

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) Челябинской ТЭЦ-2 филиала Энергосистема «Урал» ПАО «Фортум»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) Челябинской ТЭЦ-2 филиала Энергосистема «Урал» ПАО «Фортум» предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, выработанной и потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами Челябинской ТЭЦ-2 филиала Энергосистема «Урал» ПАО «Фортум», сбора, хранения, обработки и передачи полученной информации. Результаты измерений системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU-327 с ГЛОНАСС/GPS-приемником и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и ПО «АльфаЦЕНТР».

АИИС КУЭ выполняет следующие функции:

- измерение количества активной и реактивной электрической энергии с дискретностью 30 минут (30-минутные приращения электрической энергии) и нарастающим итогом на начало расчетного периода (результаты измерений), используемое для формирования данных коммерческого учета;

- формирование данных о состоянии средств измерений («Журналы событий»);

- ведение единого времени при выполнении измерений количества активной и реактивной электрической энергии и формирования данных о состоянии средств измерений;

- периодический (1 раз в сутки) и (или) по запросу автоматический сбор результатов измерений электрической энергии и данных о состоянии средств измерений;

- хранение не менее 3,5 лет результатов измерений, данных о состоянии средств измерений;

- обработку, формирование и передачу результатов измерений в XML-формате по электронной почте коммерческому оператору и внешним организациям с электронной подписью;

- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения (ПО) от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;

- обеспечение по запросу коммерческого оператора дистанционного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений с сервера ИВК АИИС КУЭ на всех уровнях АИИС КУЭ;

- обеспечение отображения коэффициентов трансформации измерительных каналов (ИК) на уровнях ИВКЭ и ИВК.

Первичные фазные 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 усредненные значения активной мощности и среднеквадратические значения напряжения и тока за период 0,02 с. По вычисленным среднеквадратическим значениям тока и напряжения производится вычисление полной мощности за период. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, накопление и передача измерительной информации на верхний уровень системы.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации, передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде XML-файлов, установленных форматов, в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится с сервера АИИС КУЭ настоящей системы, осуществляется в ручном режиме с подтверждением подлинности электронной подписью ответственного сотрудника исполнительного аппарата ПАО «Фортум».

Сервер АИИС КУЭ имеет возможность принимать измерительную информацию от ИВК смежных АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях системы (ИИК, ИВКЭ и ИВК). АИИС КУЭ оснащена УСПД, синхронизирующим собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени UTC по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС/GPS, получаемым от ГЛОНАСС/GPS-приемника.

Сервер АИИС КУЭ, при каждом сеансе связи сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСПД. При наличии расхождения более ± 1 с, сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСПД.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени УСПД осуществляется при каждом сеансе связи со счетчиками. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени УСПД более ± 1 с, производится синхронизация шкалы времени счетчика.

Факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журналах событий счетчика, УСПД и сервера АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	АльфаЦЕНТР
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.01
Наименование программного модуля ПО	ac_metrology.dll
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические характеристики приведены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2 – Состав ИК

