

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ «Белозерная»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ «Белозерная» (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; 0,2S; 0,5S по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) классов точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983-2001, счетчик активной и реактивной электроэнергии типа ЕвроАльфа класса точности 0,2S (в части активной электроэнергии) и 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, устройство синхронизации времени типа УССВ-35HVS, коммуникационное оборудование.

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

- сбор информации (результаты измерений, журналы событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в базе данных сервера филиала ОАО «Федеральная Сетевая Компания Единой Энергетической Системы» - МЭС Западной Сибири (филиала ОАО «ФСК ЕЭС»- МЭС Западной Сибири) 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; каналообразующую аппаратуру; средство связи и передачи данных и программное обеспечение (далее - ПО) «АльфаЦЕНТР».

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

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
драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД		a38861c5f25e237e79110e1d5d66f37e	
драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД		e8e5af9e56eb7d94da2f9dff64b4e620	
драйвер работы с БД		0ad7e99fa26724e65102e215750c655a	
библиотека шифрования пароля счетчиков		0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c	
библиотека сообщений планировщика опросов		b8c331abb5e34444170ee9317d635cd	

Метрологические характеристики измерительных каналов (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, метрологические характеристики ИК в таблицах 3 и 4.

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 500 кВ «Белозерная»						
3	ОВ - 220 кВ	ТВС-220-40 класс точности 0,5 Ктт=2000/5 Зав. № 86-3; 86-2; 86-1 Госреестр № 3196-72	НКФ-220-58 класс точности 0,5 Ктн=220000/√3/100/√3 Зав. № 1095990; 1095999; 1095989 Госреестр № 1382-60	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101068 Госреестр № 16666-07	RTU-325 зав. № 4711 Госреестр № 37288-08	активная реактивная
10	ВЛ - 110 кВ Белозерная - Кольцевая - 1	ТВ класс точности 0,2S Ктт=1000/5 Зав. № 3917; 3979; 3932 Госреестр № 32123-06	НКФ-110-57 класс точности 0,5 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1023052; 925767; 942338 Свид. о поверке № 476/551; 477/551; 478/551	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101203 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
11	ВЛ - 110 кВ Белозерная - Кольцевая - 2	ТВ класс точности 0,5S Ктт=1000/5 Зав. № 3914; 3920; 3938 Госреестр № 32123-06	НКФ-110-57 класс точности 0,5 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 13072; 12949; 18076 Свид. о поверке № СП 0264039; СП 0264038; СП 0264037	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101232 Госреестр № 16666-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
12	ВЛ - 110 кВ Белозерная - Узловая	ТВ класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 1189 фаза А; 1189 фаза В; 1189 фаза С Свид. о поверке № 451/551; 452/551; 453/551	НКФ-110-57 класс точности 0,5 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 13072; 12949; 18076 Свид. о поверке № СП 0264039; СП 0264038; СП 0264037	ЕА02РАL-Р4В-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101254 Госреестр № 16666-07	RTU-325 зав. № 4711 Госреестр № 37288-08	активная реактивная
13	ВЛ - 110 кВ Белозерная - Сороминская - 1	ТВ класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 1190 фаза А; 1190 фаза В; 1190 фаза С Свид. о поверке № 454/551; 455/551; 456/551	НКФ-110-57 класс точности 0,5 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1023052; 925767; 942338 Свид. о поверке № 476/551; 477/551; 478/551	ЕА02РАL-Р4В-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101188 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
18	КЛ - 6 кВ яч.19 НПС - 1	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=1500/5 Зав. № 31458; 76367 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 4424 Госреестр № 20186-05	ЕА02РАL-В-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101239 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
20	КЛ - 6 кВ яч.16 НПС - 3	ТОЛ-10-І класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 23197; 23708; 23980 Госреестр № 15128-07	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 4426 Госреестр № 20186-05	ЕА02РАL-Р4В-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01099695 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
21	КЛ - 6 кВ яч.32 НПС - 4	ТОЛ-10-І класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 23569; 23572; 23709 Госреестр № 15128-07	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 4431 Госреестр № 20186-05	ЕА02РАL-В-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01099638 Госреестр № 16666-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
22	КЛ - 6 кВ яч.6 НПС - 5	ТЛШ-10У3 класс точности 0,5 Ктт=3000/5 Зав. № 5617; 5560; 5550 Госреестр № 6811-78	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 4426 Госреестр № 20186-05	ЕА02РАL-B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01099727 Госреестр № 16666-07	RTU-325 зав. № 4711 Госреестр № 37288-08	активная реактивная
25	КЛ - 6 кВ яч.36 Насосная резерв	ТОЛ-10-I класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 23475; 23571; 23706 Госреестр № 15128-07	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 4431 Госреестр № 20186-05	ЕА02РАL-B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01099667 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
26	КЛ - 6 кВ яч.14 ЦТП - 1	ТОЛ-10-I класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 23706, 23709, 23707 Госреестр № 15128-07	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 4426 Госреестр № 20186-05	ЕА02РАL-B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101069 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
27	КЛ - 6 кВ яч.38 ЦТП - 2	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=1500/5 Зав. № 8051; 7086 Госреестр № 2473-69	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 4431 Госреестр № 20186-05	ЕА02РАL-B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101251 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
