

Регистрационный № 92213-24

Лист № 1
Всего листов 19

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Власиха

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Власиха (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (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), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер сбора и обработки данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (УССВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиалах ПАО «Россети» - МЭС, ПМЭС, каналобразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTS (SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают на

входы 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.

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

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервере баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

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

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК, принимающее сигналы точного времени от спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC (SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов

УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC(SU) более чем на 2 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 60 мин..

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем на 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 572. Заводской номер указывается в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, типографским способом. Заводские номера измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведены в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

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

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не оказывает влияние на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологически значимой частью СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) являются файлы DataServer.exe, DataServer_USPD.exe.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.4
Цифровой идентификатор ПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	MD5
Другие идентификационные данные	DataServer.exe, DataServer_USPD.exe

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав измерительных каналов АИИС КУЭ			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД, УССВ ИВК
1	2	3	4	5	6
1	АТ-1 110 кВ	F35-CT4 кл.т 0,2S Ктт = 1500/1 рег. № 40729-09	SUD 126/H79 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 81706-21	СТЭМ 300.265SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	ТОPAZ IEC DAS MX240 рег.№ 65921-16 СТВ-01 рег.№ 49933-12
2	АТ-2 110 кВ	F35-CT4 кл.т 0,2S Ктт = 1500/1 рег. № 40729-09	SUD 126/H79 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 81706-21	СТЭМ 300.265SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
3	Т-1 110 кВ	F35-CT4 кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 40729-09	SUD 126/H79 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 81706-21	СТЭМ 300.265SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
4	Т-2 110 кВ	F35-CT4 кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 40729-09	SUD 126/H79 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 81706-21	СТЭМ 300.265SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
5	КВЛ 110 кВ Власиха- Арбузовская I цепь с отпайками (КВЛ ВА-167)	F35-CT4 кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 40729-09	SUD 126/H79 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 81706-21	СТЭМ 300.265SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
6	КВЛ 110 кВ Власиха- Арбузовская II цепь с отпайками (КВЛ ВА-112)	F35-CT4 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 рег. № 40729-09	SUD 126/H79 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 81706-21	СТЭМ 300.265SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	ТОPAZ IEC DAS MX240 рег.№ 65921-16 СТВ-01 рег.№ 49933-12
7	КВЛ 110 кВ Власиха – Приобская с отпайками (КВЛ ВП-52)	F35-CT4 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 рег. № 40729-09	SUD 126/H79 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 81706-21	СТЭМ 300.265SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
8	КВЛ 110 кВ Власиха – Топчихинская с отпайками (КВЛ ВТ-111)	F35-CT4 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 рег. № 40729-09	SUD 126/H79 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 81706-21	СТЭМ 300.265SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
9	КВЛ 110 кВ Барнаульская ТЭЦ-3 – Власиха I цепь (КВЛ ТВ-175)	F35-CT4 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 рег. № 40729-09	SUD 126/H79 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 81706-21	СТЭМ 300.265SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
10	КВЛ 110 кВ Барнаульская ТЭЦ-3 – Власиха II цепь (КВЛ ТВ-176)	F35-CT4 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 рег. № 40729-09	SUD 126/H79 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 81706-21	СТЭМ 300.265SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
11	КВЛ 110 кВ Барнаульская ТЭЦ-3 – Власиха I цепь с отпайками	F35-CT4 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 рег. № 40729-09	SUD 126/H79 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 81706-21	СТЭМ 300.265SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
12	КВЛ 110 кВ Барнаульская ТЭЦ-3 – Власиха II цепь с отпайками	F35-CT4 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 рег. № 40729-09	SUD 126/H79 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 81706-21	СТЭМ 300.265SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
13	Т-1 35 кВ	ТЛК-35-5 УХЛ 2.1 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 1500/5 рег. № 10573-09	ТJP 7 кл.т 0,5 К _{ТН} = (35000/√3)/(100/√3) рег. № 81615-21	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
14	Т-2 35 кВ	ТЛК-35-5 УХЛ 2.1 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 1500/5 рег. № 10573-09	ТJP 7 кл.т 0,5 К _{ТН} = (35000/√3)/(100/√3) рег. № 81615-21	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
15	ВЛ 35 кВ Власиха- Комунальная I цепь с отпайками (ВЛ ВК-305)	ТЛК-35-2 УХЛ 2.1 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 рег. № 10573-09	ТJP 7 кл.т 0,5 Ктн = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 81615-21	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	ТОПАЗ ИЕС DAS MX240 рег.№ 65921-16 СТВ-01 рег.№ 49933-12
16	ВЛ 35 кВ Власиха- Коммунальная II цепь с отпайками (ВЛ ВК-306)	ТЛК-35-2 УХЛ 2.1 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 рег. № 10573-09	ТJP 7 кл.т 0,5 Ктн = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 81615-21	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
17	ВЛ 35 кВ Власиха- Юбилейная I цепь с отпайкой на ПС Ротор (ВЛ ВЮ-309)	ТЛК-35-2 УХЛ 2.1 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 рег. № 10573-09	ТJP 7 кл.т 0,5 Ктн = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 81615-21	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
18	ВЛ 35 кВ Власиха- Юбилейная II цепь с отпайкой на ПС Ротор (ВЛ ВЮ-310)	ТЛК-35-2 УХЛ 2.1 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 рег. № 10573-09	ТJP 7 кл.т 0,5 Ктн = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 81615-21	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 зав. № 23002289 рег. № 71771-18	
19	Л5-10	ТОЛ-10-I-8 У2 кл.т 0,5S Ктт = 150/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 3344-08	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
20	Л5-30	ТОЛ-10-I-8 У2 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 3344-08	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
21	Л5-8	ТОЛ-СЭЩ-10-11 У2 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 рег. № 51623-12	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 3344-08	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
22	Л5-307	ТОЛ-СВЭЛ-10-7 УХЛ2 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 70106-17	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 3344-08	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