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/Сервер	Вид электрической энергии и мощности
1	2	3	4	5	6	7
1	Челябинская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, яч. 8, ВЛ 110 кВ ЧТЭЦ-2 – ЧТЗ 1 цепь	ТВ-110/52 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 76654-19	ЗНОГ-110 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 23894-07	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	УСПД: RTU-327 Рег. № 41907-09 сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL 380 G7	активная реактивная
2	Челябинская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, яч. 5, ВЛ 110 кВ ЧТЭЦ-2 – ЧТЗ 2 цепь	ТВ-110/52 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 76654-19	ЗНОГ-110 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 23894-07	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная
3	Челябинская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, яч. 3, ВЛ 110 кВ ЧТЭЦ-2 - Бульварная	ТВ-110/52 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 76654-19	ЗНОГ-110 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 23894-07	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная
4	Челябинская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, яч. 1, ВЛ 110 кВ ЧТЭЦ-2 - Транзитная	ТВ-110/52 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 76654-19	ЗНОГ-110 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 23894-07	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная
5	Челябинская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, яч. 6, ОМВ-110 кВ	ТВ-110/52 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 76654-19	ЗНОГ-110 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 23894-07	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная
6	Челябинская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, яч. 4	ТПОФ 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 518-50	НТМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 76653-19	Альфа А1800 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
7	Челябинская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, яч. 27	ТПОФ 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 518-50	НТМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 76653-19	Альфа А1800 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	УСПД: RTU-327 Рег. № 41907-09 сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL 380 G7	активная реактивная
8	Челябинская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, яч. 18	ТПОЛ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 76653-19	Альфа А1800 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		активная реактивная
9	Челябинская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, яч. 28	ТПОЛ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 76653-19	Альфа А1800 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		активная реактивная
10	Челябинская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, яч. 10	ТПОЛ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 76653-19	Альфа А1800 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		активная реактивная
11	Челябинская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, яч. 34	ТПОЛ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 76653-19	Альфа А1800 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		активная реактивная
12	Челябинская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, яч. 36	ТПОФ 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 518-50	НТМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 76653-19	Альфа А1800 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		активная реактивная
13	РУ-10 кВ Береговая насосная Оз1 ЧТЭЦ-2, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ 1Т	ТНШЛ-0,66 1500/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1673-07	—	Альфа А1800 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
14	РУ-10 кВ Береговая насосная Оз1 ЧТЭЦ-2, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ 2Т	ТНШЛ-0,66 1500/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1673-07	–	Альфа А1800 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	УСПД; RTU-327 Рег. № 41907-09 сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL 380 G7	активная реактивная
15	ТГ-1	ТПШФА 5000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 76646-19	НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная
16	ТГ-2	ТШЛ 5000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 64182-16	ЗНОЛ 10500/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 46738-11	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная
17	ТГ-3	ТШЛ 20 ТШЛ 20-1 8000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1837-63 Рег. № 21255-03	ЗНОМ-15 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 76663-19	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная
18	ТГ-4	ТШЛ-20-1 10000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 21255-08	ЗНОЛ.06 10500/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-08	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная
19	Челябинская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, яч. 29, ф. 29-1	ТОЛ 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 47959-11	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 46738-11	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная
20	Челябинская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, яч. 29, ф. 29-2	ТОЛ 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 47959-11	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 46738-11	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
21	Челябинская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, яч. 5, ф. 5-1	ТОЛ 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 47959-11	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 46738-11	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	УСПД: RTU-327 Рег. № 41907-09 сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL 380 G7	активная реактивная
22	Челябинская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, яч. 5, ф. 5-2	ТОЛ 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 47959-11	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 46738-11	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная реактивная
<p>П р и м е ч а н и я</p> <p>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 собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблицах 3 и 4 метрологических характеристик.</p> <p>2 Допускается замена УСПД на аналогичные утвержденного типа.</p> <p>3 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).</p> <p>4 Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.</p> <p>5 Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.</p>						

