

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ Тюмень

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ Тюмень (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для оперативного управления энергопотреблением на ПС 500 кВ Тюмень ПАО «ФСК ЕЭС».

Описание средства измерений

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

Измерительные каналы (далее по тексту - ИК) АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

Первый уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту - ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту - ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту - Счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД), систему обеспечения единого времени (СОЕВ), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование;

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК). Этот уровень обеспечивает выполнение следующих функций:

- синхронизацию шкалы времени ИВК;
- сбор информации (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в базе данных сервера Центра сбора и обработки данных (далее по тексту - ЦСОД) ПАО «ФСК ЕЭС» не менее 3,5 лет;
- доступ к информации и ее передачу в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

ИВК включает в себя: сервер коммуникационный, сервер архивов и сервер баз данных; устройство синхронизации системного времени; автоматизированные рабочие места (АРМ) на базе персонального компьютера (далее по тексту - ПК); каналообразующую аппаратуру; средства связи и передачи данных.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным линиям связи поступают на выходы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД, где производится сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК Центра сбора данных АИИС КУЭ.

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

Коммуникационный сервер опроса ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) «Метроскоп» автоматически опрашивает УСПД ИВКЭ. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в базу данных (БД) сервера ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп». В сервере БД ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске.

Один раз в сутки коммуникационный сервер ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» автоматизированно формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML, и автоматизированно передает его в программно-аппаратный комплекс (ПАК) ОАО «АТС» и в ОАО «СО ЕЭС».

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

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для синхронизации шкалы времени в системе в состав ИВК входит устройство синхронизации системного времени (УССВ). Устройство синхронизации системного времени обеспечивает автоматическую синхронизацию часов сервера, при превышении порога ± 1 с происходит коррекция часов сервера. Синхронизация часов УСПД выполняется УССВ ИВКЭ, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и УССВ на значение, превышающее ± 1 с. Часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на ± 1 с. Взаимодействие между уровнями АИИС КУЭ осуществляется по оптоволоконной связи или по сети Ethernet, задержками в линиях связи пренебрегаем ввиду малости значений.

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС «Метроскоп» (далее по тексту - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп»). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерения, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп», установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.00
Цифровой идентификатор ПО	D233ED6393702747769A45DE8E67B57E

СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

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

№ ИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав 1-го и 2-го уровней ИК			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	ИВКЭ (УСПД)
1	2	3	4	5	6
1	ПС-500/220/110/10 кВ Тюмень; ВЛ-110 кВ Тюмень-Торгили	ТВ-110/52 кл.т 0,5 К _{тт} = 1000/5 Зав. № 1002-А; 1002-В; 1002-С Госреестр № 3190-72	НКФ-110-83 ХЛ1 кл.т 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1503; 1575; 1603 Госреестр № 1188-84	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101034 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000605 Госреестр № 37288-08
2	ПС-500/220/110/10 кВ Тюмень; ВЛ-110 кВ Тюмень-Туринская	ТВ-110/52 кл.т 0,5 К _{тт} = 1000/5 Зав. № 576-А; 576-В; 576-С Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1068394; 43044; 108 Госреестр № 14205-94	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101171 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000605 Госреестр № 37288-08
3	ПС-500/220/110/10 кВ Тюмень; ВЛ-110 кВ Тюмень-Созоново	ТВ-110/52 кл.т 0,5 К _{тт} = 1000/5 Зав. № 578-А; 578-В; 578-С Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1068394; 43044; 108 Госреестр № 14205-94	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101264 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000605 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
4	ПС-500/220/110/10 кВ Тюмень; ВЛ-110 кВ Тюмень- Домостроительная	ТВ-110/52 кл.т 1,0 К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 580-А; 580-В; 580-С Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1068394; 43044; 108 Госреестр № 14205-94	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101265 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000605 Госреестр № 37288-08
5	ПС-500/220/110/10 кВ Тюмень; ВЛ-110 кВ Тюмень-ТТЭЦ1 №1	ВСТ-110 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 800/5 Зав. № 10850108; 10850122; 10850121 Госреестр № 17869-05	НКФ-110-83 ХЛ1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1503; 1575; 1603 Госреестр № 1188-84	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101274 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000605 Госреестр № 37288-08
6	ПС-500/220/110/10 кВ Тюмень; ВЛ-110 кВ Тюмень-ТТЭЦ1 №2	ТВ-110/52 кл.т 1,0 К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 003-А; 003-В; 003-С Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1068394; 43044; 108 Госреестр № 14205-94	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101243 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000605 Госреестр № 37288-08
7	ПС-500/220/110/10 кВ Тюмень; ВЛ-110 кВ Тюмень-ТТЭЦ1 №3	ТВ-110/52 кл.т 1,0 К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 579-А; 579-В; 579-С Госреестр № 3190-72	НКФ-110-83 ХЛ1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1503; 1575; 1603 Госреестр № 1188-84	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101118 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000605 Госреестр № 37288-08
8	ПС-500/220/110/10 кВ Тюмень; ВЛ-110 кВ Тюмень-Тарманы I цепь	ВСТ-110 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 400/5 Зав. № 10850099; 10850106; 10850107 Госреестр № 17869-05	НКФ-110-83 ХЛ1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1503; 1575; 1603 Госреестр № 1188-84	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101229 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000605 Госреестр № 37288-08
9	ПС-500/220/110/10 кВ Тюмень; ВЛ-110 кВ Тюмень-Тарманы II цепь	ВСТ-110 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 400/5 Зав. № 10850103; 10850132; 10850131 Госреестр № 17869-05	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1068394; 43044; 108 Госреестр № 14205-94	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101255 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000605 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
10	ПС-500/220/110/10 кВ Тюмень; ВЛ-110 кВ Тюмень-Березняки	ТВ-110/52 кл.т 1,0 К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 570-А; 570-В; 570-С Госреестр № 3190-72	НКФ-110-83 ХЛ1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1503; 1575; 1603 Госреестр № 1188-84	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101114 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000605 Госреестр № 37288-08
11	ПС-500/220/110/10 кВ Тюмень; ВЛ-110 кВ Тюмень-Казарово	ТВ-110/52 кл.т 1,0 К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 005-А; 005-В; 005-С Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1068394; 43044; 108 Госреестр № 14205-94	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101231 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000605 Госреестр № 37288-08
12	ПС-500/220/110/10 кВ Тюмень; ВЛ-110 кВ Тюмень-Химфарм	ТВ-110/52 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 1252-А; 1252-В; 1252-С Госреестр № 3190-72	НКФ-110-83 ХЛ1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1503; 1575; 1603 Госреестр № 1188-84	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101157 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000605 Госреестр № 37288-08
13	ПС-500/220/110/10 кВ Тюмень; ОВ-110 кВ	ТВ-110/52 кл.т 1,0 К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 577-А; 577-В; 577-С Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1068394; 43044; 108 Госреестр № 14205-94 НКФ-110-83 ХЛ1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1503; 1575; 1603 Госреестр № 1188-84	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101170 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000605 Госреестр № 37288-08
14	ПС-500/220/110/10 кВ Тюмень; ЗРУ-10 кВ; 1С-10 кВ; яч.3; ВЛ-10 кВ Рембаза-1	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 400/5 Зав. № 30454; 31895 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 У3 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 1083 Госреестр № 831-69	ЕА02РАL-В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01113355 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000605 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
15	ПС-500/220/110/10 кВ Тюмень; ЗРУ-10 кВ; 2С-10 кВ; яч.4; ВЛ-10 кВ Рембаза-2	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 400/5 Зав. № 27481; 30478 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 У3 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 6443 Госреестр № 831-69	ЕА02РАL-B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01113331 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000605 Госреестр № 37288-08
16	ПС 500 кВ Тюмень, ВЛ 500 Рефтинская ГРЭС - Тюмень-1 В1	TG 550 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 2000/1 Зав. № 1161/08; 1166/08; 1162/08 Госреестр № 26735-04	СРВ 550 кл.т 0,2 К _{ТН} = (500000/√3)/(100/√3) Зав. № 8772880; 8772874; 8772870 Госреестр № 15853-06	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01193603 Госреестр № 31857-06	RTU-325 зав. № 000605 Госреестр № 37288-08
17	ПС 500 кВ Тюмень, ВЛ 500 Рефтинская ГРЭС - Тюмень-1 В2	TG 550 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 2000/1 Зав. № 1164/08; 1163/08; 1168/08 Госреестр № 26735-04	СРВ 550 кл.т 0,2 К _{ТН} = (500000/√3)/(100/√3) Зав. № 8772880; 8772874; 8772870 Госреестр № 15853-06	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01193604 Госреестр № 31857-06	RTU-325 зав. № 000605 Госреестр № 37288-08
18	ПС 500/220/110/10 кВ Тюмень; ВЛ 500 кВ Рефтинская ГРЭС - Тюмень № 2	TG 550 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 2000/1 Зав. № 1282/08; 1278/08; 1275/08 Госреестр № 26735-04	НКФ-500 кл.т 1,0 К _{ТН} = (500000/√3)/(100/√3) Зав. № 5754; 5719; 5738 Госреестр № 3159-72	ЕА02РАL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101006 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000605 Госреестр № 37288-08
19	ПС 500/220/110/10кВ Тюмень, ОРУ-220кВ, ВЛ 220 кВ Тюмень- ТММЗ I цепь	ВСТ 220 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 41025561; 41025565; 41025566 Госреестр № 17869-05	СРВ 245 кл.т 0,2 К _{ТН} = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 8801864; 8801863; 8801861 Госреестр № 15853-06	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01193624 Госреестр № 31857-06	RTU-325 зав. № 000605 Госреестр № 37288-08
20	ПС 500/220/110/10кВ Тюмень, ОРУ-220кВ, ВЛ 220 кВ Тюмень- ТММЗ II цепь	ВСТ 220 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 41025549; 41025550; 41025551 Госреестр № 17869-05	СРВ 245 кл.т 0,2 К _{ТН} = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 8801859; 8801860; 8801862 Госреестр № 15853-06	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01193625 Госреестр № 31857-06	RTU-325 зав. № 000605 Госреестр № 37288-08