23	Л5-6	ТОЛ-10-I-8 У2 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 150/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	ТОПАЗ ИЕС DAS MX240 рег.№ 65921-16 СТВ-01 рег.№ 49933-12
24	Л5-3	ТОЛ-10-I-8 У2 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
25	Л5-26	ТОЛ-10-I-8 У2 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 200/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
26	Л5-309	ТОЛ-10-I-8 У2 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 600/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
27	Л5-305	ТОЛ-10-I-8 У2 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 600/5 рег. № 47959-16	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
28	Л5-19	ТОЛ-10-I-8 У2 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 300/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
29	Л5-7	ТОЛ-СЭЩ-10-11 У2 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 400/5 рег. № 51623-12	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08; ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
30	Л5-306	ТОЛ-10-І-8 У2 кл.т 0,5S К _{тт} = 600/5 рег. № 47959-16	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08; ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	ТОРАЗ ІЕС DAS MX240 рег.№ 65921-16 СТВ-01 рег.№ 49933-12
31	Л5-18	ТОЛ-10-І-8 У2 кл.т 0,5S К _{тт} = 400/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08; ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
32	Л5-31	ТОЛ-СЭЩ-10-74 У2 кл.т 0,5S К _{тт} = 50/5 рег. № 32139-06	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08; ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
33	Л5-304	ТОЛ-10-І-8 У2 кл.т 0,5S К _{тт} = 300/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08; ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
34	Л5-14	ТОЛ-СЭЩ-10-74 У2 кл.т 0,5S К _{тт} = 50/5 рег. № 32139-06	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08; ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	ТОРАЗ ИЕС DAS MX240 рег.№ 65921-16 СТВ-01 рег.№ 49933-12
35	Л5-29	ТОЛ-10-І-8 У2 кл.т 0,5S К _{тт} = 150/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08; ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
36	Л5-308	ТОЛ-СВЭЛ-10-7 УХЛ2 кл.т 0,5S К _{тт} = 600/5 рег. № 70106-17	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08; ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
37	Л5-23	ТОЛ-10-І-8 У2 кл.т 0,5S К _{тт} = 200/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08; ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
38	Л5-37	ТОЛ-10-І-8 У2 кл.т 0,5S К _{тт} = 100/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/ $\sqrt{3}$)/(100/ $\sqrt{3}$) рег. № 3344-08; ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/ $\sqrt{3}$)/(100/ $\sqrt{3}$) рег. № 46738-11	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	ТОРАЗ ІЕС DAS MX240 рег.№ 65921-16 СТВ-01 рег.№ 49933-12
39	Л5-12	ТОЛ-10-І-8 У2 кл.т 0,5S К _{тт} = 150/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/ $\sqrt{3}$)/(100/ $\sqrt{3}$) рег. № 3344-08; ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/ $\sqrt{3}$)/(100/ $\sqrt{3}$) рег. № 46738-11	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
40	Л5-41	ТОЛ-СЭЩ-10-74 У2 кл.т 0,5S К _{тт} = 50/5 рег. № 32139-06	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/ $\sqrt{3}$)/(100/ $\sqrt{3}$) рег. № 3344-08; ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/ $\sqrt{3}$)/(100/ $\sqrt{3}$) рег. № 46738-11	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
41	Л5-25	ТОЛ-10-І-8 У2 кл.т 0,5S К _{тт} = 200/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/ $\sqrt{3}$)/(100/ $\sqrt{3}$) рег. № 3344-08; ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/ $\sqrt{3}$)/(100/ $\sqrt{3}$) рег. № 46738-11	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
42	Л5-13	ТОЛ-10-І-8 У2 кл.т 0,5S К _{тт} = 150/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08; ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	ТОРАЗ ІЕС DAS MX240 рег.№ 65921-16 СТВ-01 рег.№ 49933-12
43	Л5-21	ТОЛ-СЭЩ-10-11 У2 кл.т 0,5S К _{тт} = 600/5 рег. № 51623-12	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08; ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
44	Л5-11	ТОЛ-10-І-8 У2 кл.т 0,5S К _{тт} = 100/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08; ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
45	Л5-2	ТОЛ-СЭЩ-10-11 У2 кл.т 0,5S К _{тт} = 600/5 рег. № 51623-12	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08; ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
46	Л5-20	ТОЛ-10-І-8 У2 кл.т 0,5S К _{тт} = 150/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08; ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	ТОРАЗ ІЕС DAS MX240 рег.№ 65921-16 СТВ-01 рег.№ 49933-12
47	Л5-36	ТОЛ-СЭЩ-10-11 У2 кл.т 0,5S К _{тт} = 750/5 рег. № 32139-11	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08; ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
48	Л5-35	ТОЛ-СЭЩ-10-11 У2 кл.т 0,5S К _{тт} = 750/5 рег. № 32139-11	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11; ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
49	Л5-27	ТОЛ-10-І-8 У2 кл.т 0,5S К _{тт} = 150/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11; ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
50	Л5-5	ТОЛ-СВЭЛ-10-7 УХЛ2 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 рег. № 42663-09	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11; ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	ТОРАЗ ИЕС DAS MX240 рег.№ 65921-16 СТВ-01 рег.№ 49933-12
51	Л5-24	ТОЛ-10-І-8 У2 кл.т 0,5S Ктт = 150/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11; ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
52	Л5-33	ТОЛ-10-І-8 У2 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11; ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
53	Л5-1	ТОЛ-СЭЩ-10-11 У2 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 51623-12	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11; ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
54	Л5-9	ТОЛ-10-I-8 У2 кл.т 0,5S К _{тт} = 150/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11; ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
55	Л5-15	ТОЛ-10-I-8 У2 кл.т 0,5S К _{тт} = 400/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11; ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	ТОРАZ IEC DAS MX240 рег. № 65921-16 СТВ-01 рег. № 49933-12
56	Л5-34	ТОЛ-10-I-8 У2 кл.т 0,5S К _{тт} = 100/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11; ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
57	Л5-32	ТОЛ-10-I-8 У2 кл.т 0,5S К _{тт} = 200/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11; ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
58	Л5-62	ТОЛ-10-I-8 У2 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. № 47959-11	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08; ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	ТОPAZ IEC DAS MX240 рег.№ 65921-16 СТВ-01 рег.№ 49933-12
59	Л5-64	ТОЛ-10-I-8 У2 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. № 47959-11	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11; ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
60	Л5-65	ТОЛ-10-I-8 У2 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. № 47959-11	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
61	Л5-66	ТОЛ-10-I-8 У2 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. № 47959-11	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08; ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
62	Л5-61	ТЛО-10 М1АС У2 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 300/5 рег. № 25433-11	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08; ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	ТОPAZ IEC DAS MX240 рег.№ 65921-16 СТВ-01 рег.№ 49933-12
63	Л5-67	ТОЛ-НТЗ-10-11В УХЛ2 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 200/5 рег. № 69606-17	ЗНОЛ.06-6 У3 кл.т 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 3344-08	СТЭМ 300.255SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	

