

Приложение № 13
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «31» декабря 2020 г. № 2342

Лист № 1
Всего листов 16

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Metallurg (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, трехуровневую АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, средне интервальной мощности;
- периодический (1 раз в полчаса, час, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени состояния средств измерений и результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин.);
- автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и хранящихся в АИИС КУЭ данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровнях (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- автоматическое ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее по тексту - ИИК), которые включают в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту - ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту - ТН) и счетчики активной и

реактивной электроэнергии и вторичные измерительные цепи. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (далее по тексту - ИВКЭ), включает в себя устройство сбора и передачи данных (далее по тексту - УСПД) SM160-02M, каналобразующую аппаратуру и технические средства обеспечения электропитания.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее по тексту - ИВК) включает в себя сервер сбора и обработки информации поступающей с нижестоящего уровня (далее по тексту - ЦСОИ), средства связи и приема-передачи данных, устройство синхронизации времени типа УСВ-3 (далее по тексту - УСВ).

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС», другие смежные субъекты оптового рынка электроэнергии и мощности (далее по тексту - ОРЭМ).

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

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

Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.
- средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровые сигналы с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступают на входы УСПД SM160-02M, где осуществляется сбор измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводной линии связи на верхний уровень системы (ИВК АИИС КУЭ).

Сервер сбора и обработки информации ЦСОИ АИИС КУЭ автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), выполненного Ethernet кабелем.

При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи, который организован с помощью GPRS сети.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации). В ЦСОИ 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 формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его, с использованием электронной подписи (далее по тексту - ЭП), в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ, в соответствии с Приложением 11.1.1. «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для оперативного управления энергопотреблением на ПС 220 кВ Металлург.

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 (далее по тексту - СОЕВ), которая охватывает все уровни АИИС КУЭ - ИИК, ИВКЭ и ИВК.

Для синхронизации шкалы времени в состав ИВК входит УСВ, принимающее сигналы точного времени от глобальных навигационных спутниковых систем (далее по тексту - ГНСС), глобальной навигационной спутниковой системы (далее по тексту – ГЛОНАСС)/системы глобального позиционирования (Global Positioning System) (далее по тексту – GPS).

УСВ обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию часов сервера сбора от источника точного времени, который синхронизирован с национальной шкалой координированного времени UTC (SU). Коррекция часов на уровне ИВК выполняется автоматически при расхождении времени ЦСОИ с временем УСВ более чем на ± 1 с.

Синхронизации часов УСПД на уровне ИВКЭ происходит от сервера, который синхронизирован с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) с помощью УСВ. Коррекция часов на уровне ИВКЭ выполняется автоматически при расхождении времени УСПД со временем сервера ЦСОИ более чем на ± 1 с. Часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут. Коррекция часов счетчика проводится при расхождении времени счетчика и времени УСПД более чем на ± 2 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии отражают: время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов (время до коррекции и время после коррекции).

Журналы событий сервера АИИС КУЭ ПС 220 кВ Металлург и УСПД отражают: время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректровке.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение Автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии «Пирамида 2000». ПО «Пирамида 2000» 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 ПО «Пирамида 2000», установленного на ЦСОИ, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
1	2	3	4
CalcClients.dll	1.0.0.0	E55712D0B1B219065D63DA949114DAE4	MD5
CalcLeakage.dll	1.0.0.0	B1959FF70BE1EB17C83F7B0F6D4A132F	
CalcLosses.dll	1.0.0.0	D79874D10FC2B156A0FDC27E1CA480AC	
Metrology.dll	1.0.0.0	52E28D7B608799BB3CCEA41B548D2C83	
ParseBin.dll	1.0.0.0	6F557F885B737261328CD77805BD1BA7	
ParseIEC.dll	1.0.0.0	48E73A9283D1E66494521F63D00B0D9F	

ParseModbus.dll	1.0.0.0	C391D64271ACF4055BB2A4D 3FE1F8F48	
ParsePiramida.dll	1.0.0.0	ECF532935CA1A3FD3215049 AF1FD979F	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
SynchroNSI.dll	1.0.0.0	530D9B0126F7CDC23ECD814 C4EB7CA09	MD5
VerifyTime.dll	1.0.0.0	1EA5429B261FB0E2884F5B35 6A1D1E75	

