

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ «Пыть-Ях» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой multifunctionalную 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; 1,0; 0,2 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 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; каналобразующую 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 с.

Корректировка часов УСПД выполняется автоматически, устройством 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 с.

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 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 «Пыть-Ях»						
3	ВЛ - 500 кВ СГРЭС - 1 - Пыть - Ях	ТФНКД-500 II класс точности 0,5 Ктт=2000/1 Зав. № 2078; 2295; 3740 Свидетельство о поверке ТФНКД-500 II класс точности 0,5 Ктт=2000/1 Зав. № 2795; 2920; 2957 Свидетельство о поверке	ДФК-525 класс точности 0,2 Ктн=500000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 13008641/1; 13008641/2; 13008641/3 Госреестр № 23743-02	ЕА02РАЛ-Р4В-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101029 Госреестр № 16666-07	RTU-325 зав. № 590 Госреестр № 37288-08	активная реактивная
4	ВЛ - 500 кВ СГРЭС - 2 - Пыть - Ях	ТФЗМ-500Б-IXЛ1 класс точности 0,5 Ктт=2000/1 Зав. № 3728; 3675; 3676 Свидетельство о поверке ТФЗМ-500Б-IXЛ1 класс точности 0,5 Ктт=2000/1 Зав. № 3727; 3678; 3724 Свидетельство о поверке	ДФК-525 класс точности 0,2 Ктн=500000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 13008641/4; 13008641/5; 13008641/6 Госреестр № 23743-02	ЕА02РАЛ-Р4В-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101041 Госреестр № 16666-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
12	ВЛ - 110 кВ Пыть - Ях - ПП Восточный	ТВ класс точности 0,2S Ктт=1000/5 Зав. № 3934; 3908; 3916 Госреестр № 32123-06	НКФ-110 класс точности 0,5 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 59548; 58694; 1500911 Госреестр № 922-54	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101127 Госреестр № 16666-07	RTU-325 зав. № 590 Госреестр № 37288-08	активная реактивная
13	ВЛ - 110 кВ Пыть - Ях - Угутский	ТВ-110/20 класс точности 1,0 Ктт=1000/5 Зав. № 4305А; 4305В; 4305С Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57У1 класс точности 0,5 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1107557; 1107552; 1107501 Свидетельство о поверке	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101073 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
14	ОВ - 110 кВ	ТВ-110/50 класс точности 1,0 Ктт=1000/5 Зав. № 2443А; 2443В; 2443С Госреестр № 3190-72	НКФ-110 класс точности 0,5 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 59548; 58694; 1500911 Госреестр № 922-54	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01090212 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
15	ВЛ - 110 кВ Пыть - Ях - Кратер - 1	ТВ класс точности 0,2S Ктт=1000/5 Зав. № 3581; 3918; 3933 Госреестр № 32123-06	НКФ-110 класс точности 0,5 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 59548; 58694; 1500911 Госреестр № 922-54	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101142 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
16	ВЛ - 110 кВ Пыть - Ях - Кратер - 2	ТВ класс точности 0,2S Ктт=1000/5 Зав. № 3207; 3909; 3935 Госреестр № 32123-06	НКФ-110-57У1 класс точности 0,5 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1107557; 1107552; 1107501 Свидетельство о поверке	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101199 Госреестр № 16666-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
17	ВЛ - 110 кВ Пыть - Ях - Кратер - 3	ТВ класс точности 0,5S К _{тт} =600/5 Зав. № 741; 2962; 740 Госреестр № 32123-06	НКФ-110 класс точности 0,5 К _{тн} =110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 59548; 58694; 1500911 Госреестр № 922-54	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101130 Госреестр № 16666-07	RTU-325 зав. № 590 Госреестр № 37288-08	активная реактивная
18	ВЛ - 110 кВ Пыть - Ях - Кратер - 4	ТВ класс точности 0,5S К _{тт} =600/5 Зав. № 2966; 151; 732 Госреестр № 32123-06	НКФ-110-57У1 класс точности 0,5 К _{тн} =110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1107557; 1107552; 1107501 Свидетельство о поверке	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101090 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
21	ВЛ - 110 кВ Пыть - Ях - Лосинка - 1	ТВ класс точности 0,2S; 0,5S К _{тт} =1000/5 Зав. № 3907; 3913; 13900 Госреестр № 32123-06	НКФ-110 класс точности 0,5 К _{тн} =110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 59548; 58694; 1500911 Госреестр № 922-54	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101147 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
22	ВЛ - 110 кВ Пыть - Ях - Лосинка - 2	ТВ класс точности 0,2S К _{тт} =1000/5 Зав. № 3937; 3915; 3936 Госреестр № 32123-06	НКФ-110-57У1 класс точности 0,5 К _{тн} =110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1107557; 1107552; 1107501 Свидетельство о поверке	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101167 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