Примечания:

1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение метрологических характеристик.

2. Допускается замена УСПД и УССВ ИВК на аналогичные утвержденных типов.

3. Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

4. Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа.

5. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменение в эксплуатационные документы. Технический акт хранится вместе с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta 1(2)\%$,	$\delta 5 \%$,	$\delta 20 \%$,	$\delta 100 \%$,
		$I 1(2)\% \leq I_{изм} < I 5 \%$	$I 5 \% \leq I_{изм} < I 20 \%$	$I 20 \% \leq I_{изм} < I 100\%$	$I 100 \% \leq I_{изм} \leq I 20\%$
1	2	3	4	5	6
1-12 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	1,1	0,8	0,7	0,7
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	2,1	1,7	1,4	1,4
13-63 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	1,8	1,1	0,9	0,9
	0,8	2,5	1,6	1,2	1,2
	0,5	4,8	3,0	2,2	2,2

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta 1(2)\%$,	$\delta 5 \%$,	$\delta 20 \%$,	$\delta 100 \%$,
		$I 1(2)\% \leq I_{изм} < I 5 \%$	$I 5 \% \leq I_{изм} < I 20 \%$	$I 20 \% \leq I_{изм} < I 100\%$	$I 100 \% \leq I_{изм} \leq I 120\%$
1-12 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,8	2,0	1,6	1,3	1,3
	0,5	1,6	1,1	1,0	1,0
13-63 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	3,9	2,5	1,9	1,9
	0,5	2,4	1,5	1,2	1,2
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta 1(2)\%$,	$\delta 5 \%$,	$\delta 20 \%$,	$\delta 100 \%$,
		$I 1(2)\% \leq I_{изм} < I 5 \%$	$I 5 \% \leq I_{изм} < I 20 \%$	$I 20 \% \leq I_{изм} < I 100\%$	$I 100 \% \leq I_{изм} \leq I 120\%$
1-12 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,8	1,5	1,2	1,1	1,1
	0,5	2,2	1,8	1,6	1,6
13-63 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	1,9	1,2	1,0	1,0
	0,8	2,6	1,7	1,4	1,4
	0,5	4,8	3,0	2,3	2,3
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta 1(2)\%$,	$\delta 5 \%$,	$\delta 20 \%$,	$\delta 100 \%$,
		$I 1(2)\% \leq I_{изм} < I 5 \%$	$I 5 \% \leq I_{изм} < I 20 \%$	$I 20 \% \leq I_{изм} < I 100\%$	$I 100 \% \leq I_{изм} \leq I 120\%$
1-12 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,8	2,4	2,1	1,9	1,9
	0,5	2,0	1,7	1,6	1,6
13-63 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	4,2	2,9	2,3	2,3
	0,5	2,7	2,0	1,7	1,7
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTS (SU), ($\pm\Delta$), с					5
Примечания:					
1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta 1(2)\%$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I 1\%$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta 1(2)\%$ и $\delta 2\%Q$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I 2\%$					
2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).					

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	63
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °C: - для счетчиков активной энергии	от 99 до 101 от 1 до 120 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25
Рабочие условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц диапазон рабочих температур окружающей среды, °C: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД - для сервера, УССВ	от 90 до 110 от 1 до 120 0,5 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +10 до +30 от +10 до +30 от +18 до +24
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии СТЭМ-300: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Устройство сбора и передачи данных TOPAZ IEC DAS: - средняя наработка на отказ, ч, не менее радиосервер точного времени СТВ-01: - средняя наработка на отказ, ч, не менее	120000 72 140000 10000
Глубина хранения информации: счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 45 3 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью устройства АВР;
- резервирование каналов связи;
- информация о результатах измерений может передаваться помощью электронной почты.

Регистрация событий:

- в журнале событий счётчика;
- параметрирования;
- пропадания напряжения;

- коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД;
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и УСПД.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование;
- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД.

Защита информации на программном уровне:

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

Возможность коррекции шкалы времени (функция автоматизирована) в:

- электросчетчиках;
- УСПД.

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Трансформатор тока	F35-СТ4	36
Трансформатор тока	ТЛК-35-5 УХЛ 2.1	6
Трансформатор тока	ТЛК-35-2 УХЛ 2.1	12
Трансформатор тока	ТЛО-10 М1АС У2	3
Трансформатор тока	ТОЛ-10-I-8 У2	72
Трансформатор тока	ТОЛ-10-I-8 У2	6
Трансформатор тока	ТОЛ-10-I-8 У2	12
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10-11В УХЛ2	3
Трансформатор тока	ТОЛ-СВЭЛ-10-7 УХЛ2	6
Трансформатор тока	ТОЛ-СВЭЛ-10-7 УХЛ2	3
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10-11 У2	15
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10-11 У2	6
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10-74 У2	12
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-6 У3	4
Трансформатор напряжения	SUD 126/H79	2
Трансформатор напряжения	TJP 7	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-6 У3	8
Счетчик электрической энергии	СТЭМ 300.255SU	63
Устройство сбора и передачи данных	TOPAZ IEC DAS MX240	1
Комплекс измерительно-вычислительный	СТВ-01	1
Паспорт-формуляр	4716016979.411711. 572.ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Власиха», аттестованном ООО «ЭнерТест», уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311723.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»

ГОСТ Р 59793-2021 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»

Правообладатель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»

(ПАО «Россети»)

ИНН 4716016979

Юридический адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский, ул. Беловежская, д. 4

Телефон: +7 (800) 200-18-81

E-mail: info@rosseti.ru

Web-сайт: www.rosseti.ru

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»

(ПАО «Россети»)

ИНН 4716016979

Адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский, ул. Беловежская, д. 4

Телефон: +7 (800) 200-18-81

E-mail: info@rosseti.ru

Web-сайт: www.rosseti.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнерТест»

(ООО «ЭнерТест»)

Адрес: 141401, Московская обл., г.о Химки, г. Химки, ул. Рабочая, д. 2А, к. 22А, оф.207

Телефон: +7 (495) 109-09-22

Web-сайт: www.enertest.ru E-mail: info@enertest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311723

В части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Метрологический сервисный центр»

(ООО «МетроСервис»)

Адрес: 660133, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Сергея Лазо, 6а

Телефон: (391) 224-85-62

E-mail: e.e.servis@mail.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311779

Регистрационный № 88346-23

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ Тандер

Назначение средства измерений

Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ Тандер предназначены для измерений электрической энергии, активной и реактивной мощности.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ Тандер представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ Тандер включают в себя следующие уровни.

Первый уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя многофункциональные счетчики электрической энергии (счетчики), выполненные в соответствии с ГОСТ 31818.11-2012, технические средства приема-передачи данных, а так же может включать в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), выполненные в соответствии с ГОСТ 7746-2015, трансформаторы напряжения (ТН), выполненные в соответствии с ГОСТ 1983-2015 и вторичные измерительные цепи.

Первичными источниками измерений в АИИС КУЭ Тандер являются счетчики.

На уровне ИИК АИИС КУЭ Тандер реализуются следующие функции:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии и нарастающим итогом на начало расчетного периода (день, месяц);
- коррекция времени в составе системы обеспечения единого времени;
- автоматическая регистрация событий, сопровождающих процессы измерений, в «Журнале событий»;
- хранение результатов измерений, информации о состоянии средств измерений;
- предоставление доступа к измеренным значениям и «Журналам событий» со стороны информационно-вычислительного комплекса АИИС КУЭ Тандер.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер сбора и обработки данных (сервер БД), устройство синхронизации системного времени (УССВ); автоматизированные рабочие места на базе персональных компьютеров (АРМ); каналообразующую аппаратуру; средства связи и передачи данных и программное обеспечение.

На втором уровне АИИС КУЭ Тандер реализуются следующие функции:

- автоматический сбор результатов измерений электроэнергии с уровня ИИК;
- сбор и передача «Журналов событий» с уровня ИИК в базу данных ИВК;
- хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений;

- возможность масштабирования долей именованных величин количества электроэнергии (коэффициент трансформации);
- расчет потерь электроэнергии от точки измерений до точки поставки;
- автоматический сбор результатов измерений после восстановления работы каналов связи, восстановления питания;
- формирование и передача результатов измерений в XML-формате по электронной почте;
- организация дистанционного доступа к компонентам;
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств;
- конфигурирование и настройка параметров.

Первичные токи и напряжения в точке учета электроэнергии преобразуются измерительными трансформаторами в допустимые значения и по проводным линиям со вторичных обмоток поступают на измерительные входы счетчиков (в случае отсутствия ТТ и/или ТН подключение цепей счетчика производится по проводным линиям, подключенных непосредственно к первичному напряжению). В счетчиках аналого-цифровой преобразователь осуществляет измерения мгновенных аналоговых значений величин, пропорциональных фазным напряжениям и токам по шести каналам, и выполняет преобразование их в цифровой код, а также передачу по скоростному последовательному каналу в микроконтроллер. Микроконтроллер по полученным измерениям вычисляет мгновенные значения активной и полной мощности.

