2	1,5	1,7
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,1	1,2	1,0	1,2	1,4
6 - 9, 11, 15 - 17 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,8	2,2	2,5	1,9	2,3	2,6
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,1	1,4	1,6	1,2	1,5	1,7
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	1,1	1,2	1,0	1,2	1,4
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,1	1,2	1,0	1,2	1,4
29 - 36 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 0,2S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,7	2,4	2,8	1,8	2,4	2,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	1,2	1,4	1,1	1,4	1,6
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,7	0,9	1,0	0,9	1,1	1,2

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК (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 φ = 0,87 (sin φ = 0,5)	cos φ = 0,8 (sin φ = 0,6)	cos φ = 0,87 (sin φ = 0,5)	cos φ = 0,8 (sin φ = 0,6)
1	2	3	4	5	6
3, 10 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	5,0	4,0	5,2	4,2
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	3,2	2,5	3,5	2,9
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,3	1,9	2,7	2,3
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,3	1,9	2,7	2,3
4, 5, 14, 20 - 28, 37 - 44, 47 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,6	4,4	5,7	4,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	3,0	2,4	3,1	2,5
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,3	1,8	2,4	1,9

Окончание таблицы 4

1	2	3	4	5	6
6 - 9, 11, 15 - 17 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,02I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$	5,1	4,1	5,6	4,5
	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	3,1	2,5	3,3	2,7
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	2,3	1,8	2,4	2,0
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	2,3	1,8	2,4	1,9
29 - 36 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 0,5)	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	5,5	4,3	5,6	4,4
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	2,8	2,2	2,9	2,4
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	2,0	1,6	2,1	1,7

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Нормальные условия эксплуатации :

Параметры сети:

- диапазон напряжения - от $0,99 \cdot U_{н}$ до $1,01 \cdot U_{н}$;
- диапазон силы тока - от $I_{н}$ до $1,2 \cdot I_{н}$;
- коэффициент мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) – 0,87 (0,5);
- частота - $(50 \pm 0,15)$ Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.

Температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус 40 °С до 50 °С; счетчиков - от 18 °С до 25 °С; ИВКЭ - от 10 °С до 30 °С; ИВК - от 10 °С до 30 °С.

4. Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения – от $0,9 \cdot U_{Н1}$ до $1,1 \cdot U_{Н1}$; диапазон силы первичного тока - от $0,01(0,05) \cdot I_{Н1}$ до $1,2 \cdot I_{Н1}$; коэффициент мощности $\cos\varphi(\sin\varphi)$ - 0,8 - 1,0 (0,6 - 0,5); частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 30 °С до 35 °С.

Для счетчиков электроэнергии АЛЬФА, ЕвроАльфа:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от $0,9 \cdot U_{Н2}$ до $1,1 \cdot U_{Н2}$; диапазон силы вторичного тока - от $0,01 \cdot I_{Н2}$ до $1,2 \cdot I_{Н2}$; коэффициент мощности $\cos\varphi(\sin\varphi)$ - 0,8 - 1,0 (0,6 - 0,5); частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от 10 °С до 30 °С;
- магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл.

5. Счетчики электрической энергии по ГОСТ 30206-94, ГОСТ Р 52323-2005 в части активной электроэнергии и ГОСТ 26035-83, ГОСТ Р 52425-2005 в части реактивной электроэнергии.
6. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков и УСПД на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2.

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 типа АЛЬФА – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов, счетчик типа ЕвроАльфа – среднее время наработки на отказ не менее 80000 часов

- среднее время восстановления работоспособности 48 часов;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час.

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 и УСПД фиксируются факты:
- параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекция времени.

Защищенность применяемых компонентов:

наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД.

наличие защиты на программном уровне:

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

Возможность коррекции времени в:

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

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях при отключении питания – до 5 лет;
- ИВК – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 330 кВ «Прикумск» типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Количество, шт.
Трансформаторы тока ТГФМ-110 П*	21
Трансформаторы тока измерительные ТФНД-110М	9
Трансформаторы тока ТОЛ-35Ш-V-4 УХЛ1	9
Трансформаторы тока ТЛК-10-6 УЗ	36
Трансформаторы тока ТЛМ-10	16
Трансформаторы напряжения НКФ-110-57 У1	3
Трансформаторы напряжения НКФ-110-83 У1	3
Трансформаторы напряжения ЗНОМ-35-65	5
Трансформаторы напряжения ЗНОМ-35-54	1
Трансформаторы напряжения НАМИ-10-95 УХЛ2	1
Трансформаторы напряжения НАМИ-10	1
Трансформаторы напряжения НАМИТ-10-2УХЛ2	2
Устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа RTU-325	1
УССВ-35HVS	2
Счётчики электроэнергии многофункциональные типа АЛЬФА	34
Счётчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа	5
Методика поверки	1
Формуляр	1
Руководство по эксплуатации	1

Поверка

осуществляется по документу МП 56449-14 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 330 кВ «Прикумск». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2013 г.

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»;
- средства измерений по МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- средства измерений МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- счетчиков типа АЛЬФА – по методике поверки с помощью установок МК6800, МК6801 или образцового ваттметра-счетчика ЦЭ6802
- счетчиков типа ЕвроАльфа – в соответствии с документом «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа. Методика поверки», согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в сентябре 2007 г.;
- счетчиков типа ЕвроАльфа – по методике поверки с помощью установок МК6800, МК6801 для счетчиков классов точности 0,2 и 0,5 и установок ЦУ 6800 для счетчиков классов точности 1,0 и 2,0;
- УСПД RTU-325 – по документу "Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005 МП» утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 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 с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Руководство по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 330 кВ «Прикумск».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 330 кВ «Прикумск»

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
3. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
4. ГОСТ 7746–2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».
5. ГОСТ 1983–2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
6. ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».
7. ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».
8. Руководство по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 330 кВ «Прикумск».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Открытое акционерное общество "Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы"

(ОАО "ФСК ЕЭС")

Адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, 5А

Тел: +7 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 710-96-55

E-mail: info@fsk-ees.ru

<http://www.fsk-ees.ru/>

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр
«ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ» (ООО «ИЦ ЭАК»)

Юридический адрес: 123007, г. Москва, ул. 1-ая Магистральная, д. 17/1, стр. 4

Тел. (495) 620-08-38

Факс (495) 620-08-48

Испытательный центр

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

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru, 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

Ф.В. Булыгин

М.п. " _____ " _____ 2014 г.