28	КЛ - 6 кВ яч.18 ЦТП - 3	ТОЛ-10-I класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 23566; 23567; 23568 Госреестр № 15128-07	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 4426 Госреестр № 20186-05	ЕА02РАL-B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101051 Госреестр № 16666-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
29	КЛ - 6 кВ яч.39 Резерв	ТОЛ-10-I класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 23090; 23570; 23707 Госреестр № 15128-07	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 4036 Госреестр № 20186-05	EA02RAL-B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01099744 Госреестр № 16666-07	RTU-325 зав. № 4711 Госреестр № 37288-08	активная реактивная
30	КЛ - 6 кВ яч.9 Поселок - 1	ТОЛ-10-I класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 22979; 23087; 23474 Госреестр № 15128-07	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 4424 Госреестр № 20186-05	EA02RAL-B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101227 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
31	КЛ - 6 кВ яч.51 Поселок - 2	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 67463; 67410 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 4036 Госреестр № 20186-05	EA02RAL-B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101212 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
33	ВЛ - 500 кВ НВГРЭС - Белозерная	ТФЗМ-500Б класс точности 0,5 Ктт=2000/1 Зав. № 2248; 2247; 2317 Зав. № 2685; 2721; 2740 Свид. о поверке № 470/551; 471/551; 472/551	СРВ-550 класс точности 0,2 Ктн=500000/√3/100/√3 Зав. № 8640397; 8640393; 8640395 Госреестр № 15853-06	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101017 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
34	ВЛ - 220 кВ Белозерная - Газовая - 1	ТВ класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 2189-1; 978-2; 978-3 Госреестр № 3191-72	НКФ-220-58 класс точности 0,5 Ктн=220000/√3/100/√3 Зав. № 1095990; 1095999; 1095989 Госреестр № 1382-60	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101261 Госреестр № 16666-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
35	ВЛ - 220 кВ Белозерная - Газовая - 2	ТВ класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 2213-3; 2214-1; 2990 Госреестр № 3191-72	НКФ-220-58 класс точности 0,5 Ктн=220000/ $\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ Зав. № 30276; 1110299; 1110302 Госреестр № 1382-60	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101210 Госреестр № 16666-07	RTU-325 зав. № 4711 Госреестр № 37288-08	активная реактивная
36	ВЛ - 110 кВ Белозерная - Меридиан - 1	ТВ класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 4847 фаза А; 4847 фаза В; 4847 фаза С Свид. о поверке № 473/551; 474/551; 475/551	НКФ-110-57 класс точности 0,5 Ктн=110000/ $\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ Зав. № 1023052; 925767; 942338 Свид. о поверке № 476/551; 477/551; 478/551	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101104 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
37	ВЛ - 110 кВ Белозерная - Меридиан - 2	ТВС-110-80 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 4848 фаза А; 4848 фаза В; 4849 фаза С Госреестр № 4273-74	НКФ-110-57 класс точности 0,5 Ктн=110000/ $\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ Зав. № 13072; 12949; 18076 Свид. о поверке № СП 0264039; СП 0264038; СП 0264037	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101252 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
38	ВЛ - 110 кВ Белозерная - Ершовая - 1	ТВ класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 266; 343; 350 Госреестр № 32123-06	НКФ-110-57 класс точности 0,5 Ктн=110000/ $\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ Зав. № 1023052; 925767; 942338 Свид. о поверке № 476/551; 477/551; 478/551	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101211 Госреестр № 16666-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
39	ВЛ - 110 кВ Белозерная - Ершовая - 2	ТВ класс точности 0,5S КТТ=600/5 Зав. № 736; 930; 933 Госреестр № 32123-06	НКФ-110-57 класс точности 0,5 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 13072; 12949; 18076 Свид. о поверке № СП 0264039; СП 0264038; СП 0264037	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101253 Госреестр № 16666-07	RTU-325 зав. № 4711 Госреестр № 37288-08	активная реактивная
40	ВЛ - 110 кВ Белозерная - Орбита	ТВ класс точности 0,5S КТТ=600/5 Зав. № 212; 2968; 2973 Госреестр № 32123-06	НКФ-110-57 класс точности 0,5 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 13072; 12949; 18076 Свид. о поверке № СП 0264039; СП 0264038; СП 0264037	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101185 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
41	ВЛ - 110 кВ Белозерная - Пламя	ТВ класс точности 0,5S КТТ=600/5 Зав. № 2982; 2967; 165 Госреестр № 32123-06	НКФ-110-57 класс точности 0,5 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1023052; 925767; 942338 Свид. о поверке № 476/551; 477/551; 478/551	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101250 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
44	ОВ - 110 кВ	ТВ класс точности 0,5 КТТ=1000/5 Зав. № 1405а; 1405в; 1405с Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 класс точности 0,5 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1023052; 925767; 942338 Свид. о поверке № 476/551; 477/551; 478/551	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101241 Госреестр № 16666-07		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, ($\pm\delta$), %		
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,87$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,87$	$\cos \varphi = 0,8$
1	2	3	4	5	6	7	8
33 (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
3; 34; 35; 12; 13; 36; 37; 18; 22; 26; 27; 31; 44 (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
10 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1
11; 38 - 41; 20; 21; 25; 28 - 30 (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