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		$d_{1(2)\%}$,	$d_5\%$,	$d_{20\%}$,	$d_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1 - 3, 12, 14, 15 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	-	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	-	±2,9	±1,7	±1,4
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,6
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3
4, 6, 7, 10, 11, 13 (Счетчик 0,2S; ТТ 1; ТН 0,5)	1,0	-	±3,4	±1,9	±1,4
	0,9	-	±4,4	±2,3	±1,7
	0,8	-	±5,5	±2,9	±2,1
	0,7	-	±6,8	±3,5	±2,5
	0,5	-	±10,6	±5,4	±3,8
5, 8, 9 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,3	±1,1	±1,0	±1,0
	0,8	±1,5	±1,2	±1,1	±1,1
	0,7	±1,6	±1,3	±1,2	±1,2
	0,5	±2,2	±1,8	±1,6	±1,6
16, 17, 19, 20 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	±1,2	±0,8	±0,8	±0,8
	0,9	±1,2	±0,9	±0,8	±0,8
	0,8	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,7	±1,5	±1,1	±0,9	±0,9
	0,5	±1,9	±1,4	±1,2	±1,2
18 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 1,0)	1,0	±1,6	±1,3	±1,3	±1,3
	0,9	±1,7	±1,5	±1,5	±1,5
	0,8	±1,9	±1,7	±1,7	±1,7
	0,7	±2,2	±2,0	±1,9	±1,9
	0,5	±3,1	±2,8	±2,7	±2,7