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК (активная энергия и мощность)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы основной относительной погрешности измерений, соответствующие вероятности $P = 0,95, (\pm d), \%$			Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, соответствующие вероятности $P = 0,95, (\pm d), \%$		
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1	2	3	4	5	6	7	8
1 - 5 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 0,2S)	$I_{I_{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{I_{НОМ}}$	0,7	1,1	1,9	0,9	1,3	2,1
	$0,2I_{I_{НОМ}} \leq I_1 < I_{I_{НОМ}}$	0,9	1,5	2,7	1,1	1,7	2,8
	$0,1I_{I_{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{I_{НОМ}}$	1,7	2,8	5,3	1,8	2,9	5,3
	$0,05I_{I_{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{I_{НОМ}}$	1,7	2,8	5,3	1,8	2,9	5,4
6 - 12 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$I_{I_{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{I_{НОМ}}$	1,0	1,4	2,3	1,7	2,2	2,9
	$0,2I_{I_{НОМ}} \leq I_1 < I_{I_{НОМ}}$	1,2	1,7	3,0	1,8	2,4	3,5
	$0,1I_{I_{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{I_{НОМ}}$	1,8	2,9	5,4	2,3	3,4	5,7
	$0,05I_{I_{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{I_{НОМ}}$	1,8	3,0	5,5	2,3	3,5	5,8
13; 14 (ТТ 0,5S; Сч 0,5S)	$I_{I_{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{I_{НОМ}}$	0,8	1,1	1,9	1,6	2,1	2,6
	$0,2I_{I_{НОМ}} \leq I_1 < I_{I_{НОМ}}$	0,8	1,1	1,9	1,6	2,1	2,6
	$0,1I_{I_{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{I_{НОМ}}$	1,0	1,5	2,7	1,7	2,3	3,2
	$0,05I_{I_{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{I_{НОМ}}$	1,0	1,7	2,8	1,7	2,5	3,3
	$0,01I_{I_{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{I_{НОМ}}$	2,0	2,9	5,4	2,6	3,4	5,6
15; 17 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$I_{I_{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{I_{НОМ}}$	0,9	1,2	2,2	1,1	1,5	2,3
	$0,2I_{I_{НОМ}} \leq I_1 < I_{I_{НОМ}}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,8	3,0
	$0,1I_{I_{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{I_{НОМ}}$	1,8	2,8	5,4	1,9	2,9	5,5
	$0,05I_{I_{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{I_{НОМ}}$	1,8	2,9	5,4	1,9	3,0	5,5
16; 19 - 22 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	$I_{I_{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{I_{НОМ}}$	0,5	0,6	0,9	0,8	1,0	1,2
	$0,2I_{I_{НОМ}} \leq I_1 < I_{I_{НОМ}}$	0,5	0,6	0,9	0,8	1,0	1,2
	$0,1I_{I_{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{I_{НОМ}}$	0,6	0,8	1,2	0,8	1,1	1,4
	$0,05I_{I_{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{I_{НОМ}}$	0,6	0,9	1,3	0,8	1,2	1,5
	$0,01I_{I_{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{I_{НОМ}}$	1,0	1,3	2,0	1,3	1,5	2,2

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
18 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,2	1,6
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,2	1,6
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	0,8	1,0	1,6	1,0	1,3	1,8
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	0,8	1,1	1,7	1,0	1,3	1,8
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	1,1	1,5	2,3	1,4	1,7	2,4
<p>Примечания</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>2 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от 0 до плюс 35 °С.</p>							

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия и мощность)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК			
		Границы относительной основной погрешности измерений, соответствующие вероятности $P = 0,95, (\pm d), \%$		Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, соответствующие вероятности $P = 0,95, (\pm d), \%$	
		$\cos j = 0,8$	$\cos j = 0,5$	$\cos j = 0,8$	$\cos j = 0,5$
1	2	3	4	5	6
1 – 5 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 0,5)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,6	1,1	2,4	2,1
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,3	1,4	2,9	2,2
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	4,3	2,5	4,6	3,0
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	4,3	2,6	4,7	3,1
6 - 12 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,5	4,0	3,8
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,6	1,8	4,3	3,9
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	4,4	2,7	5,6	4,4
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	4,6	3,0	5,8	4,5
13; 14 (ТТ 0,5S; Сч 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,8	1,3	3,9	3,7
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,8	1,3	3,9	3,7
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	2,4	1,6	4,2	3,8
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	2,7	2,0	4,4	4,0
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	4,5	2,9	5,7	4,5
15; 17 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,9	1,2	2,6	2,1
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,4	1,5	3,0	2,3
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	4,3	2,5	4,7	3,1
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	4,4	2,7	4,8	3,2

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
16; 19 - 22 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,0	0,8	2,0	1,9
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,0	0,8	2,0	1,9
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,1	0,9	2,1	2,0
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	1,4	1,3	2,3	2,2
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	2,0	1,5	2,6	2,3
18 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,3	1,0	2,2	2,0
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,3	1,0	2,2	2,0
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,4	1,1	2,3	2,1
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	1,7	1,4	2,4	2,2
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,6	2,8	2,4
<p>Примечания</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>2 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 0,8; 0,5$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от 0 до плюс 35 °С.</p>					