ПО «Пирамида 2000» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

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

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД / УССВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 220 кВ Металлург, ОВ Т-4	ТВГ-110 Кл. т. 0,2 КтТ 600/5 Рег. № 22440-07	НКФ-110-57У1 Кл. т. 0,5 КтН 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	SM160-02М Рег. № 71337-18/ УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±0,8	±1,8
						реактивная	±1,8	±4,0
2	ПС 220 кВ Металлург, ЗРУ-6 кВ, яч.2ш2	ТПОЛ-СВЭЛ-10 Кл. т. 0,5 КтТ 600/5 Рег. № 45425-10	ЗНОЛ.06-6У3 Кл. т. 0,5 КтН 6000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,6	±5,6
3	ПС 220 кВ Металлург, ЗРУ-6 кВ, яч.2ш3	ТПЛ-СВЭЛ-10 Кл. т. 0,5 КтТ 400/5 Рег. № 44701-10	ЗНОЛ.06-6У3 Кл. т. 0,5 КтН 6000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,8	±7,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	ПС 220 кВ Металлург, ЗРУ-6 кВ, яч.12ш1	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛ.06-6У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3:100/√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	SM160-02М Рег. № 71337-18/ УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,8	±7,1
5	ПС 220 кВ Металлург, ЗРУ-6 кВ, яч.12ш2	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 1276-59	ЗНОЛ.06-6У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3:100/√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,6	±5,6
6	ПС 220 кВ Металлург, ЗРУ-6 кВ, яч.14ш1	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛ.06-6У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3:100/√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,8	±7,1
7	ПС 220 кВ Металлург, ЗРУ-6 кВ, яч.18ш1	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛ.06-6У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3:100/√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,6	±5,6
8	ПС 220 кВ Металлург, ЗРУ-6 кВ, яч.18ш2	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛ.06-6У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3:100/√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,8	±7,1
9	ПС 220 кВ Металлург, ЗРУ-6 кВ яч.20ш1	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛ.06-6У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3:100/√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	активная	±1,1	±3,1	
					реактивная	±2,6	±5,6	
10	ПС 220 кВ Металлург, ЗРУ-6 кВ, яч.22ш1	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 1276-59	ЗНОЛ.06-6У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3:100/√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,8	±7,1	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	ПС 220 кВ Металлург, ЗРУ-6 кВ, яч.26ш2	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 1276-59	ЗНОЛ.06-6У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3:100/√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	SM160-02М Рег. № 71337-18/ УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,6	±5,6
12	ПС 220 кВ Металлург, ЗРУ-6 кВ, яч.28ш3	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛ.06-6У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3:100/√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,8	±7,1
13	ПС 220 кВ Металлург, ЗРУ-6 кВ, яч.39ш1	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛ.06-6У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3:100/√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,8	±7,1
14	ПС 220 кВ Металлург, ЗРУ-6 кВ, яч.41ш1	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 800/5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛ.06-6У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3:100/√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,8	±7,1
15	ПС 220 кВ Металлург, ЗРУ-6 кВ, яч.43ш1	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛ.06-6У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3:100/√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,8	±7,1	
16	ПС 220 кВ Металлург, ЗРУ-6 кВ, яч.3ш1	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 1276-59	ЗНОЛ.06-6У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3:100/√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,8	±7,1	
17	ПС 220 кВ Металлург, ЗРУ-6 кВ, яч.3ш3	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛ.06-6У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3:100/√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,8	±7,1	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
18	ПС 220 кВ Металлург, ЗРУ-6 кВ, яч.7ш1	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 32139-11	ЗНОЛ.06-6У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3:100/√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	SM160-02М Рег. № 71337-18/ УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,8	±6,9
19	ПС 220 кВ Металлург, ЗРУ-6 кВ, яч.7ш3	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 32139-11	ЗНОЛ.06-6У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3:100/√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,8	±6,9
20	ПС 220 кВ Металлург, ЗРУ-6 кВ, яч.11ш1	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 400/5 Рег. № 32139-11	ЗНОЛП-6У2 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3:100/√3 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная	±1,1	±2,8
						реактивная	±2,6	±5,3
21	ПС 220 кВ Металлург, ЗРУ-6 кВ, яч.11ш2	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 800/5 Рег. № 32139-11	ЗНОЛ.06-6У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3:100/√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,8	±6,9
22	ПС 220 кВ Металлург, ЗРУ-6 кВ, яч.11ш3	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 47959-16	ЗНОЛ.06-6У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3:100/√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	активная	±1,2	±4,0	