Средняя активная и полная электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по значениям активной и полной мощности. При каждой вышеописанной итерации (30 мин) счетчик записывает результат вычислений во внутреннюю память посредством ведения массивов мощности.

На уровне ИВК сервер БД не реже одного раза в сутки, в автоматическом режиме (либо по запросу в ручном режиме), посредством каналаобразующей аппаратуры по протоколу ТСР/ІР инициирует сеанс связи со счетчиками ИИК. После установки связи с устройством, происходит считывание результатов измерений за прошедшие сутки, производится дальнейшая обработка измерительной информации, в частности формирование, сохранение поступающей информации в базу данных, оформление отчетных документов.

Сервер БД также обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц, получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ посредством электронной почты сети.

Один раз в сутки (или по запросу в ручном режиме) сервер БД ИВК может автоматически формировать файл отчета с результатами измерений в формате XML-макета и отправлять результаты в рамках согласованного регламента (функция настраиваемая).

В качестве сервера БД используется промышленный сервер IBMx3650M3.

Каналы связи АИИС КУЭ Тандер являются цифровыми и, соответственно, не вносят дополнительных погрешностей в измерительные каналы. Передача данных на всех уровнях внутри системы организована с помощью сравнения контрольных сумм по стандартизированным протоколам передачи данных.

АИИС КУЭ Тандер оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ, представляющая собой функционально объединенную совокупность программно-технических средств, выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает синхронизацию времени всех компонентов АИИС КУЭ «Тандер» относительно шкалы времени UTC(SU) с погрешностью не хуже $\pm 5,0$ с.

СОЕВ реализована по схеме с основным и резервным источниками времени. В качестве основного источника используется устройство синхронизации УСВ-3 (Рег. № 64242-16), получающее сигналы от спутниковых систем ГЛОНАСС. В качестве резервного - устройство

ЭНКС-2Т (Рег. № 37328-15), оснащенное встроенным высокостабильным опорным генератором для поддержания шкалы времени при отсутствии внешнего сигнала.

В штатном режиме АИИС КУЭ использует время от основного источника (УСВ-3). Резервное устройство (ЭНКС-2Т) находится в горячем резерве. Решение о переключении на резервное устройство принимается оператором в следующих случаях:

при выходе из строя основного устройства или необходимости проведения его поверки;
при длительной потере спутникового сигнала или фиксации оператором аномальных показаний времени, получаемых от основного устройства.

Сравнение показаний часов счетчиков с источником синхронизации времени в СОЕВ выполняется периодически в соответствии с конфигурируемыми настройками. Факт величины корректировки фиксируются в «Журналах событий» счетчиков и сервера БД.

Маркировка заводского номера и даты выпуска АИИС КУЭ Тандер наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера БД уровня ИВК типографическим способом. Дополнительно заводской номер указывается на титульном листе паспорта-формуляра конкретного изделия с указанием перечня (состава) измерительных каналов.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Программное обеспечение

Набор программных компонентов АИИС КУЭ Тандер состоит из стандартизированного и специализированного программного обеспечения (ПО).

Под стандартизированным ПО используются операционные системы линейки Microsoft Windows, а также Системы управления базами данных.

Специализированное ПО АИИС КУЭ Тандер представляет собой программный комплекс (ПК) «Энергосфера», которое функционирует на уровне ИВК (сервер БД и АРМ), а также ПО счетчиков.

Конструкция счетчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Счетчики имеют программную защиту с помощью паролей на чтение результатов измерений, а также их конфигурацию, разграниченную в двух уровнях (пользователя и администратора).

Метрологически значимой частью ПК «Энергосфера» является специализированная программная часть (библиотека). Данная программная часть выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от счетчиков. Идентификационные данные метрологически значимой части ПК «Энергосфера» приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	СВЕВ6F6СА69318BED976Е08А2ВВ7814В
Другие идентификационные данные	Программный модуль опроса «Библиотека»

Специализированное ПО предусматривает ведение «Журналов событий» с фиксацией ошибок, изменений параметров, а также предусматривает разграничение прав пользователей путем создания индивидуальных учетных записей. Получение измерительной информации возможно только при идентификации пользователя путем ввода данных пользователя («логин») и соответствующего ему пароля. Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ Тандер

Состав ИИК	Вид энергии	cosφ	Границы интервала относительной погрешности ИК в нормальных условиях (±δ), %		Границы интервала относительной погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации (±δ), %	
			δ ₅ %, I ₅₋₂₀ %	δ ₂₀ %, I ₂₀₋₁₀₀ %	δ ₅ %, I ₅₋₂₀ %	δ ₂₀ %, I ₂₀₋₁₀₀ %
Счетчик; ТТ; ТН	А	1,0	1,8	1,2	2,2	1,7
		0,8	2,9	1,7	3,2	2,1
		0,5	5,5	3,0	5,7	3,3
	Р	0,8	4,6	2,6	5,5	4,0
		0,5	3,0	1,8	4,2	3,4
Счетчик; ТТ	А	1,0	1,7	1,0	2,1	1,6
		0,8	2,8	1,5	3,1	2,0
		0,5	5,4	2,7	5,5	3,0
	Р	0,8	4,5	2,4	5,4	3,9
		0,5	2,9	1,6	4,1	3,4
Счетчик	А	1,0	1,7*	1,1	3,0	2,8
		0,8	1,8*	1,1	3,2	2,9
		0,5	1,9*	1,1	3,4	3,0
	Р	0,8	2,8*	2,2	5,6	5,3
		0,5	2,8*	2,2	5,4	5,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), с/сут						±5
Примечание: 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовая). 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие доверительной вероятности Р = 0,95. 3 I ₅₋₂₀ % - область нагрузок от 5 % до 20 % (* - для счетчиков непосредственного включения от 10 % до 20 %), I ₂₀₋₁₀₀ % - область нагрузок от 20 % до 100 %. 4 Вид энергии: А – активная электрическая энергия, Р – реактивная электрическая энергия.						

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия эксплуатации ИИК: - напряжение в точке измерений, % от U _{ном} - ток в точке измерений, % от I _{ном} - частота сети в точке измерений, Гц - коэффициент мощности в точке измерений - температура окружающей среды, °С	от 98 до 102 от 5 до 100 50 0,9 от +18 до +25
Нормальные условия эксплуатации ИВК: - напряжение, В - частота сети, Гц - температура окружающей среды, °С	230 50 от +18 до +25

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации ИИК: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота сети, Гц - коэффициент мощности - температура окружающей среды в месте расположения измерительных трансформаторов, °С - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С Рабочие условия эксплуатации ИВК: - напряжение, В - частота сети, Гц - температура окружающей среды, °С	от 90 до 110 от 5 до 100 от 49,8 до 50,2 от 0,5 до 1 от -40 до +40 от +10 до +35 от 207 до 253 от 49,8 до 50,2 от +15 до +35
Характеристики надежности применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики в составе ИИК: - средняя наработка на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Сервер БД в составе ИВК: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Устройство синхронизации времени: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	90000 72 100000 1 45000 24
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее Сервер БД: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	45 3,5