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Метрологические характеристики ИК			
		Основная относительная погрешность ИК, ($\pm\delta$), %		Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm\delta$), %	
		$\cos \varphi = 0,87$ ($\sin \varphi = 0,5$)	$\cos \varphi = 0,8$ ($\sin \varphi = 0,6$)	$\cos \varphi = 0,87$ ($\sin \varphi = 0,5$)	$\cos \varphi = 0,8$ ($\sin \varphi = 0,6$)
1	2	3	4	5	6
33 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 0,5)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,5	4,3	5,7	4,6
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,8	2,2	3,2	2,6
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,0	1,6	2,4	2,1
3; 34; 35; 12; 13; 36; 37; 18; 22; 26; 27; 31; 44 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,6	4,4	5,8	4,6
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	3,0	2,4	3,3	2,8
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,3	1,9	2,7	2,3

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
10 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,01(0,02)I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$	2,4	2,0	2,7	2,4
	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	1,9	1,7	2,4	2,2
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	1,6	1,3	2,1	1,9
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	1,6	1,3	2,1	1,9
11; 38 - 41; 20; 21; 25; 28 - 30 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,01(0,02)I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$	5,0	4,0	5,2	4,2
	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	3,2	2,6	3,5	2,9
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	2,3	1,9	2,7	2,3
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	2,3	1,9	2,7	2,3

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 $0,99 \cdot U_N$ до $1,01 \cdot U_N$;
- диапазон силы тока - от I_N до $1,2 \cdot I_N$;
- коэффициента мощности $\cos\phi$ ($\sin\phi$) – 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 $0,05 \cdot I_{Н1}$ до $1,2 \cdot I_{Н1}$; коэффициент мощности $\cos\phi(\sin\phi)$ - 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 счетчика электроэнергии 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 $\cos\phi(\sin\phi)$ - 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. 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 типа ЕвроАльфа - среднее время наработки на отказ не менее 80000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;
- УСПД RTU-325 - 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 500 кВ «Белозерная» 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	Кол-во, шт.
1	2
Трансформатор тока ТФЗМ-500Б	6
Трансформаторы тока ТВС-220-40	3

Продолжение таблицы 5

1	2
Трансформаторы тока ТВ-220/25 (№ 3191-72)	6
Трансформаторы тока ТВ (32123-06)	18
Трансформаторы тока ТВ-110/50 (3190-72)	3
Трансформаторы тока ТВ	9
Трансформатор тока ТВС-110	3
Трансформатор тока ТВЛМ-10	6
Трансформаторы тока ТОЛ-10-І	18
Трансформаторы тока ТЛШ-10У3	3
Трансформаторы тока ТЛМ-10	2
Трансформатор напряжения СРВ-550	3
Трансформаторы напряжения с заводским обозначением НКФ-220-58	6
Трансформатор напряжения НКФ-110-57	6
Трансформаторы напряжения НАМИ-10-95 УХЛ2	4
Счётчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа	26
УСПД типа RTU-325	1
УССВ-35HVS	1
Методика поверки	1
Формуляр	1

Поверка

осуществляется по документу МП 57627-14 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ «Белозерная». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в апреле 2014 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 ЕвроАльфа - в соответствии с документом «ГСИ Счётчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа. Методика поверки», согласованным с ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в сентябре 2007 г.;
- для 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 «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-

измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ «Белозерная». Свидетельство об аттестации № 01.00252/135-2013 от 10.12.2013 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ «Белозерная»

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».

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