					реактивная	±2,8	±6,9	
23	ПС 220 кВ Металлург, ЗРУ-6 кВ, яч.13ш1	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 32139-11	ЗНОЛ.06-6У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3:100/√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	активная	±1,2	±4,0	
					реактивная	±2,8	±6,9	
24	ПС 220 кВ Металлург, ЗРУ-6 кВ, яч.13ш2	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 32139-11	ЗНОЛ.06-6У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3:100/√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	активная	±1,2	±4,0	
					реактивная	±2,8	±6,9	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
25	ПС 220 кВ Металлург, ЗРУ-6 кВ, яч.13ш2	ТПЛ-СВЭЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 44701-10	ЗНОЛ.06-6У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3:100/√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	SM160-02М Рег. № 71337-18/ УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,8	±7,1
26	ПС 220 кВ Металлург, ЗРУ-6 кВ, яч.23ш3	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛ.06-6У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3:100/√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,8	±7,1
27	ПС 220 кВ Металлург, ЗРУ-6 кВ, яч.25ш1	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛ.06-6У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3:100/√3 Рег. № 3344-04№	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,6	±5,6
28	ПС 220 кВ Металлург, ЗРУ-6 кВ, яч.25ш3	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛ.06-6У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3:100/√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,8	±7,1
29	ПС 220 кВ Металлург, ЗРУ-6 кВ, яч.29ш1	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 1276-59	ЗНОЛ.06-6У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3:100/√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная	±1,1	±3,1
					реактивная	±2,6	±5,6	
30	ПС 220 кВ Металлург, ЗРУ-6 кВ, яч.29ш2	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛ.06-6У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3:100/√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,8	±7,1	
31	ПС 220 кВ Металлург, ЗРУ-6 кВ, яч.29ш3	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 1276-59	ЗНОЛ.06-6У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3:100/√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	активная	±1,1	±3,1	
					реактивная	±2,6	±5,6	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
32	ПС 220 кВ Металлург, ЗРУ-6 кВ, яч.31ш1	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 КтТ 100/5 Рег. № 1276-59	ЗНОЛ.06-6У3 Кл. т. 0,5 КтН 6000/√3:100/√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	SM160-02М Рег. № 71337-18/ УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,6	±5,6
33	ПС 220 кВ Металлург, ЗРУ-6 кВ, яч.33ш1	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КтТ 600/5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛ.06-6У3 Кл. т. 0,5 КтН 6000/√3:100/√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,8	±7,1
34	ПС 220 кВ Металлург, ЗРУ-6 кВ, яч.33ш2	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 КтТ 400/5 Рег. № 2363-68	ЗНОЛ.06-6У3 Кл. т. 0,5 КтН 6000/√3:100/√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,8	±7,1
35	ПС 220 кВ Металлург, ЩСН- 0,4 кВ, пан.8 наружное освещение	ТТИ-А Кл. т. 0,5S КтТ 100/5 Рег. № 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная	±0,8	±2,7
						реактивная	±2,2	±5,1
36	ПС 220 кВ Металлург, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Металлург- Машзавод цепь 1	ТВ-110* Кл. т. 0,2S КтТ 600/5 Рег. № 60746-15	НКФ-110-57У1 Кл. т. 0,5 КтН 110000:√3/100:√3 Рег. № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	активная	±0,8	±1,8	
					реактивная	±1,8	±4,0	
37	ПС 220 кВ Металлург, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Металлург- Машзавод цепь 2	ТВ-110* Кл. т. 0,2S КтТ 600/5 Рег. № 60746-15	НКФ-110-57У1 Кл. т. 0,5 КтН 110000:√3/100:√3 Рег. № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	активная	±0,8	±1,8	
					реактивная	±1,8	±4,0	
38	ПС 220 кВ Металлург, ОРУ 110 кВ ОВ	ТВ-110/50 Кл. т. 0,5 КтТ 600/5 Рег. № 3190-72	НКФ-110-57У1 Кл. т. 0,5 КтН 110000:√3/100:√3 Рег. № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	активная	±1,1	±3,1	
					реактивная	±2,6	±5,6	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
39	ПС 220 кВ Металлург, ОРУ 220 кВ, ВЛ 220 кВ Позимь-Металлург	ТВ-220/25 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 3191-72	НАМИ-220 Кл. т. 0,2 Ктн 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	SM160-02М Рег. № 71337-18/	активная	±0,9	±3,0
						реактивная	±2,3	±5,5
40	ПС 220 кВ Металлург, ОРУ 220 кВ, ВЛ 220 кВ Каучук-Металлург	ТВ-220/25 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 3191-72	НАМИ-220 Кл. т. 0,2 Ктн 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±0,9	±3,0
						реактивная	±2,3	±5,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с							± 5	
<p>Примечания:</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.</p> <p>3 Погрешность в рабочих условиях указана $\cos\varphi = 0,8$ инд $I=0,02(0,05) \cdot I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1 - 40 от минус 40 до плюс 60 °С.</p> <p>4 Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.</p> <p>5 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, УСПД на однотипный утвержденного типа, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.</p> <p>6 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).</p> <p>7 Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.</p> <p>8 Замена оформляется техническим актом в установленном на предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.</p>								