Таблица 4 – Допускаемый состав измерительных компонентов в составе ИИК

Тип компонента (обозначение типа СИ)	Значения допустимых классов точности ²
Счетчики электроэнергии утвержденных типов, выполненные в соответствии с ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012 (или стандартами и техническими условиями производителей, действовавшими на момент выпуска СИ):	
Меркурий 230 (рег. № ¹ 23345-07; 80590-20)	0,5S/1; 1/2 ³
Меркурий 233 (рег. № 34196-10)	0,5S/1; 1/2
Меркурий 234 (рег. № 48266-11, 75755-19)	0,2S/0,5; 0,5S/1; 1/2
Меркурий 236 (рег. № 47560-11, 80589-20, 90000-23)	0,5S/1; 1/2
СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М (рег. № 36697-08, 36697-12, 36697-17)	0,2S/0,5; 0,5S/1,0
СЭТ-4ТМ.03.01 (рег. № 27524-04)	0,2S/0,5; 0,5S/1,0
ПСЧ-4ТМ.05МК (рег. № 46634-11, 64450-16, 50460-12, 50460-18)	0,5S/1; 1/2
ПСЧ-4ТМ.05М (рег. № 36355-07)	0,5S/1,0

Тип компонента (обозначение типа СИ)	Значения допустимых классов точности ²
ПСЧ-4ТМ.05 (рег. № 27779-04)	0,5S/1,0
ПСЧ-4ТМ.05МД (рег. № 51593-18)	0,5S/1; 1/2
Альфа А1800 (рег. № 31857-06, 31857-11, 31857-20)	0,2S/0,5; 0,5S/1; 1/2
НЕВА СТ4 (рег. №73138-18)	0,5S/1; 1/2
СЕ307 (рег. № 66691-17)	0,5S/0,5; 1/1
СЕ308 (рег. № №59520-14)	0,5S/0,5; 1/1
ТЕ3000 (рег. № 77036-19)	0,5S/1,0
ФОБОС 3 (рег. № 66754-17)	0,5S/1; 0,5S/0,5; 1/2; 1/1
РиМ 489.(23, 24, 25, 30, 32, 34, 36, 38) (рег. № 64195-16)	0,2S/0,5S; 0,5S/1; 0,5/1; 1/2
РиМ 489.(13, 14, 15, 16, 17) (рег. № 57003-19)	0,5S/1; 1/2
ТЕ2000 (рег. № 83048-21)	0,5S/1; 1/1
Все счетчики, поддерживающие протокол СПОДЭС (ГОСТ Р 58940-2020)	Классы точности: по активной энергии – 1,0; 0,5, 0,5S; 0,2S; по реактивной энергии – 2,0; 1,0; 0,5; 0,5S утвержденных типов
Трансформаторы тока утвержденного типа как СИ, выполненные в соответствии с ГОСТ 7746-2015	0,2S; 0,5S; 0,5
Трансформаторы напряжения утвержденного типа как СИ, выполненные в соответствии с ГОСТ 1983-2015	0,2; 0,5
Система обеспечения единого времени	
СОЕВ: УСВ-3 (Рег. № 64242-16); ЭНКС-2Т (Рег. № 37328-15)	
П р и м е ч а н и е: 1 Рег. № - Регистрационный номер утвержденного типа СИ в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. 2 Классы точности счетчиков даны для активной и реактивной энергии через знак косой черты соответственно. 3 Класс точности 1/1, 1/2 применяется только для счетчиков непосредственного включения в сеть (без использования измерительных трансформаторов).	

В АИИС КУЭ Тандер обеспечена защита от несанкционированного доступа на физическом уровне путем пломбирования:

- счетчиков;
- всех промежуточных клеммников вторичных цепей;
- сервера БД.

В АИИС КУЭ Тандер обеспечено централизованное хранение информации о важных программных и аппаратных событиях («Журнал событий»):

- изменение значений результатов измерений;
- изменение коэффициентов трансформации (масштабных коэффициентов);
- факт и величина синхронизации (коррекции) времени;
- пропадание питания;
- замена счетчика;
- события, полученные с многофункциональных счетчиков электрической энергии.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы паспорта-формуляра АИИС КУЭ Тандер типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ Тандер **	АИИС КУЭ Тандер	1 шт.
Руководство по эксплуатации	41351125.411711.031.ИЭ	1 экз.
Паспорт-формуляр	41351125.411711.Х.ПФ*	1 экз.
Руководство оператора ПК «Энергосфера»	-	1 экз.
*- Х в обозначении паспорта-формуляра соответствует заводскому номеру изделия; **- состав и количество измерительных каналов определяется при заказе, полные данные конкретного изделия фиксируются в паспорте-формуляре.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием систем автоматизированных информационно-измерительных коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ Тандер». Методика измерений аттестована ООО «МагнитЭнерго», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314410.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

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

41351125.411711.031 ТУ Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ Тандер. Технические условия

Правообладатель

Акционерное общество «Тандер»

(АО «Тандер»)

ИНН 2310031475

Юридический адрес: 350002, г. Краснодар, ул. им. Леваневского, 185

Телефон: +7 (861) 210-98-10

Web-сайт: www.magnit-info.ru

E-mail: info@magnit.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Тандер»

(АО «Тандер»)

ИНН 2310031475

Юридический адрес: 350002, г. Краснодар, ул. им. Леваневского, 185

Адрес места осуществления деятельности: 350072 г. Краснодар, ул. Солнечная, 15/5

Телефон: +7 (861) 210-98-10

Web-сайт: www.magnit-info.ru

E-mail: info@magnit.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»

(ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639

В части вносимых изменений:

Общество с ограниченной ответственностью «МагнитЭнерго»

(ООО «МагнитЭнерго»)

Адрес: 350072, г. Краснодар, ул. Солнечная, 15/5

Телефон: +7 (861) 277-45-54

Web-сайт: www.magnitenergo.ru

E-mail: magnitenergo@magnitenergo.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
№ RA.RU.314411

Регистрационный № 74280-19

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ Артем

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ Артем (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

Первый уровень - измерительно-информационные комплексы (далее - ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (далее - ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее - ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее - счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее - ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (далее - УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (далее - ИВК), включающий сервер сбора и сервер баз данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (далее - УССВ ИВК), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в магистральных электрических сетях (МЭС) Юга, ПМЭС, каналообразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (далее - СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC(SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают на входы 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.

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

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее - ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно- цифровой подписи.

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

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК, принимающее сигналы спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC(SU) более чем на 1 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем на 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

Факт корректировки времени отражается в журналах событий счётчиков, УСПД и сервера ИВК с указанием времени (включая секунды) корректируемого и корректирующего компонентов в момент, предшествующий коррекции и величины коррекции.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. Заводской номер указывается в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Заводские номера измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ, приведены в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

Заводской номер АИИС КУЭ 028.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, 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
Идентификационное наименование СПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) СПО	не ниже 1.0.0.4
Цифровой идентификатор СПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218
Другие идентификационные данные (если имеются)	DataServer.exe, DataServer_USPD.exe
Примечание – алгоритм вычисления цифрового идентификатора СПО – MD5	

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ, метрологические и основные технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