23	ВЛ - 110 кВ Пыть - Ях - Парус - 1	ТВГ-110 класс точности 0,2 К _{тт} =1000/5 Зав. № А3324; А3323; А3325 Госреестр № 22440-02	НКФ-110 класс точности 0,5 К _{тн} =110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 59548; 58694; 1500911 Госреестр № 922-54	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101075 Госреестр № 16666-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
24	ВЛ - 110 кВ Пыть - Ях - Парус - 2	ТВ класс точности 0,5S КТТ=600/5 Зав. № 174; 306; 278 Госреестр № 32123-06	НКФ-110-57У1 класс точности 0,5 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1107557; 1107552; 1107501 Свидетельство о поверке	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101139 Госреестр № 16666-07	RTU-325 зав. № 590 Госреестр № 37288-08	активная реактивная
31	ВЛ - 35 кВ КНС - 1 - 1	ТОЛ-35 III-ПУХЛ1 класс точности 0,5S КТТ=400/5 Зав. № 309; 388 Свидетельство о поверке	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,5 КТН=35000/100 Зав. № 125 Госреестр № 19813-00	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101060 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
32	ВЛ - 35 кВ Осенняя - 1	ТФЗМ-35Б-ІУ1 класс точности 0,5 КТТ=300/5 Зав. № 29734; 50460 Свидетельство о поверке	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,5 КТН=35000/100 Зав. № 125 Госреестр № 19813-00	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101168 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
33	ВЛ - 35 кВ КНС - 1 - 2	ТОЛ-35 III-ПУХЛ1 класс точности 0,5S КТТ=400/5 Зав. № 315; 324 Свидетельство о поверке	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,5 КТН=35000/100 Зав. № 50 Госреестр № 19813-00	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101136 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
34	ВЛ - 35 кВ Осенняя - 2	ТФЗМ-35Б-ІУ1 класс точности 0,5 КТТ=300/5 Зав. № 29767; 29642 Госреестр № 8778; 8779	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,5 КТН=35000/100 Зав. № 50 Госреестр № 19813-00	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101077 Госреестр № 16666-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
35	ВЛ - 35 кВ Звездная - 1	ТФМ-35-П класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 4212; 4221 Госреестр № 17552-98	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 125 Госреестр № 19813-00	ЕА02РАL-Р4В-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101196 Госреестр № 16666-07	RTU-325 зав. № 590 Госреестр № 37288-08	активная реактивная
36	ВЛ - 35 кВ Звездная - 2	ТФЗМ-35Б-ПУ1 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 24738; 24403 Свидетельство о поверке	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 50 Госреестр № 19813-00	ЕА02РАL-Р4В-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101074 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
37	ВЛ - 35 кВ Весенняя - 1	ТФЗМ-35Б-ПУ1 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 23651; 23083 Свидетельство о поверке	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 125 Госреестр № 19813-00	ЕА02РАL-Р4В-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101058 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
38	ВЛ - 35 кВ Весенняя - 2	ТФЗМ-35Б-ПУ1 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 23601; 23598 Свидетельство о поверке	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 50 Госреестр № 19813-00	ЕА02РАL-Р4В-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101133 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
39	ВЛ - 35 кВ КНС - 12БИС - 1	ТФЗМ-35А-У1 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 34268; 34253 Свидетельство о поверке	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 125 Госреестр № 19813-00	ЕА02РАL-Р4В-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101198 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
40	ВЛ - 35 кВ КНС - 12БИС - 2	ТФЗМ-35А-У1 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 34127; 33715 Свидетельство о поверке	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 50 Госреестр № 19813-00	ЕА02РАL-Р4В-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01101076 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
3, 4 (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
12, 15; 16; 22 (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
17; 18; 21; 24; 31; 33 (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
13; 14 (ТТ 1,0; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	3,4	4,7	5,5	3,4	4,7	5,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,8	2,4	2,8	1,9	2,5	2,9
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,3	1,7	2,0	1,4	1,8	2,1
23 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,1	1,3	1,4	1,2	1,4	1,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1
32; 34; 37; 38; 35; 36; 39, 40 (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