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	22
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{\text{НОМ}}$ - ток, % от $I_{\text{НОМ}}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ <p>температура окружающей среды, °С</p>	<p>от 99 до 101</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>от 0,5 инд. до 0,8 емк.</p> <p>от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{\text{НОМ}}$ - ток, % от $I_{\text{НОМ}}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ <p>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С</p> <p>магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более</p>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 49,5 до 50,5</p> <p>от 0,5 инд. до 0,8 емк.</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от 0 до +35</p> <p>0,5</p>

Продолжение таблицы 5

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики: - среднее время наработки на отказ, ч - среднее время восстановления работоспособности, сут, не более УСПД - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	120000 3 250000 24 45000 1
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее УСПД: - график средних мощностей за интервал 30 мин, сут, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	180 30 45 3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	±5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
 - факты связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;
 - факты 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.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера (серверного шкафа);

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

- счетчика;
- УСПД;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована);
- о состоянии средств 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 автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) Челябинской ТЭЦ-2 филиала Энергосистема «Урал» ПАО «Фортум» типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Рег. №	Количество, экз.
1	2	3	4
Трансформатор тока	ТВ-110/52	76654-19	15
Трансформатор тока	ТПОФ	518-50	6
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	1261-59	8
Трансформатор тока	ТНШЛ-0,66	1673-07	6
Трансформатор тока	ТПШФА	76646-19	3
Трансформатор тока	ТШЛ	64182-16	3
Трансформатор тока	ТШЛ 20	1837-63	2

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4
Трансформатор тока	ТШЛ 20-1	21255-03	1
Трансформатор тока	ТШЛ-20-1	21255-08	3
Трансформатор тока	ТОЛ	47959-11	12
Трансформатор напряжения	ЗНОГ-110	23894-07	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-10	76653-19	3
Трансформатор напряжения	НОМ-10	363-49	2
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ	46738-11	15
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	3344-08	3
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-15	76663-19	3
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	Альфа А1800	31857-11	22
Устройство сбора и передачи данных	RTU-327	41907-09	1
Сервер	HP ProLiant DL 380 G7	–	1
Программное обеспечение	АльфаЦЕНТР	–	1
Методика поверки	МП 3-2020	–	1
Формуляр	–	–	1

Поверка

осуществляется по документу МП 3-2020 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) Челябинской ТЭЦ-2 филиала Энергосистема «Урал» ПАО «Фортум». Методика поверки», утвержденному ООО «АСЭ» 06 февраля 2020 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с документами на средства измерений, входящие в состав АИИС КУЭ;
- радиочасы МИР РЧ-02 (Рег. № 46656-11);
- прибор для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии Энергомонитор-3.3Т1 (Рег. № 39952-08);
- термогигрометр Ива-6 (Рег. № 46434-11);
- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ (Рег. № 28134-12).

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) оттиска клейма поверителя.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии Челябинской ТЭЦ-2 филиала Энергосистема «Урал» ПАО «Фортум» (АИИС КУЭ Челябинской ТЭЦ-2 филиала Энергосистема «Урал» ПАО «Фортум»), аттестованной ООО «АСЭ», аттестат аккредитации № RA.RU.312617 от 17.01.2019 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) Челябинской ТЭЦ-2 филиала Энергосистема «Урал» ПАО «Фортум»

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

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

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Фортум» (ПАО «Фортум»)
ИНН 7203162698
Адрес: 123112, г. Москва, Пресненская набережная, д. 10, эт. 15, пом. 20
Телефон: (495) 788-45-88
Web-сайт: www.fortum.ru
E-mail: fortum@fortum.ru

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»)
ИНН 3329074523
Адрес: 600026, г. Владимир, ул. Тракторная, д. 7А
Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15
Телефон: (4922) 60-43-42
Web-сайт: autosysen.ru
E-mail: info@autosysen.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике»
Адрес: 600026, г. Владимир, ул. Тракторная, д. 7А
Телефон: (4922) 60-43-42
Web-сайт: autosysen.ru
E-mail: Autosysen@gmail.com
Аттестат аккредитации ООО «АСЭ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312617 от 17.01.2019 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2020 г.