№ ИК	Наименование ИК	Состав ИК АИИС КУЭ				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	УССВ ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	ВЛ 110 кВ Артем - Буйнакск-1	ТВГ-110 кл.т. 0,5S Ктт = 1000/1 рег. № 22440-07	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 Ктн = (110000/√3)/ (100/√3) рег. № 24218-08	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU-325 рег. № 19495-03	СТВ-01 рег. № 49933-12
2	ВЛ 110 кВ Артем - Компас	ТВГ-110 кл.т. 0,5S Ктт = 1000/1 рег. № 22440-07	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 Ктн = (110000/√3)/ (100/√3) рег. № 24218-08	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11		
3	ВЛ 110 кВ Артем - Чирюрт I цепь	ТВГ-110 кл.т. 0,5S Ктт = 1000/1 рег. № 22440-07	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 Ктн = (110000/√3)/ (100/√3) рег. № 24218-08	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11		
4	ВЛ 110 кВ Артем - Чирюрт II цепь	ТВГ-110 кл.т. 0,5S Ктт = 1000/1 рег. № 22440-07	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 Ктн = (110000/√3)/ (100/√3) рег. № 24218-08	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11		
5	ВЛ 110 кВ Артем - Шамхал	ТВГ-110 кл.т. 0,5S Ктт = 1000/1 рег. № 22440-07	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 Ктн = (110000/√3)/ (100/√3) рег. № 24218-08	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
6	ВЛ 110 кВ Артем - Шамхал Тяговая	ТВГ-110 кл.т. 0,5S К _{тт} = 1000/1 рег. № 22440-07	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/ (100/√3) рег. № 24218-08	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU-325 рег. № 19495-03	СТВ-01 рег. № 49933-12
7	Ячейка 10 кВ №7	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S К _{тт} = 600/5 рег. № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5 К _{тн} = (10000/√3)/ (100/√3) рег. № 35955-07	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11		
8	Ячейка 10 кВ №6	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5S К _{тт} = 600/5 рег. № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5 К _{тн} = (10000/√3)/ (100/√3) рег. № 35955-07	Альфа А1800 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11		
9	ВЛ 110 кВ Артем - Стекольная №1	ТВГ-110 кл.т. 0,5S К _{тт} = 1000/1 рег. № 22440-07	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/ (100/√3) рег. № 24218-08	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11		
10	ВЛ 110 кВ Артем - Стекольная №2	ТВГ-110 кл.т. 0,5S К _{тт} = 1000/1 рег. № 22440-07	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/ (100/√3) рег. № 24218-08	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11		
11	ВЛ 110 кВ Новолакская ВЭС - Артем I цепь	ТВГ-УЭТМ® кл.т. 0,2S К _{тт} = 1200/1 рег. № 52619-13	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/ (100/√3) рег. № 24218-08	ТЕ3000 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 77036-19		
12	ВЛ 110 кВ Новолакская ВЭС - Артем II цепь	ТВГ-УЭТМ® кл.т. 0,2S К _{тт} = 1200/1 рег. № 52619-13	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/ (100/√3) рег. № 24218-08	ТЕ3000 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 77036-19		

Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

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

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)} \%$,	$\delta_5 \%$,	$\delta_{20} \%$,	$\delta_{100} \%$,
		$I_{1(2)} \% \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$I_{100} \% \leq I_{изм} < I_{120} \%$
1	2	3	4	5	6
1 – 6 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	1,0	2,0	1,1	0,9	0,9
	0,9	2,2	1,3	1,0	1,0
	0,8	2,7	1,6	1,2	1,2
	0,7	3,2	2,0	1,4	1,4
	0,5	4,8	2,9	2,0	2,0
7, 8 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	2,1	1,2	1,0	1,0
	0,9	2,3	1,4	1,2	1,2
	0,8	2,7	1,7	1,3	1,3
	0,7	3,3	2,1	1,6	1,6
	0,5	4,9	3,1	2,3	2,3
9, 10 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	1,0	1,7	0,9	0,7	0,7
	0,9	2,0	1,2	0,8	0,8
	0,8	2,5	1,5	1,0	1,0
	0,7	3,0	1,8	1,3	1,3
	0,5	4,7	2,8	1,9	1,9
11, 12 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,0	0,6	0,5	0,5
	0,9	1,2	0,7	0,6	0,6
	0,8	1,3	0,8	0,6	0,6
	0,7	1,6	0,9	0,7	0,7
	0,5	2,1	1,3	1,0	1,0
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_2 \%$,	$\delta_5 \%$,	$\delta_{20} \%$,	$\delta_{100} \%$,
		$I_2 \% \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$I_{100} \% \leq I_{изм} < I_{120} \%$
1	2	3	4	5	6
1 – 6 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	0,9	6,6	3,8	2,5	2,4
	0,8	4,8	2,8	1,9	1,9
	0,7	4,0	2,4	1,7	1,6
	0,5	3,2	2,0	1,4	1,4
7, 8 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	6,7	4,0	2,8	2,7
	0,8	4,9	2,9	2,1	2,1
	0,7	4,0	2,5	1,8	1,8
	0,5	3,2	2,1	1,6	1,5
9, 10 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	0,9	5,8	3,3	2,3	2,2
	0,8	4,0	2,3	1,6	1,6
	0,7	3,2	1,9	1,3	1,3
	0,5	2,4	1,5	1,0	1,0
11, 12 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,9	2,6	1,8	1,3	1,3
	0,8	2,0	1,4	1,0	1,0
	0,7	1,9	1,3	0,9	0,9
	0,5	1,6	1,0	0,8	0,8

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)} \%$,	$\delta_5 \%$,	$\delta_{20} \%$,	$\delta_{100} \%$,
		$I_{1(2)} \% \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$I_{100} \% \leq I_{изм} < I_{120} \%$
1	2	3	4	5	6
1 – 6 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	1,0	2,3	1,6	1,5	1,5
	0,9	2,5	1,8	1,6	1,6
	0,8	2,9	2,0	1,7	1,7
	0,7	3,4	2,3	1,9	1,9
	0,5	4,9	3,2	2,4	2,4
7, 8 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	2,4	1,7	1,6	1,6
	0,9	2,6	1,9	1,7	1,7
	0,8	3,0	2,1	1,8	1,8
	0,7	3,5	2,5	2,0	2,0
	0,5	5,1	3,4	2,6	2,6
9, 10 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	1,0	1,8	1,1	0,9	0,9
	0,9	2,1	1,3	1,0	1,0
	0,8	2,5	1,6	1,2	1,2
	0,7	3,1	1,9	1,4	1,4
	0,5	4,7	2,8	2,0	2,0
11, 12 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,2	0,9	0,8	0,8
	0,9	1,3	0,9	0,9	0,9
	0,8	1,5	1,0	0,9	0,9
	0,7	1,7	1,1	1,0	1,0
	0,5	2,2	1,5	1,2	1,2
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_2 \%$,	$\delta_5 \%$,	$\delta_{20} \%$,	$\delta_{100} \%$,
		$I_2 \% \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$I_{100} \% \leq I_{изм} < I_{120} \%$
1	2	3	4	5	6
1 – 6 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	0,9	8,1	4,6	3,0	2,8
	0,8	6,0	3,6	2,4	2,3
	0,7	5,2	3,1	2,2	2,1
	0,5	4,3	2,7	2,0	1,9
7, 8 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	8,2	4,8	3,2	3,1
	0,8	6,1	3,7	2,6	2,5
	0,7	5,2	3,2	2,3	2,2
	0,5	4,4	2,8	2,1	2,0
9, 10 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	0,9	6,2	3,6	2,4	2,3
	0,8	4,4	2,6	1,8	1,7
	0,7	3,6	2,2	1,5	1,5
	0,5	2,8	1,7	1,2	1,2
11, 12 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,9	3,0	2,3	2,0	2,0
	0,8	2,4	2,0	1,7	1,7
	0,7	2,3	1,8	1,6	1,6
	0,5	2,0	1,6	1,5	1,5

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), ($\pm\Delta$), с					5
Примечания 1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_1\%$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_2\%$. 2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).					