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	40
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\phi$ - температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С - температура окружающей среды в месте расположения УСПД, УССВ °С	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 47,5 до 52,5 от -55 до +40 от -40 до +60 от +10 до +30 от -25 до +60
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики: - среднее время наработки на отказ счетчиков СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.03М.05, ч, не менее - среднее время наработки на отказ счетчиков СЭТ-4ТМ.03М.01, СЭТ-4ТМ.03М, ч, не менее - среднее время наработки на отказ счетчиков СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.03М.08, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	140000 165000 220000 2 120000 24 70000 1

Продолжение таблицы 3

1	2
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Электросчетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут., не менее - при отключении питания, лет, не менее <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее - сохранение информации при отключении питания, лет, не менее <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее 	<p>114</p> <p>40</p> <p>45</p> <p>10</p> <p>3,5</p>

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;
 - коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
 - формирование обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики;
 - отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
 - перерывы питания электросчетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления.
- журнал УСПД:
 - ввода расчетных коэффициентов измерительных каналов (коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения);
 - попыток несанкционированного доступа;
 - связей с ИВКЭ, приведших к каким-либо изменениям данных;
 - перезапусков ИВКЭ;
 - фактов корректировки времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
 - результатов самодиагностики;
 - отключения питания.
- журнал сервера:
 - изменение значений результатов измерений;
 - изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;
 - факт и величина синхронизации (коррекции) времени;
 - пропадание питания;
 - замена счетчика;

- полученные с уровней ИВКЭ «Журналы событий» ИВКЭ и ИИК.

Защищённость применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера;

– защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- электросчетчика;
- УСПД;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему АИИС КУЭ ПС 220 кВ Металлург типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока	ТВ-110*	6
Трансформатор тока	ТВ-110/50	3
Трансформатор тока	ТВ-220/50	6
Трансформатор тока	ТВГ-110	3
Трансформатор тока	ТОЛ-10	2
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	12
Трансформатор тока	ТПЛ-10	14
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	2
Трансформатор тока	ТПЛ-СВЭЛ-10	4
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	30
Трансформатор тока	ТПОЛ-СВЭЛ-10	2
Трансформатор тока	ТТИ-А	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-6У3	12
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-6У2	6
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57У1	6

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-220	6
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	11
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.05	16
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	6
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	4
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.08	1
Устройство сбора и передачи данных	SM160-02М	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Программное обеспечение	ПО «Пирамида 2000»	1
Методика поверки	МП СМО-1510-2020	1
Паспорт-Формуляр	РЭСС.411711.АИИС.769 ПФ	1

Поверка

осуществляется по документу МП СМО-1510-2020 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Металлург. Методика поверки», утвержденному АО «РЭС Групп» 20.10.2020 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки;
- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М.08, СЭТ-4ТМ.03М (Рег.№ 36697-17) – по документу ИЛГШ.411152.145РЭ1 «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации, Часть 2. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 03.04.2017 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М.01, СЭТ-4ТМ.03М (Рег.№ 36697-12) – по документу ИЛГШ.411152.145РЭ1 «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации, Часть 2. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04.05.2012 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.03М.05 (Рег.№ 36697-08) – по документу ИЛГШ.411152.145РЭ1 «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации, Часть 2. Методика поверки», согласована руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04.12.2007 г.;
- устройство синхронизации времени УСВ-3 (Рег.№ 64242-16) – в соответствии с документом РТ-МП-3124-441-2016 «Устройство синхронизации времени УСВ-3. Методика поверки», утвержденным ФБУ «Ростест-Москва» 23.03.2016 г.;
- УСПД SM160-02М (Рег.№ 71337-18) – по документу РТ-МП-5214-441-2018 «ГСИ. Контроллеры многофункциональные «Интеллектуальный контроллер SM160-02М. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 01.03.2018 г.;
- радиочасы МИР РЧ-02.00, Рег. № 46656-11;

- прибор для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии Энергомонитор-3.3Т1, Рег. № 39952-08;
- миллитесламетр Ш1-15У, Рег. № 37751-08;
- термогигрометр «Ива-6Н-КП-Д», Рег. № 46434-11;
- термометр стеклянный жидкостный вибростойкий авиационный ТП-6, Рег. № 257-49.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих – кодом и (или) оттиском клейма поверителя.

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) ПС 220 кВ Металлург, аттестованном ФБУ «Ивановский ЦСМ», аттестат об аккредитации № RA.RU.311260 от 17.08.2015 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

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

Изготовитель

Акционерное общество «РЭС Групп»

(АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

Телефон: 8 (4922) 22-21-62

Факс: 8 (4922) 42-31-62

E-mail: post@orem.su

Испытательный центр

Акционерное общество «РЭС Групп»

(АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

Телефон: 8 (4922) 22-21-62

Факс: 8 (4922) 42-31-62

E-mail: post@orem.su

Аттестат об аккредитации АО «РЭС Групп» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312736 от 17.07.2019 г.