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
3, 4 (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

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
12, 15; 16; 22 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,4	2,0	2,7	2,4
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,9	1,7	2,4	2,2
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,6	1,3	2,1	1,9
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,6	1,3	2,1	1,9
17; 18; 21; 24; 31; 33 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	5,0	4,0	5,2	4,2
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	3,2	2,6	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
13, 14 (ТТ 1,0; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	10,8	8,5	10,9	8,6
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	5,5	4,3	5,7	4,6
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	3,8	3,0	4,1	3,3
23 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,5	2,1	2,9	2,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,7	1,4	2,2	2,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,6	1,3	2,1	1,9
32; 34; 37; 38; 35; 36; 39, 40 (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

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 $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) – 0,87(0,5);
- частота - $(50 \pm 0,15)$ Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.

4. Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения – от $0,9 \cdot U_{H1}$ до $1,1 \cdot U_{H1}$; диапазон силы первичного тока - от $0,02 \cdot I_{H1}$ до $1,2 \cdot I_{H1}$; 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 до 35 °С.

Для счетчика электроэнергии ЕвроАльфа:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от $0,9 \cdot U_{H2}$ до $1,1 \cdot U_{H2}$; диапазон силы вторичного тока - от $0,01 \cdot I_{H2}$ до $1,2 \cdot I_{H2}$; 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 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 утвержденный 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

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ «Пыть-Ях» 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.)
1	2
Трансформатор тока ТФНКД-500 II	6
Трансформатор тока ТФЗМ-500Б-IXЛ1	6
Трансформатор тока ТВ	24
Трансформатор тока ТВ-110/50	3
Трансформатор тока ТВГ-110	3
Трансформатор тока ТВ-110/20	3
Трансформатор тока ТФЗМ-35Б-IУ1	8
Трансформатор тока ТФМ-35-II	2
Трансформатор тока ТФЗМ-35Б-IУ1	2
Трансформатор тока ТОЛ-35 III-ПУХЛ1	4
Трансформатор тока ТФЗМ-35А-У1	4
Трансформатор напряжения DFK-525	6
Трансформатор напряжения НКФ-110	3
Трансформатор напряжения НКФ-110-57У1	3
Трансформатор напряжения НАМИ-35 УХЛ1	2
Счётчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа	23
УСПД типа RTU-325	1
Устройство синхронизации системного времени	1
Методика поверки	1
Паспорт – формуляр	1

Поверка

осуществляется по документу МП 58037-14 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ «Пыть-Ях». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в июне 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», согласованной 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 «Пыть-Ях». Свидетельство об аттестации № 01.00252/149-2013 от 10.12.2013г.

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

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

М.п. "_____" 2014 г.