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		$d_{1(2)\%}$,	d_5 %,	d_{20} %,	d_{100} %,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5$ %	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20}$ %	$I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100}$ %	$I_{100} \% \leq I_{изм} < I_{120}$ %
1	2	3	4	5	6
1 - 3, 12, 14, 15 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	-	±6,5	±3,6	±2,7
	0,8	-	±4,5	±2,5	±1,9
	0,7	-	±3,6	±2,1	±1,6
	0,5	-	±2,7	±1,6	±1,4
4, 6, 7, 10, 11, 13 (Счетчик 0,5; ТТ 1; ТН 0,5)	0,9	-	±12,5	±6,4	±4,4
	0,8	-	±8,5	±4,4	±3,1
	0,7	-	±6,7	±3,5	±2,5
	0,5	-	±4,9	±2,6	±1,9
5, 8, 9 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,9	±3,8	±2,5	±1,9	±1,8
	0,8	±2,9	±1,9	±1,5	±1,4
	0,7	±2,6	±1,7	±1,3	±1,3
	0,5	±2,2	±1,5	±1,2	±1,2
16, 17, 19, 20 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,9	±2,7	±2,2	±1,9	±1,9
	0,8	±2,3	±2,0	±1,7	±1,7
	0,7	±2,1	±1,9	±1,6	±1,6
	0,5	±1,9	±1,8	±1,5	±1,5
18 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 1,0)	0,9	±4,5	±3,5	±3,1	±3,1
	0,8	±3,4	±2,6	±2,3	±2,3
	0,7	±2,9	±2,2	±2,0	±1,9
	0,5	±2,5	±1,9	±1,6	±1,6

Примечания:

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

2 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);

3 В качестве характеристик относительной погрешности ИК указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;

4 Нормальные условия эксплуатации:

Параметры сети:

- диапазон напряжения - от $0,99 \cdot U_n$ до $1,01 \cdot U_n$;
- диапазон силы тока - от $0,01 \cdot I_n$ до $1,2 \cdot I_n$;
- температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус 40 до 50 °С; счетчиков - от 18 до 25 °С; УСПД - от 10 до 30 °С; ИВК - от 10 до 30 °С;
- частота - (50±0,15) Гц.

5 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 $0,01 \cdot I_{н1}$ до $1,2 \cdot I_{н1}$;
- частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 40 до 50 °С.

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от $0,8 \cdot U_{н2}$ до $1,15 \cdot U_{н2}$; диапазон силы вторичного тока - от $0,01 \cdot I_{н2}$ до $2 \cdot I_{н2}$;
- частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от 10 до 30 °С.

6 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2.

7 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2 - активная, реактивная.

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;
- счетчики электроэнергии ЕвроАЛЬФА - среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов;
- счетчики электроэнергии «Альфа А1800» - среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее 100 000 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 счетчиков и УСПД фиксируются факты:
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
- счетчиков электроэнергии;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД.
- наличие защиты на программном уровне:
- пароль на счетчиках электроэнергии;
- пароль на УСПД;
- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

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

Глубина хранения информации:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТВ-110/52	30
Трансформатор тока	ВСТ-110	9
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	4
Трансформатор тока	TG 550	9
Трансформатор тока	ВСТ 220	6
Трансформатор напряжения	НКФ-110-83 ХЛ1	3
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1	3
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66 У3	2
Трансформатор напряжения	СРВ 550	3
Трансформатор напряжения	НКФ-500	3
Трансформатор напряжения	СРВ 245	6
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EA02RAL-P4B-4	14
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EA02RAL-B-4	2
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1802RALXQ-P4GB-DW-4	4
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325	1
Методика поверки	РТ-МП-3539-500-2016	1
Паспорт - формуляр	АУВП.411711.ФСК.012.78.ПС-ФО	1

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-3539-500-2016 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ Тюмень. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 04.08.2016 г.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока - по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- для трансформаторов напряжения - в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/√3 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- для счетчиков электроэнергии ЕвроАЛЬФА - по методике поверки, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2003 г.;
- для счетчиков электроэнергии «Альфа А1800» - по методике поверки МП-2203-0042-2006 утверждённой ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в мае 2006 г.;
- для УСПД RTU-325 - по документу ДЯИМ.466.453.005МП «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки», 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;
- средства измерений для проверки нагрузки на вторичные цепи ТТ и ТН и падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиком - по МИ 3000-2006.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ Тюмень. Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений RA.RU.311298/128-2016 от 04.08.2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ Тюмень

- 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».

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ПАО «ФСК ЕЭС»)

ИНН 4716016979

Юридический адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, 5А

Тел.: +7 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 710-96-55

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.: +7 (495) 620-08-38

Факс: +7 (495) 620-08-48

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.: +7 (495) 544-00-00

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств
измерений в целях утверждения типа RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.