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	12
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °C: - для счетчиков активной энергии - для счетчиков реактивной энергии	от 99 до 101 от 1 до 120 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25 от +18 до +22
Рабочие условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц диапазон рабочих температур окружающей среды, °C: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД - для сервера, УССВ	от 90 до 110 от 1 до 120 0,5 от 49,6 до 50,4 от -40 до +50 от +10 до +30 от +10 до +30 от +18 до +24
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики: - средняя наработка до отказа, ч, не менее: - для счетчиков Альфа А1800 - для счетчиков ТЕ3000 - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД RTU-325: - средняя наработка на отказ, ч, не менее УССВ ИВК комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01: - средняя наработка на отказ, ч, не менее	120000 220000 72 40000 10000

Продолжение таблицы 4

1	2
Глубина хранения информации счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	45 45
УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее - при отключенном питании, сут, не менее	3
ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	3,5

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).

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	ТВГ-110	24
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	6
Трансформатор тока	ТВГ-УЭТМ®	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	6
Трансформатор напряжения	НОЛ-СЭЩ-10	6
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Альфа А1800	10
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ТЕ3000	2
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325	1 шт.
УССВ ИВК комплекс измерительно- вычислительный	СТВ-01	1 шт.
Специализированное программное обеспечение	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)	1
Паспорт-Формуляр	АУВП.411711.ФСК.065.07.ПС-ФО	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ Артем. Методика измерений аттестована ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311703 и «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ Артем в части ИК № 11, 12, аттестованном ООО «Спецэнергопроект» г. Москва, уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»

ГОСТ Р 59793-2021 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Стадии создания»

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

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

Телефон: +7 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 710-96-55

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве»

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 31

Телефон: +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.

В части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»

(ООО «Спецэнергопроект»)

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, этаж 4, помещ. I, ком. 6, 7

Телефон: +7 (495) 410-28-81

E-mail: info@sepenergo.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.312429

Регистрационный № 76736-19

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Сухой Лог

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Сухой Лог (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (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), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер сбора и обработки данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (УССВ ИВК), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиалах ПАО «Россети» - МЭС, ПМЭС, каналообразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTS (SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают на

входы 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.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 мин) по связи.

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервере баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

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

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК, принимающее сигналы точного времени от спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC (SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов

УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC(SU) более чем на 2 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 60 мин..

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем на 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

Факт корректировки времени отражается в журналах событий счетчиков, УСПД и сервера ИВК с указанием времени (включая секунды) корректируемого и корректирующего компонентов в момент, предшествующий коррекции и величины коррекции.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер ЭСТ.422231.001.01. Заводской номер указывается в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, типографским способом. Заводские номера измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ, приведены в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, 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 СПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.4
Цифровой идентификатор ПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	MD5
Другие идентификационные данные	DataSet.exe, DataSet_USPD.exe

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не оказывает влияние на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав первого и второго уровней АИИС КУЭ			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД, УССВ ИВК
1	2	3	4	5	6
1	ВЛ 220 кВ Пеледуй – Сухой Лог №1	ТГФМ-220 кл.т. 0,2S К _{тт} = 800/1 рег. № 52260-12	НДКМ кл.т. 0,2 К _{тн} = 220000:√3/100:√3 рег. № 60542-15	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	RTU-325T рег. № 44626-10
2	ВЛ 220 кВ Пеледуй – Сухой Лог №2	ТГФМ-220 кл.т. 0,2S К _{тт} = 800/1 рег. № 52260-12	НДКМ кл.т. 0,2 К _{тн} = 220000:√3/100:√3 рег. № 60542-15	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
3	ВЛ 220 кВ Мамакан - Сухой Лог I цепь	ТГФМ-220 кл.т. 0,2S К _{тт} = 800/1 рег. № 52260-12	НДКМ кл.т. 0,2 К _{тн} = 220000:√3/100:√3 рег. № 60542-15	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	СТВ-01 рег. № 49933-12
4	ВЛ 220 кВ Мамакан - Сухой Лог II цепь	ТГФМ-220 кл.т. 0,2S К _{тт} = 800/1 рег. № 52260-12	НДКМ кл.т. 0,2 К _{тн} = 220000:√3/100:√3 рег. № 60542-15	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
5	КВЛ 220 кВ Сухой Лог - Витим №1	ТГФМ-220 кл.т. 0,2S К _{тт} = 800/1 рег. № 52260-12	ф. А ЕТН-220 кл.т. 0,2 К _{тн} =220000:√3/100:√3 рег. № 87797-22 ф. В, С ЕТН-220 УХЛ1 кл.т. 0,2 К _{тн} =220000:√3/100:√3 рег. № 59981-18 НДКМ кл.т. 0,2 К _{тн} =220000:√3/100:√3 рег. № 60542-15	СТЭМ-300 кл. т. 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	RTU- 325T рег. № 44626-10 СТВ-01 рег. № 49933-12
6	КВЛ 220 кВ Сухой Лог - Витим №2	ТГФМ-220 кл.т. 0,2S К _{тт} = 800/1 рег. № 52260-12	ЕТН-220 УХЛ1 кл.т. 0,2 К _{тн} =220000:√3/100:√3 рег. № 59981-18 НДКМ кл.т. 0,2 К _{тн} =220000:√3/100:√3 рег. № 60542-15	СТЭМ-300 Кл. т. 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	
7	АТ-1 220 кВ	ТВ-СВЭЛ-220 кл.т. 0,2S К _{тт} = 600/1 рег. № 67627-17	НДКМ кл.т. 0,2 К _{тн} =220000:√3/100:√3 рег. № 60542-15	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
8	АТ-2 220 кВ	ТВ-СВЭЛ-220 кл.т. 0,2S К _{тт} = 600/1 рег. № 67627-17	НДКМ кл.т. 0,2 К _{тн} =220000:√3/100:√3 рег. № 60542-15	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
9	ВЛ 110 кВ Сухой Лог - Полюс №1	ТГФМ-110 кл.т. 0,2S К _{тт} = 800/1 рег. № 52261-12	НДКМ кл.т. 0,2 К _{тн} =110000:√3/100:√3 рег. № 60542-15	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
10	АТ-1 110 кВ	ТВ-СВЭЛ кл.т. 0,2S К _{тт} = 800/1 рег. № 67627-17	НДКМ кл.т. 0,2 К _{тн} =110000:√3/100:√3 рег. № 60542-15	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
11	АТ-2 110 кВ	ТВ-СВЭЛ кл.т. 0,2S К _{тт} = 800/1 рег. № 67627-17	НДКМ кл.т. 0,2 К _{тн} =110000:√3/100:√3 рег. № 60542-15	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
12	ШСВ 110 кВ	ТГФМ-110 кл.т. 0,2S К _{тт} = 1000/1 рег. № 52261-12	НДКМ кл.т. 0,2 К _{тн} =110000:√3/100:√3 рег. № 60542-15	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
13	ВЛ 110 кВ Сухой Лог - Полюс №2	ТГФМ-110 кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 800/1 рег. № 52261-12	НДКМ кл.т. 0,2 К _{ТН} = 110000:√3/100:√3 рег. № 60542-15	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	RTU- 325T рег. № 44626-10 СТВ-01 рег. № 49933-12
14	АТ-1 10 кВ	ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 250/5 рег. № 69606-17	ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000:√3/100:√3 рег. № 46738-11	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
15	АТ-2 10 кВ	ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 250/5 рег. № 69606-17	ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000:√3/100:√3 рег. № 46738-11	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
16	Яч. 103 (КТПН-1 10 кВ)	ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. № 69606-17	ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000:√3/100:√3 рег. № 46738-11	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
17	Яч. 203 (КТПН-2 10 кВ)	ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. № 69606-17	ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000:√3/100:√3 рег. № 46738-11	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
18	ТСН-1 10 кВ	ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. № 69606-17	ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000:√3/100:√3 рег. № 46738-11	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
19	ТСН-2 10 кВ	ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. № 69606-17	ЗНОЛ кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000:√3/100:√3 рег. № 46738-11	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
20	ВЛ 110 кВ Сухой Лог - ГОК Светловский	ТОГФ-110 кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 1200/1 рег. № 82676-21	НДКМ кл.т. 0,2 К _{ТН} = 110000:√3/100:√3 рег. № 60542-15	СТЭМ-300 Кл. т. 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	

Примечания:

1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение метрологических характеристик.

2. Допускается замена УСПД и УССВ ИВК на аналогичные утвержденных типов.

3. Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

4. Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа.

5. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменение в эксплуатационные документы. Технический акт хранится вместе с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta 1(2)\%$,	$\delta 5\%$,	$\delta 20\%$,	$\delta 100\%$,
		$I 1(2)\% \leq I_{изм} < 15\%$	$I 5\% \leq I_{изм} < I 20\%$	$I 20\% \leq I_{изм} < I 100\%$	$I 100\% \leq I_{изм} \leq I 120\%$
1	2	3	4	5	6
1-4, 7-13 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,0	0,6	0,5	0,5
	0,8	1,1	0,7	0,6	0,6
	0,5	1,9	1,3	1,0	1,0
5, 6, 20 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,0	0,6	0,5	0,5
	0,8	1,1	0,7	0,6	0,6
	0,5	1,9	1,3	1,0	1,0
14 - 19 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	1,8	1,1	0,9	0,9
	0,8	2,2	1,4	1,1	1,1
	0,5	4,8	3,0	2,2	2,2
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta 1(2)\%$,	$\delta 5\%$,	$\delta 20\%$,	$\delta 100\%$,
		$I 1(2)\% \leq I_{изм} < 15\%$	$I 5\% \leq I_{изм} < I 20\%$	$I 20\% \leq I_{изм} < I 100\%$	$I 100\% \leq I_{изм} \leq I 120\%$
1-4, 7-13 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,1	1,6	1,2	1,2
	0,5	1,5	1,0	2,1	2,1
5, 6, 20 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,1	1,6	1,2	1,2
	0,5	1,5	1,0	2,1	2,1
14 – 19 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	5,0	3,2	2,3	2,3
	0,5	2,4	1,5	1,2	1,2
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta 1(2)\%$,	$\delta 5\%$,	$\delta 20\%$,	$\delta 100\%$,
		$I 1(2)\% \leq I_{изм} < 15\%$	$I 5\% \leq I_{изм} < I 20\%$	$I 20\% \leq I_{изм} < I 100\%$	$I 100\% \leq I_{изм} \leq I 120\%$
1-4, 7-13 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,2	0,9	0,8	0,8
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	2,0	1,5	1,3	1,3
5, 6, 20 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,2	0,9	0,8	0,8
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	2,0	1,5	1,3	1,3
14 - 19 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	2,0	1,3	1,1	1,1
	0,8	2,3	1,5	1,3	1,3
	0,5	4,9	3,1	2,3	2,3

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)}\%$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20}\%$,	$\delta_{100}\%$,
		$I_{1(2)}\% \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20}\%$	$I_{20}\% \leq I_{изм} < I_{100}\%$	$I_{100}\% \leq I_{изм} \leq I_{120}\%$
1-4, 7-13 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,8	2,4	2,2	2,2
	0,5	2,1	1,8	1,7	1,7
5, 6, 20 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,8	2,4	2,2	2,2
	0,5	2,1	1,8	1,7	1,7
14 – 19 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	5,3	3,6	2,9	2,9
	0,5	2,8	2,1	1,9	1,9
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTS (SU), ($\pm\Delta$), с					5
Примечания: 1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)}\%$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_1\%$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)}\%$ и $\delta_{20}\%$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_2\%$ 2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).					

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	20
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 1 до 120 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25
Рабочие условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 инд до 0,8 емк от 49,6 до 50,4 от -25 до +40 от 0 до +40 от +10 до +30 от +10 до +30

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: - среднее время наработки на отказ не менее, ч - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	120000 2 55000 24 70000 1
Глубина хранения информации: Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее ИВКЭ: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, сут, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 45 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться помощью электронной почты и сотовой связи.

Регистрация событий:

- в журнале событий электросчётчика;
- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в электросчетчике;
- журнал УСПД:
- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в электросчетчике и УСПД;
- пропадание и восстановление связи с электросчетчиком;
- выключение и включение УСПД.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование;
- электросчётчика;
- выводы измерительных трансформаторов тока;
- испытательной коробки;
- УСПД.

Защита информации на программном уровне:

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

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной

цифровой подписи. Разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя.
Возможность коррекции времени (функция автоматизирована) в:

- электросчетчиках;
- УСПД;
- ИВК.

Возможность сбора информации (функция автоматизирована):

- о состоянии средств измерений;
- о результатах измерений.

Цикличность (функция автоматизирована):

- измерений 30 мин;
- сбора 30 мин.

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Трансформатор тока	ТГФМ-220	18
Трансформатор тока	ТВ-СВЭЛ-220	6
Трансформатор тока	ТВ-СВЭЛ	6
Трансформатор тока	ТГФМ-110	9
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ	18
Трансформатор тока	ТОГФ-110	3
Трансформатор напряжения	НДКМ	18
Трансформатор напряжения	НДКМ	6
Трансформатор напряжения	ЕТН-220	1
Трансформатор напряжения	ЕТН-220 УХЛ1	5
Трансформатор напряжения	НДКМ	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ	6
Счетчик электрической энергии многофункциональный	Альфа А1800	17
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СТЭМ-300	3
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325L	1
Комплекс измерительно-вычислительный	СТВ-01	1
Программное обеспечение	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)	1
Паспорт-формуляр	4716016979.411711. ЭСТ.422231.001.01.ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Сухой Лог», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»

ГОСТ Р 59793-2021 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы»

(ПАО «ФСК ЕЭС»)

ИНН 4716016979

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

Телефон: +7 (495) 710-93-33

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»

(ООО «Спецэнергопроект»)

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, эт. 4, помещ.1, ком. 6,7

Телефон: +7 (495) 410-28-81

Web-сайт: www.enertest.ru E-mail: info@sepenergo.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429

В части вносимых изменений:

Общество с ограниченной ответственностью «Метрологический сервисный центр»

(ООО «МетроСервис»)

Адрес: 660133, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Сергея Лазо, ба

Телефон: (391) 224-85-62

E-mail: e.e.servis@mail.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311779